

ISBN 978-602-72619-2-1



# **PROSIDING SEMINAR NASIONAL IX PENDIDIKAN IPA**

**TPACK:**

**OPTIMALISASI PEMANFAATAN ICT UNTUK  
MENINGKATKAN PROFESIONALISME GURU DALAM  
PEMBELAJARAN IPA DI ERA DIGITAL**

**JURUSAN PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
HIMPUNAN MAHASISWA PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2017**



## PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA IX TAHUN 2017

**“TPACK: Optimalisasi Pemanfaatan ICT untuk Meningkatkan Profesionalisme  
Guru dalam Pembelajaran IPA di Era Digital”**

**Tim Penyunting:**  
**Prof.Dr.Zuhdan Kun Prasetyo**  
**Dr. Insih Wilujeng, M.Pd.**  
**Dr. Dadan Rosana, M.Si**



**ISBN:978-602-72619-2-1**

Cetakan Pertama November 2017

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
*All right reserved*

Diterbitkan oleh:

Jurusan Pendidikan IPA FMIPA

UNY Karangmalang,

Yogyakarta, 55281

Telp : (0274) 5548203 (Dekan) 586168, Ps.422

Fax : (0274)540713

Email : [ipa@uny.ac.id](mailto:ipa@uny.ac.id) dan [semnasipa@uny.ac.id](mailto:semnasipa@uny.ac.id)

Website : <http://pendidikan-ipa.fmipa.uny.ac.id> dan <http://semnasiurdikipa.uny.ac.id>





## KATA PENGANTAR

Prosiding ini merupakan hasil kumpulan kajian dan hasil penelitian yang telah dipresentasikan oleh pendidik di tingkat Pendidikan Menengah maupun Pendidikan Tinggi dan peneliti dalam lingkungan pendidikan pada Seminar Nasional Pendidikan IPA IX tahun 2017 yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.

Prosiding ini dimaksudkan untuk mengkomunikasikan dan menyebarluaskan hasil-hasil kajian dan penelitian bidang pendidikan IPA pada para dosen, guru, dan pemerhati pendidikan dan kebudayaan di Indonesia. Sesuai dengan tema seminar nasional, yaitu “TPACK: Optimalisasi Pemanfaatan ICT untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru dalam Pembelajaran IPA di Era Digital”, diharapkan prosiding ini mampu menjadi sarana media bagi para peneliti, pemikir, dan pemerhati pendidikan dan kebudayaan untuk saling berdiskusi bertukar gagasan mengenai hasil penelitian guna perkembangan pendidikan IPA di Indonesia terutama dalam mengintegrasikan ICT dalam pendidikan IPA. Sebagai salah satu kemampuan profesionalisme guru IPA di era digital.

Dalam penyusunan prosiding ini tentunya masih terdapat kekurangan, namun demikian diharapkan dapat membantu para pendidik maupun peneliti untuk menjadi referensi dan menambah motivasi dalam mendidik ataupun melaksanakan penelitian ataupun pengajaran.

Yogyakarta, November 2017

Tim Prosiding



### SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah robbil 'alamin. Segala puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah s.w.t., Tuhan yang Maha Esa, atas segala limpahan karunia-Nya kepada kita semua yang berupa kesehatan dan kesempatan untuk saling bertemu, bertukar ilmu, dan berdiskusi dalam kegiatan Seminar Nasional di Jurdik. IPA FMIPA UNY Tahun 2017.

Kegiatan seminar tahunan ini merupakan salah satu dari agenda yang bersifat rutin yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNY. Tema yang diangkat dalam seminar kali ini "*Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK): Optimalisasi Pemanfaatan ICT untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru dalam Pembelajaran IPA di Era Digital*". Panitia seminar mengundang dua pembicara utama, yakni Prof. Sri rahayu, M.Ed., Ph.D dari FMIPA Univesritas Negeri Malang (UM) dan Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc., M.T., Ph.D dari PPs UNY. Atas nama panitia, kami menghaturkan terima kasih kepada beliau berdua atas kesediannya menjadi pembicara utama.

Seminar nasional kali ini diikuti oleh kalangan dosen, guru, peneliti, praktisi, dan pemerhati pendidikan IPA yang berasal dari dalam UNY maupun luar UNY. Di samping makalah utama, terdapat juga makalah-makalah yang disajikan pada sesi paralel yang terbagi menjadi lima bidang keahlian, yakni: strategi pembelajaran IPA, media pembelajaran IPA, pemanfaatan ICT dalam Pembelajaran IPA, asesmen pembelajaran IPA, dan kajian IPA dan pembelajarannya.

Pada kesempatan ini, panitia menyampaikan rasa terima kasih yang tak terkira kepada Dekan FMIPA UNY, Dr. Hartono, M.Si, atas dorongan, dukungan, dan fasilitas yang disediakan. Selain itu, rasa terima kasih kami sampaikan pula kepada segenap sponsor yang ikut menyukseskan dan meramaikan kegiatan ilmiah ini yaitu koran Kompas, Penerbit Buku Kanisius, dan Penerbit Buku Mizan. Tak lupa, sebagai ketua, saya memberikan penghargaan yang tinggi kepada seluruh anggota panitia serta para mahasiswa yang telah bekerja keras secara ikhlas demi kelancaraan pelaksanaan seminiarini.

Atas nama panitia, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya bilamana dalam kami melayani masih terdapat hal-hal yang kurang berkenan, baik pada waktu pendaftaran, pelaksanaan, maupun pelayanan pasca seminar. Akhir kata, kami berharap semoga seminar ini memberikan sumbangan yang signifikan bagi kemajuan bangsa Indonesia, terutama dalam memajukan bidang pendidikan IPA.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Ketua,

Didik Setyawarno



### SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNY

Assalamu'alaikum wr. wb.

Para peserta seminar nasional Pendidikan IPA yang berbahagia,  
Selamat datang di Yogyakarta khususnya di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).

Dalam rangka peningkatan atmosfer akademik di FMIPA UNY maka jurusan Pendidikan IPA mengadakan Seminar Nasional Pendidikan IPA dengan tema " TPACK : Optimalisasi Pemanfaatan ICT untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru dalam Pembelajaran IPA di Era Global ". Seminar Nasional Pendidikan IPA ini merupakan agenda tahunan Jurusan Pendidikan IPA dan sekaligus sebagai wahana mempertemukan para pakar , peneliti dan pemerhati Pendidikan IPA untuk saling berdiskusi dan membahas hal-hal yang terkait dengan Pendidikan IPA dan profesionalisme Guru dalam pembelajaran IPA pada era global ini.

Para hadirin yang berbahagia, kemajuan suatu bangsa mustahil akan dicapai apabila pendidikan di negara tersebut tidak berjalan dengan baik dan tidak ada dukungan dari perkembangan dan kemajuan teknologi. Untuk mencapai hal itu tidak bisa lepas dari bagaimana proses pembelajaran ilmu-ilmu dasar dilaksanakan di sekolah-sekolah ataupun di perguruan tinggi dan juga bagaimana penelitian-penelitian yang berkaitan dengan ilmu-ilmu dasar dan teknologi dikembangkan. Salah satu kecakapan yang harus dimiliki pada era global ini yakni era informasi dan teknologi ini adalah kecakapan pemecahan masalah dan **literasi** sains dan teknologi. Literasi ini perlu dikembangkan sejak dini, sehingga bagaimana pembelajaran IPA di sekolah-sekolah dapat meningkatkan literasi. Dengan demikian, guru yang memiliki peran utama dalam proses pembelajaran mau tidak mau harus meningkatkan penguasaan ICT. Sekarang ini siswa-siswa kita bisa dikategorikan sebagai *digital native*, sehingga kita (para guru) juga harus mengimbangi mereka dalam berkomunikasi menggunakan teknologi informasi. Media pembelajaran IPA saat ini sudah harus menggunakan teknologi informasi. Selanjutnya, saya berharap melalui seminar ini dapat dirumuskan bagaimana meningkatkan pembelajaran IPA berbantuan ICT.

Saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada para nara sumber/ pembicara utama pada seminar ini yaitu : Prof. Sri Rahayu, M.Ed., Ph.D (Universitas Negeri Malang), dan Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc, Ph.D (Universitas Negeri Yogyakarta), serta para peserta seminar ini atas partisipasinya. Kami mohon maaf apabila dalam penyelenggaraan seminar ini ada banyak kekurangan. Akhir kata, semoga seminar ini berjalan lancar dan pembelajaran IPA di era global ini dapat meningkat lebih baik . Aamiin.

Selamat berseminar dan wassalamu'alaikum wr. wb.

Dekan FMIPA UNY  
Dr. Hartono, M.Si



**DAFTAR ISI**  
**PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA IX TAHUN 2017**  
**“TPACK: OPTIMALISASI PEMANFAATAN ICT UNTUK MENINGKATKAN PROFESIONALISME**  
**GURU DALAM PEMBELAJARAN IPA DI ERA DIGITAL”**

|  | Halaman |
|--|---------|
| Halaman Judul  | i       |
| Kata Pengantar   | ii      |
| Sambutan Ketua Panitia   | iii     |
| Sambutan Dekan FMIPA UNY   | iv      |
| Daftar Isi   | v       |
| <br>   |         |
| <b>MAKALAH UTAMA</b>   |         |
| <b>Sri Rahayu</b><br><i>Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT dalam Pembelajaran IPA Abad 21</i>  | 1-14    |
| <b>Herman Dwi Surjono</b><br><i>Strategi Pemanfaatan ICT dalam Pembelajaran di Era digital</i>   | 15-22   |
| <br>   |         |
| <b>MAKALAH PENDAMPING</b>  |         |
| <b>Anggit Grahito Wicaksono, Oka Irmade, Jumanto</b><br><i>Pengembangan Media Komik “Komsa” Berbasis Kontekstual pada Pembelajaran Sains di SD</i>   | 23-30   |
| <b>Dede Trie Kurniawan</b><br><i>Pengembangan Portofolio Elektoronik Berbasis Website Dengan Domain Weebly.Com Untuk Penilaian Produk Bahan Ajar Digital Mahasiswa Calon Guru Matematika</i> | 31-41   |
| <b>Didik Setyawarno</b><br><i>Penggunaan Uji Statistik dalam Penelitian Pendidikan</i>   | 42-48   |
| <b>Dita Dzata Mirrota, dkk</b><br><i>Validitas “Glom” Sebagai Media Pembelajaran IPA Berbasis SETS Berbantuan Android</i>  | 49-58   |
| <b>Lailatul Istiqomah, Agus Danawan, Hera Novia</b><br><i>Penerapan Model Rangkaian Listrik 3D Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Listrik Dinamis</i>                                       | 59-63   |
| <b>Sri Maryanti</b><br><i>Profil Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Sebagai Media Pengembangan Bahan Ajar Digital Oleh Calon Guru Biologi</i>                              | 64-71   |
| <b>Godelfridus Hadung Lamanepa</b><br><i>Problem Based Learning sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Mahasiswa Calon Guru Fisika</i>                                  | 72-79   |
| <b>Rasyid Zuhdi, dkk</b><br><i>Validitas Aplikasi Sains-Play Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Creative Problem Solving Berbantuan Android</i>   | 80-89   |

|   |         |
|---|---------|
| <b>Fajar Fitri, Toni Kus Indratno</b>   | 90-93   |
| <i>Pengembangan Modul Termodinamika Berbasis Saintifik Sebagai Penunjang Pembelajaran IPA Fisika</i>                        |         |
| <b>Ilya Rosida Perdana, dkk</b>   | 94-103  |
| <i>Validitas Media Pembelajaran IPA “Om-Science” Berbasis Self Regulated Learning Berbantuan Android</i>                    |         |
| <b>Azza Nuzullah Putri, Erda Muhartati</b>  | 104-110 |
| <i>Pengembangan Modul Berbasis Guided Inquiry pada Matakuliah Teknik dan Manajemen Laboratorium Biologi</i>                 |         |
| <b>Oban Sobandi, Meti Maspupah, Sri Maryanti</b>  | 111-119 |
| <i>Implementasi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam Penanaman Nilai-Nilai Karakter Mahasiswa Pendidikan Agama Islam (PAI)</i> |         |



## **TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK): INTEGRASI ICT DALAM PEMBELAJARAN IPA ABAD 21**

**Sri Rahayu\***

Jurusan Kimia Universitas Negeri Malang (UM)

### **Abstrak**

Perkembangan ICT (*Information, communication, & technology*) di abad 21 telah mengantarkan kita pada era digital, yaitu sebuah era dengan ciri-ciri yaitu: ilmu pengetahuan berkembang dengan cepat, teknologi dan informasi memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari and masyarakat menjadi sangat tergantung pada alat teknologi. Literasi ICT sebagai bagian dari keterampilan abad 21 diperlukan oleh masyarakat agar dapat bertahan hidup di abad ini. Seiring dengan itu, karakteristik siswa kita yang sudah akrab dengan teknologi dan ditinjau dari kemampuan sekolah untuk membeli peralatan teknologi mengarahkan guru dan sekolah untuk segera mengintegrasikan ICT dalam pembelajaran, khususnya IPA. TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) merupakan pengetahuan yang diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, termasuk pembelajaran IPA. Kerangka dinamis TPACK mendeskripsikan pengetahuan yang seharusnya dimiliki oleh guru IPA saat merancang dan menerapkan kurikulum dan pengajaran, sambil membimbing siswa mereka dalam berfikir dan belajar dengan teknologi digital dalam berbagai topik IPA. Dalam TPACK ada beberapa komponen yang terkait dan mendukung pengetahuan ini yaitu pengetahuan teknologi (TK), pengetahuan konten (CK), pengetahuan pedagogik (PK), pengetahuan konten pedagogik (PCK), pengetahuan pedagogis teknologi (TPK), dan pengetahuan konten teknologi (TCK). Menurut kerangka TPACK, penggunaan peralatan teknologi bukan sekedar guru memiliki akses pada alat tersebut dan belajar keterampilan bagaimana menggunakannya. Namun guru harus memikirkan secara seksama tentang potensi teknologi dalam memecahkan permasalahan pedagogi ketika mendesain pembelajaran. Hal ini berarti bahwa guru membuat keputusan dalam hal bagaimana memilih, mengadaptasi, dan menerapkan materi yang sesuai, pedagogi dan teknologi yang dapat memberikan nilai tambah secara bermakna terhadap pembelajaran dengan teknologi di kelas, yang mengarah pada pembelajaran berpusat pada siswa. Sedangkan level pengetahuan guru tentang TPACK dapat dikelompokkan dalam level *Recognizing* (knowledge), *Accepting* (persuasion), *Adapting* (decision), *Exploring* (implementation), *Advancing* (confirmation).

### **PENDAHULUAN**

Kita telah memasuki abad ke-21 yang memiliki karakteristik berbeda dengan abad 19 atau 20. Perbedaan yang kasat mata terletak pada informasi (*information*), komunikasi (*communication*) dan teknologi (*technology*) (*ICT*) yang banyak mempengaruhi bagaimana cara kita hidup, bekerja/bertindak, dan juga belajar dan mengajar (Niess, 2005). Kemajuan dalam bidang *ICT* telah mengantarkan kita pada era digital atau disebut juga era global, yaitu sebuah era dimana pengetahuan berkembang dengan cepat (Yalçin & Çelikler, 2011), teknologi dan informasi memainkan peranan penting dalam kehidupan sehari-hari (Guerrero, 2010) and masyarakat sangat

tergantung pada peralatan teknologi dalam kehidupannya. Sebagai ilustrasi, pada umumnya orang dewasa bahkan anak-anak sudah mengenal peralatan teknologi seperti *mobile phone*, permainan game berbasis komputer dan juga telah menggunakan internet atau memanfaatkan website dalam menemukan informasi yang dibutuhkan. Namun, kemajuan *ICT* ini memiliki dampak positif sekaligus dampak negatif yang tidak diharapkan. Kita sebagai anggota masyarakat seharusnya memanfaatkan *ICT* semaksimal mungkin agar berdaya guna dan meminimalkan dampak-dampak negatif yang diakibatkannya. Oleh karena itu, literasi *ICT* sangat penting dikuasai oleh masyarakat sebagai salah satu keterampilan diantara 16 jenis keterampilan abad 21 yang diidentifikasi oleh World Economic Forum (Wefusa, 2015).

Karakteristik siswa kita yang sudah akrab dengan teknologi dan juga kemampuan sekolah untuk membeli peralatan teknologi tersebut mengarahkan guru dan sekolah untuk segera mengintegrasikan *ICT* dalam pembelajaran. The New Zealand Ministry of Education (2007) menganjurkan menggunakan *ICT* dalam pembelajaran karena potensinya dalam mendukung terjadinya pembelajaran yang efektif. Banyak literatur yang menyarankan tentang peluang teknologi sebagai bagian dari proses pembelajaran IPA. Misalnya, Ryan and Cowie (2009) mengklaim bahwa teknologi dapat menumbuhkan belajar secara mandiri atau kolaboratif, sedangkan Osborne and Hennessy (2003) menyatakan bahwa *ICT* memiliki kemampuan untuk meningkatkan cara siswa dalam menginvestigasi ketika belajar IPA. Dengan kata lain, teknologi memiliki karakteristik dapat meningkatkan aspek pengajaran praktis maupun penyelidikan. Selain itu, teknologi memiliki beberapa kemampuan, misalnya dapat menyediakan konten interaktif, memberikan umpan balik belajar yang cepat, mendiagnosis kebutuhan belajar siswa, menyediakan cara efektif dalam meremidiasi kesulitan belajar siswa, menilai proses dan hasil belajar siswa atau menyimpan contoh-contoh hasil kerja siswa yang akan digunakan dalam meningkatkan hasil belajar (Watson & Watson, 2011). Proses refleksi siswa dapat didukung oleh komputer yang bisa membuat mereka waspada/sadar dan dapat mengarahkan pemikiran mereka dan dengan demikian menempatkan siswa agar bertanggung jawab atas keputusan mereka sendiri dalam belajar (Lai, 2008).

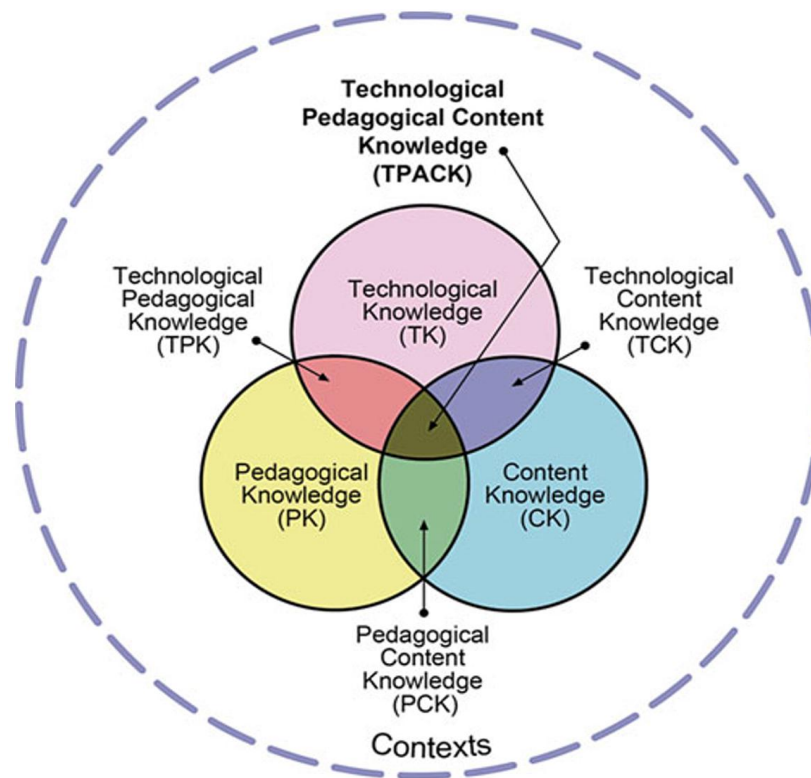
Pengetahuan yang dibutuhkan calon guru atau guru terkait dengan memanfaatkan teknologi dengan cara mengintegrasikannya dalam proses pembelajaran seperti contoh yang telah digambarkan di atas disebut dengan *Technological Pedagogical Content Knowledge* disingkat TPACK. Dalam makalah ini akan dibahas mengenai pengertian TPACK dan bagaimana mengukur TPACK guru.

## PEMBAHASAN

### **Pengertian *Technological Pedagogical Content Knowledge*.**

*Technological Pedagogical Content Knowledge* disingkat TPACK (sebelumnya disingkat TPCK) merupakan pengetahuan yang diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Kerangka pengetahuan ini berasal dari konstruk Shulman (1986) tentang *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*. Shulman (1987) berpendapat bahwa mempersiapkan guru atau calon guru dengan keterampilan pedagogis umum dan pengetahuan materi pelajaran, seperti IPA, secara terpisah kurang memadai. Sebagai gantinya adalah diperlukan landasan pengajaran yang berada pada persinggungan antara konten materi pelajaran dan pedagogi.

Seorang guru IPA diharapkan memiliki PCK yang baik agar dapat melakukan proses pembelajaran IPA yang efektif. Selanjutnya, pengembangan TPACK dari PCK oleh guru sangat penting untuk dilakukan agar pengajaran dengan integrasi teknologi menjadi efektif. Seperti halnya dalam pengembangan PCK, calon guru atau guru secara aktif mengkaji berbagai metode untuk mempersiapkan guru mengajar dengan beragam teknologi. Tantangannya adalah bagaimana mengidentifikasi trayek belajar calon guru atau guru agar dapat membimbing mereka dalam mengembangkan pengetahuan tersebut. Sebagai ilustrasi trayek belajar yaitu seberapa besar mereka sudah terlibat dalam kegiatan yang terkait komponen pengetahuan: pengetahuan teknologi (TK), pengetahuan konten (CK), pengetahuan pedagogik (PK), pengetahuan pedagogik konten (PCK), pengetahuan pedagogik teknologi (TPK), dan pengetahuan konten teknologi (TCK), sebuah pengetahuan baru yang disebut TPACK. Gambar 1 berikut ini merupakan kerangka TPACK beserta komponen pengetahuan terkait.



**Gambar 1.** Kerangka TPACK dan Komponen Pengetahuan  
(Sumber: <http://TPACK.org/>)

Dalam model kerangka TPACK dalam gambar 1 di atas, ada tiga komponen pengetahuan guru yaitu materi bidang studi, pedagogi dan teknologi. Model ini memiliki tiga interseksi yang sama penting yaitu interseksi antara badan pengetahuan yang dinyatakan sebagai PCK (*pedagogical content knowledge*), TCK (*technological content knowledge*), TPK (*technological pedagogical knowledge*), and TPACK (*technology, pedagogy, and content knowledge*).

### **Pengetahuan Konten Materi (Content Knowledge)**

Pengetahuan materi (*content knowledge* atau CK) merupakan pengetahuan guru tentang bidang studi yang dipelajari atau yang akan diajarkan kepada siswa. Kedalaman dan keluasan konten bidang studi yang diajarkan di sekolah menengah (SMP) akan berbeda dengan konten yang diajarkan di SMA atau di perguruan tinggi. Pengetahuan materi bidang studi ini dapat berupa pengetahuan tentang konsep, teori, gagasan, kerangka organisasi konsep, bukti-bukti empiris, juga praktek dan pendekatan yang baku dalam mengembangkan pengetahuan tersebut (Shulman, 1986). Pengetahuan dan karakteristik inkuiri antara bidang studi satu dengan yang lain bisa sangat berbeda dan guru harus memahami lebih baik bidang studi yang akan mereka ajarkan kepada siswa. Dalam

bidang studi IPA misalnya, pengetahuan guru mencakup fakta-fakta dan teori ilmiah, metode ilmiah dan penalaran berbasis bukti empiris.

**Pengetahuan Pedagogi (Pedagogical Knowledge/PK)**


Pengetahuan pedagogi (PK) merupakan pengetahuan guru tentang proses dan praktek pembelajaran atau metode mengajar. PK mencakup juga pemahaman guru tentang tujuan pendidikan secara umum, pengetahuan tentang karakteristik pembelajar, pengelolaan kelas, dan penilaian proses dan hasil belajar. Guru yang memiliki pengetahuan pedagogi yang baik akan memahami bagaimana siswa membangun pengetahuan dan memperoleh keterampilan, serta bagaimana siswa mengembangkan *habits of mind* dan sikap belajar yang positif. Untuk itu, guru memerlukan pengetahuan tentang teori belajar kognitif dan sosial serta teori perkembangan peserta didik. Sebagai ilustrasi, guru dapat membedakan berbagai pendekatan/strategi pembelajaran.

| Classical Approach  |  | Constructivist Approach   |  |
|---|--|---|--|
| The Teacher . . .   | Methods/Activities   | The Teacher . . .   | Methods/Activities   |
| Focuses on content.   | Delivers a lecture about the Amazon.   | Focuses on content and problem solving/critical thinking.   | In groups, students list reasons for the decline of species in the Amazon.   |
| Assumes students have prior knowledge of the subject.         | Assigns reading from textbook.   | Uses preorganizers to ensure background knowledge and interest.   | Students create visual display of varied Amazonian species; asks students what they already know about them.   |
| Teaches about the Amazon as an isolated, independent unit.    | Begins lecture without bridging to prior units.  | Bridges to previous learning.   | Teacher relates content to prior study of global geography and ecology.  |
| Uses only objective content and skill performance guidelines. | Uses a percent grading scale on objective tests to determine competencies met.               | Uses alternative assessment of performance objective competencies.  | Students create a visual story of the decline of specified endangered species in the Amazon.   |
| Allows passive learning.                                      | Lectures on content of textbook chapters. Shows videos of Amazon without related activities. | Uses multisensory, inductive, self-managed, self-instructive learning; encourages active student participants; guides student discovery of knowledge. | Write a conservation rap, telling what was discovered in researching specific endangered animals of the Amazonian rain forest.   |
| Believes learning is acquired by reading and listening.       | Summarizes what has been read.   | Encourages learning by modeling.  | Teacher demonstrates a web search as a presentation process.   |
| Emphasizes lower levels of Bloom's taxonomy.                  | Gives a selected-response test on chapter content.   | Applies learning skills that result in higher-order thinking skills and applied levels of understanding.  | Students create a map displaying results of research on the habitats of Amazonian animals; create a presentation program with script that includes a look to the future. |

Gambar 2. Pendekatan pembelajaran

**Pengetahuan Teknologi (Technological Knowledge/TK)**

Teori mediasi teknologi mengasumsikan bahwa baik guru dan teknologi mengambil peran aktif dalam membentuk lingkungan belajar. Kebutuhan teknologi diakui dan dianggap bermanfaat oleh guru. Selain itu, guru bisa menggunakan teknologi dengan cara yang berbeda dengan desain awalnya yang mungkin tidak diinginkan, namun teknologi itu dapat digunakan secara kreatif. Guru membutuhkan pengetahuan yang baik tentang kemampuan teknologi tertentu untuk membantu siswa dalam mempelajari topik tertentu atau keterampilan dengan bantuan teknologi. Dari sudut pandang ini maka pengetahuan teknologi tidak hanya mengacu pada keterampilan instrumental yang dibutuhkan untuk mengoperasikan sebuah teknologi tapi juga menyiratkan pengetahuan tentang kemampuan teknologi untuk mencapai tujuan pribadi dan profesional (Jamieson-Proctor, Finger, & Albion, 2010).

| Synchronous Technologies |   | Asynchronous Technologies |   |
|--------------------------|---|---------------------------|---|
| Telephone                |    | Voice Mail/Fax            |    |
| Broadcast Video          |    | Videocassette             |    |
| Radio Broadcast          |    | Audiocassette             |    |
| Internet Chat            |   | Internet Conferencing     |   |
| Videoconferencing        |  | Email                     |  |
| Net Meeting              |  | Print Materials           |  |

Gambar 3. Jenis-jenis Teknologi (sinkron & Asinkron)

| Audio                           | Visual                                | Digital                |
|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Cassette tapes                  | Videotapes                            | Computer hardware      |
| Radio                           | Video discs                           | Productivity software  |
| Music CD-ROMs                   | Overhead projector                    | Educational software   |
| Talking books                   | Slide projector                       | Presentation software  |
| Multimedia CDs                  | Other projection devices              | Streaming audio        |
| Recordings: Rhymes and reading  | Models, real objects                  | Streaming video        |
| Recordings: Musical instruments | Boards (bulletin, white, chalk, etc.) | Webcasts               |
|                                 | Digital-analog converter              | Internet resources     |
|                                 | Cartoons and drawings                 | Electronic whiteboards |
|                                 | Document camera                       |                        |

Gambar 4. Contoh kategori Teknologi pendukung



### ***Pengetahuan Pedagogi Konten Materi (Pedagogical Content Knowledge/PCK)***

PCK adalah pertimbangan bagaimana caranya pengetahuan IPA dirumuskan sedemikian rupa sehingga mudah diakses oleh siswa. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu faktor yang memungkinkan guru menjadi efektif adalah guru yang kaya PCK, yaitu sebuah perpaduan khusus dari pengetahuan konten materi dengan pengetahuan pedagogi yang terbangun sepanjang waktu dan pengalaman. Bentuk pengetahuan profesional ini dicetuskan pertama kali oleh Shulman (1987) yaitu khusus topik, unik bagi guru, dan hanya dapat diperoleh melalui praktek. Konstruk akademik PCK adalah pengakuan bahwa mengajar bukan sekedar memindahkan konsep dan keterampilan dari guru kepada siswa saja tetapi merupakan aktivitas pengambilan keputusan 'on the spot' yang kompleks dan problematik. Shulman (1987) menggambarkan PCK sebagai berikut.

“Pedagogical content knowledge identifies the distinctive bodies of knowledge for teaching. It represents the blending of content and pedagogy into an understanding of how particular topics, problems or issues, are organized, represented and adapted to the diverse interests and abilities of learners, and presented for instruction. Pedagogical content knowledge is the category most likely to distinguish the understanding of the content specialist from that of the pedagogue”. (p. 4)

Magnusson, Krajcik and Borko (1999) menjelaskan PCK sebagai pengetahuan profesional guru terdiri dari lima komponen dan guru yang berpengalaman akan menerapkan komponen tersebut:

- Orientasi terhadap pengajaran ( pengetahuan tentang konten materi bidang studi dan keyakinan/pemahaman tentang materi tersebut serta bagaimana mengajarkannya);
- Pengetahuan tentang kurikulum (apa dan kapan mengajarnya);
- Pengetahuan tentang asesmen (mengapa, apa, dan bagaimana menilai);
- Pengetahuan tentang pemahaman siswa tentang konten bidang studi, dan
- Pengetahuan tentang strategi pembelajaran.

Loughran, dkk (2006) mengembangkan seperangkat alat konseptual yang dikenal dengan *Content Representations (CoRes)* and *Pedagogical and Professional experience Repertoires (PaP-eRs)* yang membuat dimensi berbeda secara eksplisit dan hubungan antara pengetahuan konten materi bidang studi, dan belajar dan mengajar topik tertentu. Contoh aspek yang ditanyakan dalam CoRes adalah sebagai berikut:

Contoh : Topik Pemanasan Global

1. Apakah maksud Anda siswa belajar topik ini?
2. Mengapa penting bagi siswa untuk mempelajari topik ini?

3. Apa lagi yang Anda ketahui tentang ide-ide ini ( yang Anda harapkan belum diketahui oleh siswa)
4. Apakah kesulitan/keterbatasan dalam mengajarkan topik ini?
5. Apakah pengetahuan Anda tentang cara berfikir siswa yang mempengaruhi cara Anda mengajarkan ide-ide ini?
6. Adakah faktor lain yang mempengaruhi Anda dalam mengajarkan ide-ide tersebut?
7. Bagaimanakah prosedur pengajaran Anda? (dan alasan khusus menggunakan prosedur itu dalam melibatkan siswa?)
8. Bagaimanakah cara Anda memastikan bahwa siswa telah memahami atau mengalami kebingungan pada topik tersebut?

*Pedagogical and Professional experience Repertoires (PaP-eRs)* menggambarkan penalaran guru yang terkait dengan kegiatan praktis mengajarkan aspek tertentu suatu konten IPA. PaP-eRs didesain dengan sengaja, misalnya dalam sebuah kegiatan penelitian, untuk mengungkapkan cara berfikir guru pada pelajaran tertentu dan juga untuk menunjukkan contoh-contoh khusus PCK. PaP-eRs bisa dalam bentuk jurnal, flowchart ide-ide, tulisan refleksi dan sebagainya. Secara bersama-sama, CoRes and PaP-eRs menyediakan cara untuk mengartikulasikan pengetahuan guru tentang konten materi dengan cara menghubungkannya dengan praktek yang dilakukan di kelas.

### ***Technological Pedagogical Content Knowledge* disingkat TPACK**

Model TPACK merupakan perluasan dari konsep PCK dengan menambahkan teknologi sebagai tipe khusus pengetahuan guru. Menurut Model TPACK dari Koehler and Mishra, ada tiga komponen utama pengetahuan guru dalam model itu yaitu konten materi, teknologi dan pedagogi. Koehler & Mishra (2008) mendeskripsikan TPACK sebagai berikut:

“TPACK is the **basis of effective teaching with technology** and requires an **understanding of the representation of concepts using technologies**; pedagogical techniques that use technologies in constructive ways to teach content; knowledge of what makes concepts difficult or easy to learn and how technology can help address some of problems that students face; knowledge of students' prior knowledge and theories of epistemology; and knowledge of how technologies can be used to build on existing knowledge and to develop new epistemologies or strengthen old ones.” (h.17-18)

Sedangkan Niess (2008) mendeskripsikan TPACK sebagai berikut:

....a way of thinking **strategically** while involved in planning, organizing, critiquing, and abstracting, for specific content, specific student needs, and specific classroom situations while concurrently considering the multitude of twenty-first century technologies with the potential for supporting student



learning. (h. 224)

Secara sederhana TPACK dapat dideskripsikan sebagai pengetahuan guru tentang **kapan**, **dimana**, dan **bagaimana** menggunakan teknologi, sementara membimbing siswa dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam bidang studi tertentu. Misalnya IPA, dengan menggunakan pendekatan pedagogi yang memadai (Brantley-Dias & Ertmer, 2013). Seperti halnya PCK, inti dari model TPACK dipahami sebagai transformasi pengetahuan guru yang terdiri dari empat komponen PCK yang mendukung pengajaran IPA dengan teknologi (Niess, 2005), yaitu:

1. Konsepsi menyeluruh tentang **tujuan mengintegrasikan** teknologi/ICT dalam mengajarkan topik IPA tertentu. Komponen ini menjelaskan apa yang diketahui dan diyakini tentang karakteristik IPA, apa yang penting bagi siswa untuk dipelajari dan bagaimana teknologi/ICT dapat mendorong siswa dalam belajar IPA, merupakan landasan dalam pengambilan keputusan guru.
2. Pengetahuan tentang **pemahaman** siswa, **pikiran** siswa, dan **belajar** materi IPA dengan integrasi teknologi/ICT. Untuk komponen ini guru bergantung dan bekerja dari pemahaman dan pikiran siswa saat terlibat dalam kegiatan belajar topik IPA tertentu dengan teknologi yang memadai.
3. Pengetahuan tentang **kurikulum IPA** dan **bahan ajar IPA** yang terintegrasi teknologi/ICT dalam pembelajaran topik IPA tertentu. Terkait dengan komponen kurikulum, guru mengkaji dan menerapkan berbagai macam teknologi/ICT. Melalui aktivitas ini, mereka mempertimbangkan bagaimana konsep dan proses IPA dalam konteks lingkungan yang kaya teknologi disusun, distrukturisasi, dan dinilai dalam kurikulum.
4. Pengetahuan tentang **strategi pembelajaran** dan representasi untuk kegiatan pembelajaran topik IPA tertentu dengan teknologi/ICT. Pengetahuan instruksional ini memfokuskan guru dalam mengadaptasi pembelajarannya untuk membantu siswa dalam belajar teknologi tertentu saat mereka belajar IPA dengan menggunakan teknologi tersebut. Mereka menggunakan representasi tertentu dengan teknologi untuk mencapai tujuan pembelajaran dan kebutuhan siswa dalam kelas.



Gambar 5. Contoh Siklus pedagogi

|   |  |
|---|--|
| <p><b>STEP 1: KNOW THE LEARNERS</b></p> <p><i>Summarize the characteristics of the learners for whom you are creating the lesson.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• What are the personal demographics (ethnicity, socioeconomic level, cultural background) that might affect learning?</li> <li>• What is the developmental stage of the student relative to the content?</li> <li>• What is the cognitive/learning style of each student?</li> <li>• What are the student's strengths in terms of multiple intelligences?</li> <li>• What group dynamics might help or hinder the teaching-learning process?</li> <li>• What are the student's entry skills with reference to the content?</li> </ul> | <p><b>EXAMPLE ANALYSIS OF LEARNERS</b></p> <p>The students are seventh-grade middle-class students with an ethnic mix of 43 percent white non-Hispanic, 26 percent Hispanic, and 31 percent black. Five students are ESL students with a good command of English but who occasionally need an assist with spelling. Twenty-three students are predominantly kinesthetic learners, six show some preference for visual learning, and two show a preference for auditory learning. The two auditory learners need a quiet area in which to work. The kinesthetic learners need multiple spaces in which to move and experience the content. The visual learners need screened areas for studying. One student has strong musical intelligence, ten have strong logical intelligence, and all have good verbal intelligence. The students are generally friendly, noncompetitive, and cooperative. Working in teams is a preferred strategy for all but three students. Entry skills for this unit include only a limited understanding of money and banking.</p> |
| <p><b>STEP 2: ARTICULATE OBJECTIVES</b></p> <p><i>State the behaviors that you expect your students to be able to demonstrate at the conclusion of the unit.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• What performance will result from the unit?</li> <li>• What criteria for success are necessary to ensure mastery?</li> <li>• How will you assess the performance?</li> <li>• Have you included all the levels of Bloom's taxonomy that are appropriate for the content?</li> </ul>  | <p><b>SAMPLE OBJECTIVES</b></p> <p>On a written test, the student will be able to explain the difference between a checking and a savings account with 90 percent accuracy.</p> <p>The student will be able to define interest with 95 percent accuracy.</p> <p>Given a matching exercise, the student will be able to distinguish between credit cards, debit cards, and ATM cards with 90 percent accuracy.</p> <p>The student will be able to contrast, with 85 percent accuracy, cash spending and credit spending.</p> <p>In a simulated checking account, the student will be able to deposit money, write checks, and balance the account with 95 percent accuracy.</p>   |
| <p><b>STEP 3: ESTABLISH THE LEARNING ENVIRONMENT</b></p> <p><i>Clarify what you plan to do to create an environment for this unit conducive to learning.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• What changes need to be made to the classroom space?</li> <li>• What reinforcers are needed for this unit to motivate and build learning success?</li> <li>• How can learning be made active?</li> <li>• How should students be grouped for positive interaction?</li> </ul>  | <p><b>EXAMPLES</b></p> <p>For the duration of this unit, a corner of the classroom will become a banking center in which all transactions will take place. As closely as possible, the center will be arranged to emulate the lobby of a bank. A screened quiet corner with additional lighting will be set up adjacent to the banking center.</p> <p>Students will be rewarded with classroom currency for sound banking practices and for maintaining a balanced checkbook. Practices and checkbook will be evaluated weekly. Interim spot checks will be rewarded with game center time.</p> <p>Audit teams will be used to check each other's progress and to assist students who need peer support to complete the unit.</p>  |
| <p><b>STEP 4: IDENTIFY TEACHING AND LEARNING STRATEGIES</b></p> <p><i>Given the objectives, describe the pedagogical cycle of teaching and learning strategies that need to be implemented to meet the objectives.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• What preorganizers are you planning?</li> <li>• What prior knowledge do you need to connect to as a prerequisite for the lesson?</li> <li>• How will you introduce the new information?</li> <li>• What media, materials, or technologies will support the content?</li> <li>• What teaching and learning strategies will support active learning?</li> <li>• How will you reinforce the new knowledge?</li> </ul>                                  | <p><b>SAMPLE PEDAGOGY FOR OBJECTIVE 1</b></p> <p><i>Preorganizer:</i> Display bank forms.</p> <p><i>Bridge to prior knowledge:</i> Review types of money.</p> <p><i>Share objective:</i> Write objective on the board and ask why it is important to know this content.</p> <p><i>Introduce new knowledge:</i> Share and discuss a chart of bank processes and have students act out a customer-teller interaction; invite a local banker as guest speaker; show a bank web site; add checking and savings accounts to the bank center and open each for all students.</p>   |



|  |   |
|--|---|
| <b>STEP 4: IDENTIFY TEACHING AND LEARNING STRATEGIES (cont.)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• What practice will be necessary to ensure mastery of the content?</li><li>• How will you perform a culminating review?</li></ul>  | <b>SAMPLE PEDAGOGY FOR OBJECTIVE 1 (cont.)</b> <p><i>Reinforce knowledge:</i> Give examples and nonexamples of transactions to class and ask students to identify and/or correct them.</p> <p><i>Provide practice:</i> Give students 100 hypothetical dollars to deposit in accounts at the bank center.</p> <p><i>Culminating review:</i> Check students' accounts and individually reinforce or correct banking activity.</p>                           |
| <b>STEP 5: IDENTIFY AND SELECT TECHNOLOGIES</b> <p><i>Given the strategies selected, identify the technologies that will be needed to support those strategies.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• What technologies and related materials are needed for this unit?</li><li>• Which technologies are required for each strategy?</li></ul>   | <b>EXAMPLES</b> <p><i>Strategies for Objective 1 of this unit will require the use of:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Scanner, printer, and copier to create bank center forms</li><li>Overhead projector for guest speaker</li><li>Computer connected to the web</li><li>LCD display for large-group projection of computer image</li></ul>   |
| <b>STEP 6: MAKE A SUMMATIVE EVALUATION</b> <p><i>Describe the summative feedback process you will use to evaluate the design and how the results of the evaluation will be used to revise it.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• How will you know whether the design is effective?</li><li>• What assessment instruments are needed to measure effectiveness?</li><li>• What is the revision process once you have the results from your evaluation?</li></ul> | <b>EXAMPLES</b> <p>The design will be evaluated on the basis of student achievement of outcomes and student satisfaction. Evaluation will be completed through objective measures (tests and quizzes) and through performance assessment (observation of the performance of each student in the bank center). A summative student feedback form will assess student satisfaction with the unit and provide self-evaluation of mastery of the content.</p> |

Gambar 6. Contoh Model Pengembangan Rencana Pembelajaran DID (Dynamic Instructional Design)

### Bagaimana Mengukur *Technological Pedagogical Content Knowledge*

TPACK guru dapat dinilai dengan 5 level berbeda dengan menggunakan model Roger tentang proses keputusan yang inovatif. Niess (2012, p.6) mendefinisikan level tersebut sebagai berikut:

1. **Recognizing** (pengetahuan), dimana guru bisa menggunakan teknologi/ICT dan mengenali keselarasan teknologi/ICT dengan konten namun tidak mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran mereka lakukan.
2. **Accepting** (persuasi), dimana guru membentuk sikap yang menguntungkan atau tidak menuju pembelajaran konten dengan teknologi yang sesuai.
3. **Adapting** (keputusan), dimana guru terlibat dalam aktivitas yang mengarahkan pilihan untuk mengadopsi atau menolak belajar IPA dengan teknologi/ICT yang sesuai.
4. **Exploring** (implementasi), dimana guru secara aktif mengintegrasikan pembelajaran IPA dengan teknologi/ICT yang sesuai.
5. **Advancing** (konfirmasi), dimana guru mengevaluasi hasil dari pengambilan keputusan tentang mengintegrasikan pembelajaran IPA dengan teknologi yang sesuai.

## SIMPULAN

*Technological Pedagogical Content Knowledge* disingkat TPACK merupakan pengetahuan yang diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Kerangka pengetahuan ini berasal dari konstruk Shulman tentang *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* yang kemudian diintegrasikan dengan teknologi/ICT. Dalam model kerangka TPACK, ada tiga komponen pengetahuan guru yaitu materi bidang studi, pedagogi dan teknologi. Model ini memiliki tiga interseksi yang sama penting yaitu interseksi antara badan pengetahuan yang dinyatakan sebagai PCK (*pedagogical content knowledge*), TCK (*technological content knowledge*), TPK (*technological pedagogical knowledge*), and TPACK (*technology, pedagogy, and content knowledge*). TPACK guru dapat diukur dengan lima level yaitu *Recognizing* (pengetahuan), *Accepting* (persuasi), *Adapting* (keputusan), *Exploring* (implementasi), *Advancing* (konfirmasi),

## DAFTAR PUSTAKA

- Brantley-Dias, L., & Ertmer, P. A. (2013). Goldilocks and TPACK: Is the construct 'just right?' *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 103–128.
- Guerrero, S. 2010. Technological pedagogical content knowledge in the mathematics classroom. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 26(4), 132-139
- Jamieson-Proctor, R., Finger, G., & Albion, P. 2010. Auditing the TK and TPACK confidence of pre-service teachers: Are they ready for the profession? *Australian Educational Computing*, 25(1), 8–17.
- Koehler, M.J., & Mishra, P. 2008. Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 3-29). New York, NY: Routledge.
- Lai, K-W. 2008. ICT supporting the learning process: The premise, reality, and promise. In J. Voogt & G. A. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (Vol. 20). New York: Springer.
- Loughran, J., Berry, A., & Mullhall, P. 2006. *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. 1999. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N.G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95–132). Boston, MA: Kluwer.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. 2006. Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. Retrieved from [http://punya.educ.msu.edu/publications/journal\\_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf](http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf)

- New Zealand Ministry of Education. 2007. *The New Zealand curriculum*. Wellington, New Zealand: Learning Media.
- Niess, M. L. 2005. Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509-523. doi: 10.1016/j.tate.2005.03.006.
- Niess, M. L., Sadri, P., & Lee, K. 2007. *Dynamic spreadsheets as learning technology tools: Developing teachers' technology pedagogical content knowledge (TPCK)*. Paper presentation at the annual meeting of the American Education Research Association, Chicago.
- Niess, M. L. (2008b). Knowledge needed for teaching with technologies – Call it TPACK. *AMTE Connections*, 17 (2), 9–10.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21 (5), 509–523.
- Osborne, J., & Hennessy, S. 2003. Literature review in science education and the role of ICT: Promise, problems and future directions *Futurelab Series Report 6*.
- Ryan, B., & Cowie, B. 2009. Exploring the use of an interactive whiteboard in a primary science classroom. *Set: Research Information for Teachers* (1), 43-48.
- Shulman, L. 1986. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4–14.
- Shulman, L. 1987. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1–22.
- Watson, S. L., & Watson, W. R. . 2011. The role of technology and computer-based instruction in a disadvantaged alternative school's culture of learning. *Computers in the Schools*, 28(1), 39-55.
- World Economic Forum. 2015. World Economic Forum. (2015). New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology. [http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA\\_NewVisionforEducation\\_Report2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf) (Retrieved 1<sup>st</sup> August 2017.)
- Yalçın, M., & Çelikler, D. 2011. The effect of computer-assisted applications in the teaching and learning of "Matter and Heat" subject. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 42(273-290).

## STRATEGI PEMANFAATAN ICT DALAM PEMBELAJARAN DI ERA DIGITAL

Herman Dwi Surjono

FT dan Pascasarjana UNY serta Kaprodi S2 TP PPs UNY

Blog: <http://blog.uny.ac.id/hermansurjono> dan email: [hermansurjono@uny.ac.id](mailto:hermansurjono@uny.ac.id)

### PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (*Information and Communication Technology* = ICT) yang sangat pesat saat ini berpengaruh pada berbagai sektor kehidupan termasuk pada bidang pendidikan dan pembelajaran IPA. ICT telah mengubah bagaimana kita berkomunikasi, bekerja, belajar dan menjalani kehidupan ini. Kita melihat bagaimana ICT mempengaruhi para mahasiswa belajar dengan menggunakan sumber informasi yang begitu melimpah dari internet serta para dosen mengubah cara mengajar untuk mengantisipasinya. Dosen menghadapi tantangan yang semakin berat, karena mahasiswa diharapkan bisa bersaing secara global yang bercirikan digital. Kini dosen tidak lagi sebagai pusat sumber belajar dan penyampai informasi utama (*teacher-centered learning*), tetapi lebih dari itu yakni mampu berperan sebagai fasilitator, pendamping, pembimbing, dan sekaligus sebagai partner dalam mengembangkan skill dan pengetahuan (*student-centered learning*).

Kemajuan ICT dalam bidang pendidikan memungkinkan kita membangun

jaringan dan kolaborasi tanpa batas serta memfasilitasi pembelajaran sepanjang hayat bagi siapa saja. Berbagai tools kini tersedia secara bebas guna menjalin komunikasi dengan berbagai pihak di berbagai belahan dunia untuk membangun jaringan dan berkolaborasi baik dalam bidang penelitian maupun pembelajaran. Kita bisa melihat bagaimana para dosen berbagi ilmu dan pengalaman dengan rekan-rekannya melalui internet. Para mahasiswa dapat mengerjakan proyek bersama dengan teman-temannya secara online. Bahkan para orang tua dan wali dapat memantau kemajuan belajar putra putrinya melalui perangkat bergerak sambil *browsing* mencari-cari pengetahuan yang bermanfaat.

Sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang dicetuskan oleh PBB khususnya SDG4(UN, 2016), ICT menjadi tumpuandalam meningkatkan kualitas pendidikan di dunia. Potensi ICT untuk dimanfaatkan dalam pendidikan sangatlah banyak, diantaranya adalah untuk memperluas akses pendidikan, meningkatkan efesiensi, serta kualitas pembelajaran dan pengajaran. Di samping itu, potensi ICT untuk dimanfaatkan dalam

perencanaan dan pengelolaan pendidikan tentu tidak bisa diabaikan. Lebih dari itu, para dosen yang kreatif dapat meningkatkan kemanfaatan ICT melalui sajian materi pengajaran yang abstrak, dinamis, sulit, serta meningkatkan keterampilan melalui animasi dan simulasi (Haddad, 2007).

Pemanfaatan ICT secara optimal dapat membantu dosen dalam menciptakan pembelajaran yang inovatif. Implementasi ICT dalam pembelajaran dengan tepat dapat mendukung strategi pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, sehingga dapat mendorong pengembangan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa. Keterampilan abad 21 disinyalir oleh Wagner (2008) menjadi acuan tujuan pembelajaran dalam era digital ini. Dalam hal ini, mahasiswa tidak cukup hanya mengetahui informasi dan mengingat fakta, tetapi mereka harus mampu berfikir kritis, dan menyelesaikan permasalahan, serta memiliki keterampilan untuk berkomunikasi dan bekerja sama. Di samping itu, mahasiswa harus mampu beradaptasi, berinisiatif, mengakses dan menganalisis informasi serta mempunyai keingintahuan tinggi (P21, 2015). Dengan kemampuan menggunakan ICT dan mengintegrasikannya dalam aktivitas pengajaran, dosen diharapkan dapat mengantarkan para mahasiswa memenuhi kompetensi tersebut.

Banyak hal yang bisa dilakukan

dosen dalam mengintegrasikan ICT dalam pendidikan dan pengajaran, yaitu antara lain: administrasi nilai berbasis komputer, komunikasi sinkronus dan asinkronus, pengembangan sumber belajar digital, pembuatan multimedia pembelajaran interaktif, penyampaian bahan ajar secara online, evaluasi otentik, aktivitas secara online, belajar mandiri, hingga pengembangan profesi dosen secara online. Mengintegrasikan ICT dalam pembelajaran secara optimal bukanlah perkara yang mudah. Tiga persyaratan yang harus dipenuhi antara lain: (1) dosen dan mahasiswa dengan mudah dapat mengakses perangkat ICT termasuk koneksi Internet, (2) sumber belajar digital yang mudah dipahami tersedia dengan bebas, (3) dosen bisa menggunakan ICT guna membantu pembelajaran mahasiswa. Dalam tulisan ini akan dibahas terlebih dahulu perkembangan ICT yang kita rasakan akhir-akhir ini dan dilanjutkan dengan pembahasan tentang strategi pemanfaatan ICT dalam pembelajaran.

## **PEMBAHASAN**

### **A. Perkembangan ICT**

Di era digital ini, kemajuan ICT baik perangkat keras maupun perangkat lunak sangatlah cepat. Umumnya, kemajuan perangkat ICT tersebut menjadi ke bentuk yang makin kecil, dengan harga yang makin



mudah, dengan kekuatan yang makin *powerful*, serta makin terintegrasi dengan kehidupan kita sehari-hari. Hal ini dapat kita lihat misalnya laptop atau PC yang ada di pasaran sekarang ini cenderung berbentuk lebih mungil, lebih murah tetapi dengan spesifikasi lebih baik dibanding dengan keadaan sebelumnya. Dengan tersedianya perangkat ICT yang semakin *powerful*, maka para perancang dan pembuat perangkat lunak terdorong juga untuk merancang tampilan dan fungsi yang semakin *user friendly* dan memudahkan pengguna dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Di samping itu, kini cenderung terjadi konvergensi fungsi dan bentuk dalam produk ICT, seperti munculnya produk ICT baru yang merupakan kombinasi fungsi dan bentuk beberapa perangkat sebelumnya.

Menurut Lembaga Riset IT Gartner (2016), kecenderungan perkembangan ICT di tahun 2017 ini antara lain meliputi: *Intelligent Computing, Virtual and Augmented Reality, The Internet of Things, 3D Printing, Smart Machines, Cloud/Client Computing*. Kecenderungan perkembangan ICT yang kita rasakan berdampak langsung pada pembelajaran antara lain komputasi awan (*cloud computing*). Istilah ini bisa diartikan sebagai penggunaan *resource computing (hardware dan software)* sebagai pelayanan yang diakses melalui jaringan internet. Selamasatu dasa warsaterakhir ini kitamelihatperkembangan luar biasa

dalamkomputasi awan, seperti aplikasiwebberbasis VoIP(misalnya, *Skype, GoogleVoice*), penyimpanan (misalnya: *Dropbox, Google Drive*), aplikasi jejaring sosial(misalnya, *Facebook, Twitter, LinkedIn*), layanan media(misalnya, *Picassa, YouTube, Flickr*), distribusi konten(misalnya, *BitTorrent*), aplikasikeuangan(misalnya, *Mint*), dan masih banyak lagi. Di samping itu,perangkat lunak desktopseperti MicrosoftOffice dapat diakses melalui webdengan 2010Office Web Appsnya.

Aplikasi web kini begeser menjadi makin dinamis yang menonjolkan interaktivitas pengguna, saling bertukar informasi dalam berbagai format media seperti teks, grafik, animasi, audio, dan video. Tim O’Rielly (2005) mempopulerkan penggunaan baru dari web ini dengan istilah Web 2.0. Maraknya aplikasi berbasis web yang mendukung kolaborasi dan jejaring sosial ini semestinya dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran juga. Kini sebagian besar dari dosen dan mahasiswa mendapatkan informasi dari Internet. Berbagai mesin pencari yang terkenal seperti Google dan Yahoo menjadi jalan utama untuk mencari informasi tersebut. Saat ini hampir semua mahasiswa tiap hari mengakses internet. Meskipun demikian, mahasiswa perlu memahami bahwa tidak semua informasi yang diperoleh dari internet adalah valid dan benar.

Penerimaan masyarakat luas

terhadap perangkat ICT yang bersifat *mobile* misalnya *smartphones*, *tablets*, dll secara perlahan akan menggeser posisi PC dan laptop yang selama ini dipandang sebagai perangkat utama dari ICT. Kini banyak *smartphones* yang lebih *powerfull* dibanding PC atau laptop kantor dan rumahan. Selama ini pemanfaatan perangkat tersebut masih belum optimal untuk pembelajaran, oleh karena itu tantangan ke depan adalah bagaimana mengembangkan konten pembelajaran agar mudah diakses oleh perangkat *mobile* tersebut.

## B. Strategi Pemanfaatan ICT dalam Pembelajaran

ICT dapat dimanfaatkan dalam pendidikan melalui empat tahap, yakni *emerging*, *applying*, *infusing*, dan *transforming* (Anderson, 2010). *Emerging* merupakan tahap awal dimana para dosen mulai mengeksplor dan menjajagi kegunaan perangkat lunak dan perangkat keras ICT (PC/Laptop/Smartphones). Pada tahap *applying*, para dosen mulai memanfaatkan ICT dalam berbagai keperluan sehari-hari dalam pembelajaran, administrasi dan komunikasi. Lebih lanjut, pada tahap *infusing*, ICT sudah diterapkan dalam seluruh aspek akademik dan non-akademik di sekolah. Terakhir, tahap *transforming* merupakan penerapan ICT secara terpadu dan inovatif untuk meningkatkan

produktivitas dan efektivitas semua warga sekolah.

Pemanfaatan ICT dalam pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori yakni: a) ICT sebagai subjek pembelajaran (*learning ICT as subject*), b) ICT sebagai alat (*ICT as a tool for learning*) dan c) belajar melalui ICT (*learning through ICT*) (Webb, 2002; Lavonen, etc, 2006). Kategori pertama, ICT sebagai subjek pembelajaran berarti ICT dijadikan subjek atau bidang kajian yang dipelajari dan digeluti oleh para mahasiswa di jurusan komputer atau informatika. Dalam kaitannya ICT sebagai alat, saat ini banyak perangkat lunak yang tersedia di pasaran atau di Internet yang dapat digunakan sebagai alat yang memungkinkan mahasiswa dan dosen menyelesaikan pekerjaannya dengan efisien, sehingga produktivitas meningkat. Kategori ketiga yakni belajar melalui ICT atau belajar yang difasilitasi ICT adalah pemanfaatan ICT untuk mempelajari suatu topik tertentu melalui berbagai aplikasi pembelajaran berbasis komputer (*CAI*, *CBT*, *MPI*), berbasis web (*e-learning*, *web based learning*), dan berbasis perangkat bergerak (*m-learning*, *u-learning*).

Aplikasi pembelajaran berbasis komputer memungkinkan pengguna berinteraksi dengan komputer untuk mempelajari materi pembelajaran tertentu. Materi pembelajaran yang kompleks dan abstrak dapat direpresentasikan melalui

multimedia seperti animasi dan simulasi sehingga mahasiswa dengan mudah dapat mempelajarinya. Penyajian materi pembelajaran yang menonjolkan proses atau gerak diimplementasikan melalui animasi. Adapun animasi yang dimungkinkan adanya intervensi pengguna melalui interaksi langsung misalnya dengan cara mengubah parameter dinamakan simulasi. Peranan multimedia terutama animasi dan simulasi ini sangat penting dalam pembelajaran.

Salah satu aplikasi pembelajaran berbasis web yang populer adalah *e-learning*, yakni aplikasi yang digunakan untuk penyampaian materi pembelajaran melalui Internet. Melalui *e-learning*, materi pembelajaran dapat diakses siapa saja, kapan saja dan dari mana saja. Disamping itu, karena materi dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia dan dengan cepat dapat diperbaharui oleh pengajar, maka hampir semua konten pembelajaran dapat dikembangkan melalui *e-learning* ini. Berbagai aktivitas perlu dirancang dalam *e-learning* sehingga dapat mendorong mahasiswa menjadi aktif, interaktif dan kolaboratif, dan tetap termotivasi dalam lingkungan pembelajaran *online*.

Di era digital ini, teknologi web telah merevolusi dunia pendidikan sebagaimana dikemukakan oleh Bonk (2009) dalam bukunya "*The World is Open*". Teknologi web kini memungkinkan tiap orang dapat

belajar apa saja dari siapa saja dan kapan saja, sehingga seolah-olah dunia terbuka bagi siapa saja. Dia mengidentifikasi ada sepuluh kunci untuk membuka dunia, yakni diantaranya adalah *e-learning*, *blended learning*, sumber belajar digital, dan *e-book*. Seiring dengan dengan itu, kini banyak perguruan tinggi maju di dunia seperti MIT, Harvard, dan Stanford menawarkan *course online* secara terbuka kepada siapa saja yang dikenal dengan istilah MOOC (*Massive Open Online Courses*) (Grossman, 2014). Beberapa penyedia MOOC yang terkenal diantaranya adalah Khan Academy, Coursera, Udacity, edX, dll.

Keunggulan sistem *e-learning* adalah dalam hal fleksibilitasnya. Fleksibel dalam hal pemilihan materi, waktu dan tempat belajar karena mahasiswa tidak harus datang di suatu tempat pada waktu tertentu. Di samping itu, dosen dapat memperbaharui materi pembelajarannya kapan saja dan dari mana saja. Dari segi isi, materi pembelajaran pun dapat dibuat sangat fleksibel mulai dari bahan ajar yang berbasis teks sampai materi pembelajaran yang berbasis multimedia. Namun demikian kualitas pembelajaran dengan *e-learning* pun juga sangat fleksibel atau variatif. Artinya, kualitas pembelajaran melalui *e-learning* bisa setara, lebih baik atau bahkan lebih jelek dari pembelajaran tatap muka (konvensional). Untuk mendapatkan sistem *e-learning* yang baik diperlukan perancangan yang baik pula.

Kita perlu memperhatikan empat hal ketika akan merancang sistem *e-learning* yang baik, yakni: desain instruksional, media, perangkat lunak, ekonomi (Horton, 2006). Perancangan *e-learning* harus dimulai dengan rancangan instruksional yang baik, misalnya perumusan tujuan, strategi, aktivitas. Pemahaman atas karakteristik mahasiswa sangatlah penting, yakni antara lain adalah harapan dan tujuan mereka dalam mengikuti *e-learning*, kecepatan dalam mengakses internet atau jaringan, keterbatasan *bandwidth*, biaya untuk akses internet, serta latar belakang pengetahuan yang menyangkut kesiapan dalam mengikuti pembelajaran. Pemahaman atas hasil pembelajaran diperlukan untuk menentukan cakupan materi, kerangka penilaian hasil belajar, serta pengetahuan awal. Selanjutnya pemilihan media yang cocok untuk materi pembelajaran perlu dipilih, dikelola dan disajikan dengan baik pula. Yang juga tak kalah penting adalah pemilihan perangkat lunak apa yang cocok untuk membuat *e-learning* dan isinya.

Kualitas e-learning dapat dilihat dari tiga aspek, yakni: efektifitas, *engagement*, dan efisiensi. E-learning yang berkualitas tidak saja harus memuat bahan ajar yang baik, tetapi juga harus dilengkapi dengan berbagai aktivitas yang membuat peserta didik senang dan menikmati pembelajaran *online* (Surjono, 2015). Mode komunikasi *synchronous* dan *asynchronous* berbasis

teknologi informasi dapat diterapkan untuk melakukan aktivitas dalam *e-learning* agar mahasiswa dapat mengembangkan kompetensi afektif, kognitif, dan psikomotorik. Aktivitas dalam *e-learning* yang mendorong mahasiswa untuk aktif, interaktif, dan kolaboratif dengan teman mereka dapat meningkatkan kualitas lingkungan pembelajaran *online*. Melalui aktivitas tersebut mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan berfikir kritis, pendalaman materi, refleksi, kemampuan berfikir tingkat tinggi, dan belajar transformatif (Palloff & Pratt, 2005).

Sistem *e-learning* dapat diterapkan dalam bentuk *asynchronous*, *synchronous*, atau campuran antara keduanya. Contoh *e-learning asynchronous* banyak dijumpai di Internet baik yang sederhana maupun yang terpadu melalui portal *e-learning*. Sedangkan dalam *e-learning synchronous*, dosen dan mahasiswa harus berada di depan komputer secara bersama-sama karena proses pembelajaran dilaksanakan secara *live*, baik melalui *video* maupun *audio conference*. Selanjutnya dikenal pula istilah *blended learning* yakni pembelajaran yang menggabungkan aspek-aspek terbaik dari pembelajaran tatap muka (konvensional) dengan keunggulan pembelajaran *online*. Strategi pelaksanaan *blended learning* antara lain: kombinasi yang tepat antara mode *synchronous* dan *asynchronous* sesuai dengan kebutuhan dan

tuntutan materi pembelajaran, pengaturan waktu yang tepat antara aktivitas pembelajaran tatap muka dan *online*, pemilihan teknologi yang tepat untuk mengakomodasi sistem *online* dan aktivitas *online*.

Implikasi pemanfaatan ICT dalam pembelajaran adalah diperolehnya pembelajaran yang aktif, kolaboratif, kreatif, integratif, dan evaluatif (Shreya, 2012). Pembelajaran yang diperkaya dengan ICT (misalnya: hypermedia, simulasi) memudahkan mahasiswa dalam melakukan inkuiri, dan analisis informasi baru. Mahasiswa tidak sekedar menghafal fakta tetapi mampu mengkonstruksi pengetahuan baru berdasarkan contoh kehidupan sehari-hari, sehingga menjadi pembelajaran yang aktif dan sangat menarik. Pembelajaran yang didukung ICT (misalnya: forum diskusi, *chat*, email) mendorong mahasiswa berinteraksi dan berkerjasama dengan sesama, dosen maupun ahli dalam bidang yang relevan dimanapun mereka berada. Pembelajaran berbasis ICT (misalnya: simulasi, games, animasi) juga memberi fasilitas kepada mahasiswa untuk memanipulasi situasi yang ada dan mengkreasi produk secara kreatif dan menarik.

## SIMPULAN

Seiring dengan perkembangan ICT yang begitu pesat dan kemudahan

mengaksesnya, kita perlu memilih strategi yang tepat dalam memanfaatkan keunggulan ICT tersebut. ICT perlu dimanfaatkan secara inovatif dan optimal dalam aktivitas pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas. Dengan perancangan yang baik dan inovatif, ICT dapat menjadikan materi pembelajaran menarik, tidak membosankan, mudah dipahami, dan dapat dipelajari kapan saja dan dari mana saja. Salah satu strategi tersebut adalah penerapan *Blended learning* yang merupakan kombinasi ICT (multimedia, e-learning), tatap muka (diskusi, ceramah), dan mandiri (penugasan, proyek, lab). *Blended learning* ini merupakan strategi yang paling memungkinkan untuk diimplementasikan di Indonesia mengingat masih terbatasnya infrastruktur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson. (2010). *ICT Transforming Education: A Regional Guide*. Bangkok: UNESCO.
- Bonk, Curtis. (2009). *The world is open: how Web technology is revolutionizing education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Gartner. (2016). *Gartner's Top 10 Strategic Technology Trends for 2017*. Tersedia online pada <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartners-top-10-technology-trends-2017/> Diakses pada 7 Oktober 2017.
- Grossman, M. (2014). *Massive Open Online Courses (MOOCs): Theoretical*

- and Practical Considerations for Knowledge Management. *The Journal of American Business Review*, Cambridge, Vol. 3, Num. 1, December 2014.
- Haddad, W. (2007). ICTs for Education: A Reference Handbook. Tersedia online di <http://www.ictinedtoolkit.org/> Diakses tanggal 7 Oktober 2017.
- Horton, (2006), *E-learning by Design*, San Francisco: Pfeiffer
- Lavonen, etc. (2006) A Profesional Development Project for Improving the Use of ICT in Science Teaching. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(2), pp. 159-194.
- O'Reilly, (2005), *What is Web 2.0*, <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>. Diakses tanggal 7 Oktober 2017.
- P21. (2015). *Framework for 21st Century Learning*. Diakses online pada <http://www.p21.org/index.php> Pada tanggal 7 Oktober 2017.
- Palloff, R. M., & Pratt, K. (2005). *Collaborating online: Learning together in community*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Shreya Vinay Patil. (2012). The Role of ICT in Educational Sector. *Lokavishkar International E-Journal*, ISSN 2277-727X, Vol-I, Issue-IV, Oct-Nov-Dec2012.
- Surjono, Herman Dwi. (2015). *Adaptive and Engaging E-learning: Inovasi Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pendidikan Jarak Jauh*. Yogyakarta: UNY.
- United Nations. (2016). *Progress towards the Sustainable Development Goals*. Report of the Secretary-General.
- Wagner, Tony. (2008). *The Global Achievement Gap*. New York: Basic Books.
- Webb, M. (2002). Pedagogical reasoning: Issues and solutions for the Teaching and Learning of ICT in Secondary School, *Education and Information Technologies*, 7(3), pp. 237-255.

## PENGEMBANGAN MEDIA KOMIK “KOMSA” BERBASIS KONTEKSTUAL PADA PEMBELAJARAN SAINS DI SD DEVELOPMENT OF CONTEXTUAL BASED COMICS MEDIA “KOMSA” IN LEARNING SCIENCE ON ELEMENTARY SCHOOL

Anggit Grahito Wicaksono<sup>1</sup>, Oka Irmade<sup>2</sup>, dan Jumanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen, Universitas Slamet Riyadi

E-mail: [gara\\_hito@yahoo.co.id](mailto:gara_hito@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Dosen, Universitas Slamet Riyadi

E-mail: [irmadeoka@yahoo.com](mailto:irmadeoka@yahoo.com)

<sup>3</sup>Dosen, Universitas Slamet Riyadi

E-mail: [antokarof27@yahoo.co.id](mailto:antokarof27@yahoo.co.id)

### ABSTRACT

*This study aims to generate and test the feasibility of contextual based comics media "KOMSA" on science learning in elementary schools. The research method used is research and development (R & D) with reference to Plomp model with slight modification with four main phases: preliminary investigation, design, realization / construction, and test, evaluation, and revision. Validation instruments used were questionnaire of experts validation and questionnaires of responses. Feasibility contextual based comics media "KOMSA" shown by result of validation of material expert equal to 4,12 which is included in both criterion and validation of media expert equal to 4,80 which is included in criterion very good. In a limited trial the teacher gave an assessment of the comic media of 4.71 which was included in the criteria very good. While the students' assessment in the trial phase is limited and field trials are respectively 4,19 and 4,22. A value of 4.19 in a limited trial is included in either criterion and a value of 4.22 in a field trial is included in very good criteria. From the feasibility test results can be concluded that contextual based comics media "KOMSA" is feasible for use in science learning in elementary schools.*

**Keywords:** Comics Development, Science Learning, Contextual

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan menguji kelayakan media komik “KOMSA” berbasis kontekstual pada pembelajaran sains di Sekolah Dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R & D) dengan mengacu pada model Plomp dengan sedikit modifikasi dengan empat fase utama yaitu *preliminary investigation*, *design*, *realization/construction*, dan *test, evaluation, and revision*. Instrumen validasi yang digunakan adalah angket validasi ahli dan angket tanggapan. Kelayakan media komik “KOMSA” berbasis kontekstual ditunjukkan oleh hasil validasi ahli materi sebesar 4,12 yang termasuk dalam kriteria baik dan validasi ahli media sebesar 4,80 yang termasuk dalam kriteria sangat baik. Dalam uji coba terbatas guru memberikan penilaian terhadap media komik sebesar 4,71 yang termasuk dalam kriteria sangat baik. Sementara penilaian siswa dalam tahap uji coba terbatas dan uji coba lapangan masing-masing 4,19 dan 4,22. Nilai 4,19 dalam uji coba terbatas termasuk dalam kriteria baik dan nilai 4,22 dalam uji coba lapangan termasuk dalam kriteria sangat baik. Dari hasil uji kelayakan dapat disimpulkan bahwa media komik “KOMSA” berbasis kontekstual layak untuk digunakan dalam pembelajaran sains di Sekolah Dasar.

**Kata kunci:** Pengembangan Komik, Pembelajaran Sains, Kontekstual

## PENDAHULUAN

Pendidikan pada dasarnya merupakan suatu upaya untuk memberikan pengetahuan, wawasan, keterampilan dan keahlian tertentu pada individu-individu guna mengembangkan bakat serta kepribadian mereka. Dengan pendidikan manusia berusaha mengembangkan dirinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi akibat adanya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, masalah pendidikan perlu mendapat perhatian dan penanganan serius yang menyangkut berbagai masalah yang berkaitan dengan kuantitas, kualitas, dan relevansinya.

Permasalahan yang ditemukan pada survei awal yang dilakukan di SD Negeri 230 Gandekan Surakarta ke beberapa siswa kelas IV, rata-rata mereka kesulitan dalam pembelajaran sains, terbukti dari hasil ulangan kenaikan kelas pada pelajaran IPA hampir 40% siswa yang belum mencapai batas KKM, kesulitan ini dikarenakan memang beberapa materi dalam pelajaran sains tergolong materi yang sulit dan kurang menarik untuk dipelajari. Hal ini juga didukung dengan hasil wawancara dengan guru kelas IV di SD Negeri 230 Gandekan Surakarta yang menerangkan bahwa materi pelajaran sains terkesan rumit dan kurang menarik bagi siswa, karena sebagian besar pembelajaran pada materi ini dilaksanakan dengan mengacu pada buku teks pelajaran saja sehingga minat siswa dalam belajar berkurang. Jika dalam proses pembelajaran peran guru dalam menyampaikan materi kurang maksimal, ini akan berpengaruh besar terhadap keberhasilan belajar, maka dari itu inovasi dalam pembelajaran sangat diperlukan baik dalam pemilihan model, metode dan media pembelajaran. Pada kenyataannya banyak siswa yang merasa jenuh dengan buku teks yang sifatnya lebih formal sehingga siswa enggan untuk membacanya maupun

mempelajarinya. Dengan masalah seperti ini, menjadikan hasil belajar siswa belum optimal, karena minat mereka dalam membaca buku teks pelajaran sains kurang.

Menurut Azhar Arsyad (2011: 4) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah perantara yang membawa pesan atau informasi bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran antara sumber dan penerima. Media pembelajaran yang banyak digunakan guru dalam pembelajaran sains di SD pada umumnya meliputi media slide presentasi buatan guru, buku teks pelajaran, dan video. Meskipun banyak variasi media pembelajaran, tetapi masih perlu adanya penambahan alternatif media yang lebih inovatif dan mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Pendapat senada dikemukakan oleh Oemar Hamalik dan Arsyad (dalam Musfiqon, 2012: 32) bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Dalam hasil wawancara dengan guru juga menerangkan bahwa sebagian siswa masih kesulitan untuk memahami materi pembelajaran sains sehingga hasil belajar yang dicapai belum optimal. Guru mengharapkan adanya suatu pengembangan media pembelajaran inovatif yang dapat menarik perhatian siswa misalnya komik.

Media komik merupakan salah satu media visual yang dirancang sebagai media pembelajaran yang memiliki kelebihan-kelebihan yang sulit didapatkan dari media lain. Seperti yang disampaikan Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2009: 64) bahwa komik adalah suatu bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan suatu cerita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar untuk memberikan hiburan kepada para



pembacanya. Hal senada disampaikan oleh (Tatalovic, 2009: 17) yang menyatakan bahwa komik adalah bentuk seni yang populer terutama di kalangan anak-anak dan dengan demikian memberikan potensi untuk pendidikan sains dan komunikasi. Berbeda dengan Scott McCloud (2008: 7) yang menyebutkan bahwa komik sebagai gambar yang berjajar dalam urutan yang disengaja, dimaksudkan untuk menyampaikan informasi dan atau menghasilkan respons estetik dari pembaca. Media pembelajaran komik memang sudah cukup banyak di pasaran, tetapi media pembelajaran komik untuk pembelajaran sains masih kurang. Media komik diharapkan berfungsi sebagai media pembelajaran mandiri karena siswa dapat menemukan sendiri konsep sains yang dimaksud dengan atau tanpa bantuan guru. Konsep tersebut akan bertahan lama dalam ingatan siswa karena konsep tersebut ditemukan dan disimpulkan sendiri oleh siswa. Selain itu, media komik ini dapat meningkatkan daya pikir visual siswa sekaligus sebagai media hiburan. Hal ini, dikarenakan komik dapat memotivasi siswa untuk belajar sains dibandingkan media buku teks pelajaran sains itu sendiri.

Media komik tersebut dikembangkan dengan berbasis pendekatan kontekstual. Menurut Smith (2006) pendekatan kontekstual didefinisikan sebagai konsepsi belajar mengajar yang membantu guru menghubungkan isi mata pelajaran dengan situasi dunia nyata. Dengan kata lain media komik berbasis kontekstual ini dapat mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dan penerapannya dalam kehidupan mereka sendiri-sendiri. Glynn dan Winter (2004: 54) menyatakan "*CTL strategies as a relevant means of implementing the standards when teaching science in elementary schools*". Pernyataan tersebut memiliki arti bahwa

strategi CTL sebagai sarana yang relevan untuk menerapkan standar saat mengajar sains di sekolah dasar. Pengetahuan dan ketrampilan siswa diperoleh dari usaha siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan ketrampilan baru ketika ia belajar.

Berdasarkan pemaparan di atas bahwa penggunaan komik berbasis kontekstual, dapat dijadikan sebagai inovasi dalam proses pembelajaran di sekolah, maka penelitian ini penting dilakukan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan media komik KOMSA berbasis kontekstual dan menguji kelayakan dari media komik KOMSA berbasis kontekstual pada pembelajaran sains di SD Negeri 230 Gandekan Surakarta.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan produk penelitian berupa media komik KOMSA berbasis kontekstual materi energi. Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 230 Gandekan Surakarta pada bulan Juni – Agustus 2017. Subjek penelitian ini terdiri atas dua validator (ahli materi dan ahli media), guru dan siswa kelas IV sebanyak 30 orang. Komik dikembangkan dengan model Plomp (1997: 5) dengan sedikit modifikasi: yang terdiri dari empat fase utama yaitu *preliminary investigation* (investigasi awal), *design* (desain), *realization/ construction* (realisasi/ konstruksi), dan *test, evaluation, and revision* (tes, evaluasi, dan revisi). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, uji validitas ahli, angket, dan tes. Uji validitas ahli pada penelitian ini adalah ahli materi dan ahli media. Untuk menguji kelayakan produk media komik dilakukan uji validitas ahli dan uji coba produk. Skor yang diperoleh dari hasil uji validitas ahli materi, ahli media, dan angket dianalisis

menggunakan teknik analisis deskriptif dengan menggunakan Skala Likert dengan penilaian mulai dari 1 sampai 5. Perhitungan data kuantitatif menggunakan acuan tabel konversi nilai dari Eko Putro Widyoko (2012: 123) sebagai berikut.

Tabel 1. Pedoman Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif

| Rumus  | Rerata Skor | Klasifikasi   |
|--|-------------|---------------|
| $\bar{X} > \bar{X}_1 + 1,8 * s_h$                            | > 4,2       | Sangat Baik   |
| $\bar{X}_1 + 0,6 * s_h < \bar{X} \leq \bar{X}_1 + 1,8 * s_h$ | > 3,4 - 4,2 | Baik          |
| $\bar{X}_1 - 0,6 * s_h < \bar{X} \leq \bar{X}_1 + 0,6 * s_h$ | > 2,6 - 3,4 | Cukup         |
| $\bar{X}_1 - 1,8 * s_h < \bar{X} \leq \bar{X}_1 - 0,6 * s_h$ | > 1,8 - 2,6 | Kurang        |
| $\bar{X} \leq \bar{X}_1 - 1,8 * s_h$                         | 1,8         | Sangat Kurang |

## HASIL

Hasil penelitian dan pengembangan media komik KOMSA berbasis kontekstual pada pembelajaran Sains akan diuraikan berdasarkan langkah penelitian dan pengembangan oleh Plomp yang telah sedikit modifikasi menjadi empat fase utama yaitu:

### A. Fase *Preliminary Investigation*

Pada fase investigasi awal ini merupakan langkah untuk melakukan analisis kebutuhan dari berbagai masalah, potensi, dan kendala yang muncul dalam pembelajaran sains. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara baik terhadap guru maupun siswa disimpulkan bahwa nilai mata pelajaran IPA relatif masih kurang memuaskan. Hasil nilai tersebut menjadi indikator bahwa pembelajaran sains saat ini belum dapat dipahami dengan optimal oleh siswa. Buku teks dan media pembelajaran yang selama ini telah digunakan oleh guru belum mampu mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu cara membuat siswa tidak jenuh dalam belajar dan untuk meningkatkan motivasi siswa adalah dengan menyajikan materi dengan cara yang lebih menarik bagi siswa yaitu dengan media komik.

Media komik merupakan salah satu media visual yang dapat menampilkan materi dengan lebih konkret dan menarik bagi siswa sehingga siswa mudah dalam memahami

materi pelajaran. Hal tersebut didukung oleh Sukiman (2012: 38-39) yang menyatakan bahwa gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap siswa, melancarkan pemahaman dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar, membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkannya kembali. Kajian lain dari Levie dan Levie (dalam Lyus Firdaus, 2006: 72) menyatakan bahwa rangsangan visual menimbulkan hasil belajar yang lebih baik untuk mengingat, mengenali, dan menghubungkan fakta dengan konsep. Dari kajian tersebut salah satu yang dapat menjadi lebih baik adalah menghubungkan fakta dengan konsep sesuai dengan kontekstual.

### B. Fase *Design*

Dalam fase *design* yang dilakukan beberapa langkah antara lain menentukan judul komik, membuat tokoh dan karakter dalam komik, membuat kisi-kisi materi energi, membuat *storyboard* desain komik, dan membuat desain komik. Desain komik yang dihasilkan pada fase ini masih belum berwarna/hitam putih saja. Selanjutnya hasil desain komik divalidasikan dengan ahli materi dan ahli media untuk mendapatkan saran dan masukan terhadap desain komik yang selanjutnya hasil dari validasi digunakan untuk merevisi desain komik yang dikembangkan. Data hasil validasi ahli materi terhadap desain komik dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi terhadap Desain Komik

| Indikator             | Skor      | Skor     |
|-----------------------|-----------|----------|
|                       | Perolehan | Maksimal |
| Materi                | 60        | 85       |
| <b>Rata-Rata Skor</b> | 3,53      | 5        |

Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa rata-rata skor yang diperoleh dari ahli materi adalah 3,53 menurut tabel pedoman konversi data

kuantitatif ke data kualitatif termasuk dalam kriteria baik, meskipun masih ada revisi pada beberapa konsep materi seperti konsep proses konduksi, isolator, dan konduktor. Sedangkan untuk data hasil validasi ahli media terhadap desain komik pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media terhadap Desain Komik

| Indikator             | Skor Perolehan | Skor Maksimal |
|-----------------------|----------------|---------------|
| Media                 | 89             | 100           |
| <b>Rata-Rata Skor</b> | <b>4,45</b>    | <b>5</b>      |

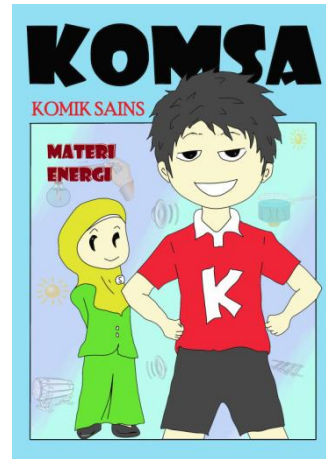
Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata skor yang diperoleh dari ahli media adalah 4,45 menurut tabel pedoman konversi data kuantitatif ke data kualitatif termasuk dalam kriteria sangat baik. Walaupun sudah termasuk dalam kriteria sangat baik namun ahli media menyarankan untuk menambahkan halaman kata pengantar dan memberikan warna pada komik tersebut.

Setelah dilakukan revisi dari ahli media pada desain komik KOMSA berbasis kontekstual materi energi, selanjutnya desain komik KOMSA tersebut direalisasikan ke dalam bentuk komik yang utuh dan lengkap disesuaikan juga dengan hasil revisi desain komik KOMSA dari ahli materi dan ahli media.

**C. Fase Realization/Construction**

Berdasarkan hasil validasi dan revisi yang telah dilakukan pada fase design (desain), selanjutnya komik KOMSA berbasis kontekstual materi energi direalisasikan menjadi bentuk komik yang utuh dan layak untuk diujicobakan lapangan. Pada fase ini tidak ada perubahan kecuali adalah perubahan pewarnaan. Media komik yang sebelumnya didesain dengan warna monokrom yaitu berupa hitam dan putih saja mendapat masukan dari ahli media untuk dijadikan berwarna sehingga dilakukan revisi pada keseluruhan bagian komik yaitu

pewarnaan. Contoh dari realisasi media komik yaitu pada halaman sampul atau cover, halaman kata pengantar, dan halaman pertama komik ditunjukkan pada gambar 1, 2, dan 3.



Gambar 1. Realisasi Cover Media Komik



Gambar 2. Realisasi Halaman Kata Pengantar



Gambar 3. Realisasi Halaman Pertama Komik

Sebelum diujicobakan terbatas maupun lapangan pada siswa, produk komik KOMSA divalidasi kembali oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ahli dilakukan agar produk komik yang dikembangkan mendapatkan jaminan bahwa produk awal yang dikembangkan layak untuk diujicobakan pada siswa. Selain itu validasi ahli berguna untuk mengantisipasi kesalahan materi, miskonsepsi materi, desain visual media, dan kualitas media. Data hasil validasi ahli materi terhadap produk komik dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi terhadap Produk Komik

| Indikator             | Skor      | Skor     |
|-----------------------|-----------|----------|
|                       | Perolehan | Maksimal |
| Materi                | 70        | 85       |
| <b>Rata-Rata Skor</b> | 4,12      | 5        |

Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa rata-rata skor yang diperoleh dari ahli materi adalah 4,12 menurut tabel pedoman konversi data kuantitatif ke data kualitatif termasuk dalam kriteria baik. Pada validasi ahli materi terhadap produk komik ini tidak ada revisi dan produk komik layak untuk diujicobakan. Sedangkan untuk hasil validasi ahli media terhadap produk komik dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media terhadap Produk Komik

| Indikator             | Skor      | Skor     |
|-----------------------|-----------|----------|
|                       | Perolehan | Maksimal |
| Media                 | 96        | 100      |
| <b>Rata-Rata Skor</b> | 4,80      | 5        |

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata skor yang diperoleh dari ahli media adalah 4,80 menurut tabel pedoman konversi data kuantitatif ke data kualitatif termasuk dalam kriteria sangat baik. Pada validasi ini tidak ada revisi dari ahli dan komik layak untuk diujicobakan kepada siswa.

Berdasarkan ketentuan penelitian bahwa produk media dikatakan layak apabila minimal termasuk dalam kategori baik, maka produk media telah layak dari segi pertimbangan media dan materi. Produk media yang telah melewati tahap validasi ahli materi maupun ahli media dan telah dinyatakan layak, maka produk media tersebut sudah dapat diujicobakan terhadap siswa.

#### D. Fase Test, Evaluation, and Revision

Pada fase ini dilakukan uji coba produk hasil dari fase *realization*, setelah penyempurnaan dari revisi ahli selesai dilakukan. Uji media komik dilakukan di SD Negeri 230 Gandekan Surakarta. Uji media komik dilakukan dalam dua tahap, yaitu uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

Uji coba terbatas dilakukan dengan mengambil sampel sepuluh orang siswa dari kelas IV SD Negeri 230 Gandekan sebagai responden dan seorang guru kelas IV. Sedangkan untuk uji coba lapangan menggunakan seluruh siswa kelas IV yang berjumlah 30 orang. Data hasil uji coba terbatas dan lapangan dari angket tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Uji Coba Terbatas dan Lapangan dari Angket Tanggapan Siswa

| Indikator  | Rata-Rata Skor    |                   |
|--|-------------------|-------------------|
|  | Uji Coba Terbatas | Uji Coba Lapangan |
| Gambar ilustrasi yang terdapat dalam komik menarik.                                  | 4,70              | 4,43              |
| Saya merasa lebih tertarik belajar menggunakan media komik.                          | 4,20              | 4,27              |
| Dengan membaca media komik dapat menambah pengetahuan saya mengenai materi Sains.    | 4,70              | 4,37              |
| Isi materi pada media komik sesuai dengan materi yang ada pada buku.                 | 4,40              | 4,40              |
| Bahasa yang digunakan dalam media komik mudah dipahami.                              | 3,90              | 3,97              |
| Penyajian materi dalam komik lebih menarik dibandingkan dengan buku teks/buku paket. | 4,30              | 3,87              |
| Ukuran media komik ringkas sehingga mudah dibawa kemana-mana.                        | 4,20              | 4,13              |

|  |             |             |
|--|-------------|-------------|
| Media komik mudah digunakan.   | 3,60        | 4,13        |
| Warna yang digunakan dalam media komik menarik.                                | 4,30        | 4,10        |
| Bentuk dan ukuran huruf terbaca dengan jelas.                                  | 3,70        | 4,23        |
| Gambar ilustrasi sesuai dan jelas.   | 4,20        | 4,13        |
| Alur cerita dalam media komik jelas dan mudah dipahami.                        | 4,10        | 4,40        |
| Isi cerita dalam media komik dapat saya pahami dengan mudah.                   | 4,20        | 4,40        |
| Media komik memotivasi saya untuk belajar.                                     | 4,50        | 4,07        |
| Saya lebih mengerti pembelajaran Sains materi energi.                          | 4,00        | 4,07        |
| Saya dapat memahami konsep energi dari fenomena yang muncul dalam media komik. | 3,80        | 4,13        |
| Media komik dapat saya pelajari sendiri maupun bersama-sama.                   | 4,50        | 4,57        |
| <b>Rata-Rata Skor</b>  | <b>4,19</b> | <b>4,22</b> |

Dari tabel 6 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata skor uji coba terbatas adalah 4,19 dengan kriteria baik, sedangkan untuk uji coba lapangan adalah 4,22 dengan kriteria sangat baik. Hasil penilaian tanggapan guru terhadap produk komik dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penilaian Tanggapan Guru terhadap Produk Komik

| Indikator  | Rata-Rata Skor |
|--|----------------|
| Gambar ilustrasi yang terdapat dalam komik menarik.                                  | 5              |
| Siswa menjadi lebih tertarik belajar Sains setelah menggunakan media komik.          | 5              |
| Dengan membaca media komik dapat menambah pengetahuan siswa mengenai materi Sains.   | 4              |
| Isi materi pada media komik sesuai dengan materi yang ada pada buku.                 | 5              |
| Bahasa yang digunakan dalam media komik mudah dipahami.                              | 5              |
| Penyajian materi dalam komik lebih menarik dibandingkan dengan buku teks/buku paket. | 5              |
| Ukuran media komik ringkas sehingga mudah dibawa kemana-mana.                        | 5              |
| Media komik mudah digunakan.   | 4              |
| Warna yang digunakan dalam media komik menarik.                                      | 5              |
| Bentuk dan ukuran huruf terbaca dengan jelas.  | 5              |
| Gambar ilustrasi sesuai dan jelas.   | 5              |
| Alur cerita dalam media komik jelas dan mudah dipahami.                              | 5              |
| Isi cerita dalam media komik dapat dipahami siswa dengan mudah.                      | 4              |
| Media komik dapat memotivasi siswa untuk belajar.                                    | 4              |

|   |             |
|---|-------------|
| Siswa menjadi lebih mengerti pembelajaran Sains materi energi.                        | 5           |
| Siswa dapat lebih memahami konsep energi dari fenomena yang muncul dalam media komik. | 4           |
| Media komik dapat dipelajari sendiri oleh siswa maupun bersama dengan guru.           | 5           |
| <b>Jumlah</b>   | <b>80</b>   |
| <b>Rata-Rata Skor</b>   | <b>4,71</b> |

Dari penilaian guru, produk media komik KOMSA berbasis kontekstual materi energi memperoleh skor 4,71. Berdasarkan pedoman konversi data kuantitatif ke kualitatif, skor tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik”. Guru tidak memberikan saran maupun komentar lebih lanjut untuk revisi produk media.

Dari uji coba terbatas maupun uji coba lapangan terlihat bahwa hasil yang diperoleh sudah masuk dalam kriteria minimal produk media layak untuk digunakan yaitu baik. Sehingga media komik KOMSA berbasis kontekstual sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran sains di kelas IV Sekolah Dasar.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut (1) Produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah media komik KOMSA berbasis kontekstual materi energi yang dikembangkan dengan model Plomp dengan sedikit modifikasi dengan empat fase utama yaitu *preliminary investigation* (investigasi awal), *design* (desain), *realization/ construction* (realisasi/konstruksi), dan *test, evaluation, and revision* (tes, evaluasi, dan revisi). (2) Berdasarkan hasil validasi ahli bahwa hasil validasi ahli materi sebesar 4,12 yang termasuk dalam kriteria baik dan validasi ahli media sebesar 4,80 yang termasuk dalam kriteria sangat baik. Guru dalam uji coba terbatas memberikan penilaian terhadap media komik sebesar 4,71 yang termasuk dalam

kriteria sangat baik. Sementara penilaian siswa dalam tahap uji coba terbatas dan uji coba lapangan masing-masing 4,19 termasuk dalam kriteria baik dan 4,22 termasuk dalam kriteria sangat baik. Dari hasil uji kelayakan dapat disimpulkan bahwa media komik KOMSA berbasis kontekstual layak untuk digunakan dalam pembelajaran sains di Sekolah Dasar.

#### DAFTAR RUJUKAN (REFERENCES)

- [1]Azhar Arsyad, "Media Pembelajaran". Jakarta:Rajawali Pers, 2011, pp. 4.
- [2]Eko Putro Widoyoko, "Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik", Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012, pp. 123.
- [3]H.M. Musfiqon, "Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran", Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2012, pp. 32.
- [4]Lyus Firdaus, "Komik Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Arab", *Jurnal Al-'Arabiyah*. Vol. 3, No. 1, 2006, pp. 72.
- [5]M. Tatalovic, "Science comics as tools for science education and communication: A brief, exploratory study", *Journal of Science and Communication*, Vol. 8, No. 4, 2009, pp. 1-17.
- [6]Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, "Media Pengajaran", Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2009, pp. 64.
- [7]Scot McCloud,. "Mencipta Ulang Komik (Reinventing Comics)", Jakarta: KPG (Kepustakaan Populer Gramedia), 2008, pp. 7.
- [8]Shawn M. Glynn and Linda K. Winter, "Contextual Teaching and Learning of Science in Elementary Schools", *Journal of Elementary Science Education*, Vol.16, No.2, Western Illinois University, 2004, pp.51-63.
- [9]Sukiman, "Pengembangan Media Pembelajaran", Yogyakarta: Pedagogia, 2012, pp. 38-39.
- [10]T. Plomp, "Educational Design: Introduction. From Tjeerd Plomp (eds). *Educational & Training System Design: Introduction. Design of Education and Training (in Dutch) Utrecht (the Netherlands): Lemma*", Netherland. Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente, 1997, pp. 5.

## PENGEMBANGAN PORTOFOLIO ELEKTORONIK BERBASIS WEBSITE DENGAN DOMAIN *WEEBLY.COM* UNTUK PENILAIAN PRODUK BAHAN AJAR DIGITAL MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA

Dede Trie Kurniawan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dosen FKIP Unswagati Cirebon  
E-mail: [dhe3kurniawan@gmail.com](mailto:dhe3kurniawan@gmail.com)

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to describe the electronic portfolio (PE) based website with weebly.com domain that can assess the product of digital teaching materials made by students mathematics teacher candidates are integrated in one page website. The subjects of the study were students of mathematics teacher candidate FKIP Unswagati Cirebon level I who took the basic computer program in the academic year 2016/2017. The data were collected by using the digital product resource assessment rubric, the respondent questionnaire and the field observation note on the course of the lecture program. Research activities are divided into two: the development stage of the electronic portfolio and the electronic portfolio implementation stage. The PE Development phase includes the module compilers, project tasks and video tutorials of website usage. The implementation phase of PE includes the pilot phase and the use of PE in assessing the product of the digital teaching materials of the pre-service mathematics teacher.*

**Keywords:** E-Portfolio, Product Assessment, Digital Teaching Materials

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan portofolio elektronik (PE) berbasis website dengan domain weebly.com yang dapat menilai produk bahan ajar digital yang di buat oleh mahasiswa calon guru matematika secara terintegrasi dalam satu halaman website. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru matematika FKIP Unswagati Cirebon tingkat I yang mengambil matakuliah program komputer dasar pada tahun ajaran 2016/2017. Data dikumpulkan dengan menggunakan rubrik penilaian produk bahan ajar digital, angket responden dan catatan lapangan hasil observasi mengenai jalannya program perkuliahan. Kegiatan penelitian dibagi menjadi dua yaitu tahap pengembangan Portofolio elektronik dan tahap pelaksanaan portofolio elektronik.. Tahap Pengembangan PE meliputi penyusunan modul, tugas proyek dan video tutorial penggunaan website. Tahap pelaksanaan PE meliputi tahap uji coba dan penggunaan PE dalam menilai produk bahan ajar digital mahasiswa calon guru matematika.

**Kata kunci:** Portofolio elektronik, penilaian produk, bahan ajar digital

### PENDAHULUAN

Peningkatan soft skill mahasiswa melalui pembinaan pada kegiatan akademis maupun nonakademis perlu dilakukan secara optimal di perguruan tinggi. Salah satu Soft Skill yang diperlukan mahasiswa untuk bisa bersaing dalam dunia global salah satunya adalah kompetensi TIK. Hasil Penelitian tahun 2013 mengenai profil kemampuan TIK mahasiswa

calon guru matematika Universitas swadaya gunung jati cirebon menunjukkan bahwa 75.1 % mahasiswa masih rendah dalam penguasaan Online learning. Secara umum kompetensi TIK mahasiswa calon guru matematika masih rendah sehingga perlu diadakan program untuk meningkatkan hal tersebut. Dari hal ini Perlu dilakukan Peningkatan Skill Mahasiswa Calon guru matematika akan penguasaan kompetensi TIK melalui sebuah program

kursus kurikuler yang bersertifikat internasional agar mahasiswa calon guru ini memiliki nilai jual tambah dalam bersaing. Dengan Harapan saat mahasiswa calon guru ini lulus, mereka tidak hanya memiliki izasah, transkrip nilai. Namun dilengkapi juga dengan sertifikat kompetensi TIK yang diakui oleh dunia luar sebagai nilai tambah dalam bersaing dengan dunia global.

Guru maupun calon guru diharapkan mau menggunakan/memanfaatkan media untuk dapat/lebih meningkatkan keefektifan pembelajarannya. Media pembelajaran merupakan suatu sarana/alat bantu guru untuk menyampaikan pesan ataupun informasi agar dapat diterima dengan baik dan menarik oleh siswa. Pemilihan media pembelajaran yang tepat akan berpengaruh dalam mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran secara lebih optimal. Di era teknologi informasi ini dan dengan pesatnya perkembangan teknologi komputer saat ini, manfaat komputer telah dirasakan di berbagai sektor kehidupan salah satunya di bidang pendidikan. Sebagai contoh, dengan adanya komputer multimedia yang mampu menampilkan gambar maupun teks yang diam dan bergerak (animasi) serta bersuara sudah saatnya untuk dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pilihan media pembelajaran yang efektif. Salah satu manfaat komputer sebagai media bagi guru adalah sebagai alat bantu dalam menyiapkan bahan ajar dan dalam proses pembelajarannya sendiri. Berdasarkan hal tersebut, Calon guru matematika seharusnya mengetahui manfaat komputer sehingga tergerak untuk menggunakannya sebagai salah satu media pembelajaran.

Adapun Produk media pembelajaran berbasis komputer dari mahasiswa calon guru matematika dalam membuat bahan ajar digital diantaranya adalah buku ajar yang tercetak yang dibuat melalui microsoft Word, Program

latihan dan evaluasi siswa dengan menggunakan program Quismakker, Bahan ajar digital berupa powerpoint interaktif atau HiperteksMaker yang direkam aktifitas penjelasannya dengan software Camtasia Studio studio 7.1 serta pembuatan website interaktif untuk pembelajaran matematika di [www.weebly.com](http://www.weebly.com). Beberapa Hasil bahan ajar digital ini bisa dicari dengan menggunakan Search Engine [www.Google.com](http://www.Google.com) atau [www.Youtube.com](http://www.Youtube.com) dengan kata Kunci Pendidikan Matematika Unswagati Cirebon. Dalam Menghasilkan produk bahan ajar digital yang diberikan kepada mahasiswa calon guru matematika, dosen memfasilitasi dan membangun ruang pengerjaan proyek tersebut dalam perkuliahannya, sehingga mahasiswa dapat berkonsultasi akan masalah penyelesaian produk yang dibuatnya.

Pada pengumpulan produk bahan ajar digital mahasiswa calon guru matematika maka diperlukan adanya suatu alat evaluasi untuk menilainya. Asesmen portofolio merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam penilaian produk mahasiswa calon guru matematika (Juhanda, 2015). Asesmen portofolio memiliki keistimewaan karena menyediakan kumpulan dokumen sebagai bukti proses dan hasil belajar mahasiswa, sehingga dalam menganalisis hasil karya mahasiswa, dosen dapat mengetahui potensi, kelebihan, dan kekurangan Produk mereka.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai pengembangan Portofolio Elektronik (PE) berbasis website dengan domain [weebly.com](http://weebly.com) dalam menilai Produk bahan ajar digital yang dibuat oleh mahasiswa calon guru matematika FKIP Unswagati Cirebon.



## **METODE**

Pengembangan portofolio elektronik ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/ R& D). Langkah – langkah pengembangan menggunakan model pengembangan 4D. Model ini dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Menurut Trianto (2007) model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: (1) Define (Pembatasan), (2) Design (Perancangan), (3) Develop (Pengembangan) dan Disseminate (Penyebaran).

Data dikumpulkan dengan observasi, questionnaire online dan interview. Metode observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas mahasiswa dalam e-portofolio berbasis project-based learning. Metode questionnaire online dipergunakan untuk mengetahui respon dan kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan e-portofolio berbasis project-based learning. Questionnaire online ini dikonstruksi untuk mendapatkan temuan tentang hasil pembelajaran melalui e-portofolio yang terdiri dari peningkatan keterampilan teknologi, kepercayaan diri, refleksi diri, dan kemauan untuk terus berkembang. Angket menggunakan skala Likert dengan empat alternatif pilihan (Sangat setuju, Setuju, tidak setuju, dan Sangat Tidak Setuju), berjumlah 12 butir pertanyaan. Hasil tanggapan ini selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

### **Subjek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada lingkup Program Studi Pendidikan Matematika Unswagati Cirebon. Studi ini dilakukan untuk mengetahui respon dan tanggapan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan program komputer dasar. Mahasiswa yang dimaksud adalah Calon guru matematika tingkat I pada Tahun ajaran 2016/2017 Jumlah Rombongan belajar

yang mengikuti perkuliahan program komputer dasar adalah 4 kelas.

### **Metode Evaluasi Program**

Mekanisme Desain evaluasi program pelatihan pembuatan video pembelajaran yang digunakan adalah model CIPP (Context, Input, Process, Product). Model ini bertujuan untuk memonitor dan mengevaluasi implementasi program melalui pengembangan perangkat instrumen untuk mendukung implementasi pelaksanaan program portofolio elektronik berbasis weebly.com dalam menilai produk bahan ajar digital mahasiswa calon guru matematika.

Evaluasi konteks berfungsi sebagai need assessment yaitu mencari kebutuhan, kelemahan dan problem yang dihadapi dosen dalam ketercapaian penguasaan kompetensi TIK. Dari hasil evaluasi konteks dapat disimpulkan substansi apa yang perlu menjadi muatan kegiatan Kursus Program pelatihan pembuatan video pembelajaran, khususnya aspek-aspek kompetensi apa yang perlu dikembangkan pada mahasiswa melalui kegiatan perkuliahan.

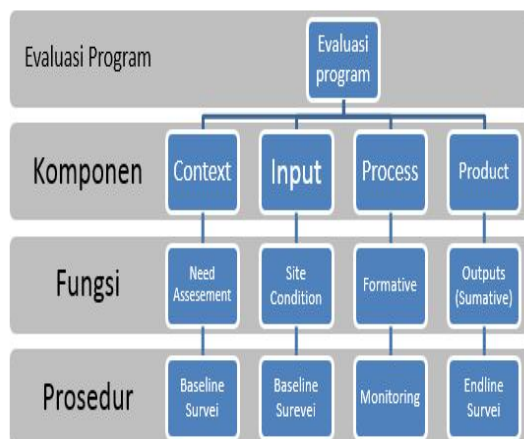
Evaluasi input berfokus pada pengumpulan informasi input yang penting seperti profil pemateri (latar belakang pendidikan dan pengalaman mengajar) dan fasilitas internet yang tersedia dikampus. Dari evaluasi input dapat disimpulkan pendekatan pengelolaan apa yang perlu diterapkan dalam pelaksanaan program portofolio elektronik berbasis weebly.com dalam menilai produk bahan ajar digital mahasiswa calon guru matematika.

Sasaran "baseline survey" diarahkan pada pengumpulan informasi yang diperlukan untuk evaluasi konteks dan input. Oleh karenanya disain dan instrumen baseline survey perlu dirancang dengan merujuk pada

kebutuhan pengumpulan informasi secara komprehensif tentang problem lapangan yang berkaitan dengan kompetensi TIK, keberadaan peralatan pendukung kursus program.

Evaluasi proses (dapat disebut monitoring) berkenaan dengan kajian seberapa jauh pelaksanaan operasional penilaian portofolio elektronik berjalan secara efektif ke arah pengembangan peningkatan kompetensi TIK dosen yang diharapkan. Evaluasi proses bersifat sebagai evaluasi formatif, sehingga hasil evaluasi perlu segera diumpanbalikkan kepada pihak-pihak terkait.

Evaluasi produk yakni evaluasi output. Evaluasi output terarah pada hasil langsung (direct) program, baik berupa produk bahan ajar berbasis TIK yang dihasilkan oleh mahasiswa. Untuk menganalisis output dari program direncanakan menggunakan survey yaitu End-line Survey pada akhir Program. Kerangka kerja program evaluasi dapat diilustrasikan dalam Gambar 1. berikut ini :



Gambar 1. Kerangka Kerja Evaluasi pelaksanaan program portofolio elektronik berbasis weebly.com dalam menilai produk bahan ajar digital mahassiswa calon guru matematika.

### Paramater/variabel yang dievaluasi

Secara garis besar, parameter-parameter yang dikehendaki dalam setiap

metode evaluasi pada setiap tahapan pelaksanaan program harus memenuhi persyaratan kegunaan/manfaat (Utility) (memenuhi kebutuhan pengguna akan informasi), feasibility (realistik, hati-hati, sederhana), selaras (propriety) (legal, etis, menghargai sumber informasi) serta akurat (accuracy) (secara teknis informasi menyuarakan fitur yang menentukan nilai, manfaat dan makna dari evaluasi).

Dalam hal infrastruktur, parameter yang diperlukan antara lain kecukupan kualitas maupun kuantitas, kebergunaan dan kemudahan penggunaan. Dalam hal SDM diperlukan parameter yang menggambarkan kompetensi pemateri, mahasiswa calon guru matematika yang terlibat dalam seluruh proses implementasi program. Dalam hal konten dan aplikasi dikehendaki parameter yang menggambarkan kualitas dan kedalaman materi subjek serta metode atau pendekatan pemberian kursus yang diterapkan.

### Alat Pengumpul data

Beberapa metode pengumpulan data yang akan dilakukan, antara lain:

#### 1). Wawancara

Salah satu metode yang digunakan untuk menggali pandangan stakeholder, khususnya pemateri dan pengelola institusi kampus, adalah metode wawancara. Untuk menjawab pertanyaan evaluasi yang menyangkut stakeholder tertentu, akan dilakukan wawancara terpandu (guided interview) terhadap perwakilan stakeholder yang diundang secara khusus.

#### 2). Observasi Lapangan

##### (a) Observasi Konektivitas Internet Kampus

Observasi ini dilakukan dengan mencoba mengakses situs konektivitas sarana interaksi pemateri dan mahasiswa melalui

internet. Observasi dilakukan pada waktu tertentu dari dua access point yang berbeda (menggunakan wireless Unswagati jaringan internet di sekitar kampus). Hasil observasi ini adalah rerata kecepatan loading Upload dan download yang disediakan wireless FKIP Unswagati Cirebon.

### **(b) Observasi Partisipasi Mahasiswa dalam Perkuliahan program Komputer Dasar**

Observasi ini dilakukan secara acak pada satu kelas program. Observasi ini dilakukan selama jam pemberian kursus. Observasi dilakukan secara simultan pada materi pertemuan yang sama, oleh dua kelompok yang masing-masing terdiri dari tiga orang pengamat. Pemateri dan dosen akan diberitahu terlebih dahulu bahwa mereka akan diobservasi, walaupun tanggal pasti pelaksanaan observasi akan dirahasiakan hingga hari-H.

### **3). Survey dengan Quitioner**

Survey akan dilaksanakan untuk menggali pandangan dan persepsi mahasiswa sebagai pengguna program serta perwakilan dari Dosen dan Ketua program studi di Unswagati Cirebon. Metode ini dipilih karena jumlah stakeholder terlalu banyak untuk diambil sampel yang cukup mewakili untuk wawancara. Oleh karena itu, untuk dua kelompok stakeholder ini diputuskan untuk dilakukan survey menggunakan kuesioner. Survey untuk Mahasiswa dilakukan secara serentak pada waktu yang sudah dialokasikan.

### **D. Teknik Pegolahan data dan analisis data**

Teknik pengumpulan data dilakukan sesuai prosedur yang dikehendaki setiap metode evaluasi yang dipakai dalam setiap tahap program. Data kemudian dianalisis secara kuantitatif maupun kualitatif menggunakan metode statistik yang sesuai.

Untuk memperoleh kebenaran, evaluasi ini menggunakan teknik triangulasi. Menurut Patton, triangulasi data berarti membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda dalam metode kualitatif (Moleong, 1990: 178). Triangulasi data dari penelitian ini diperoleh dengan melakukan cross-check informasi antara informan yang satu dengan informan yang lain. Adapun dari beberapa macam teknik triangulasi, maka pada penelitian ini yang akan digunakan adalah teknik triangulasi sumber.

Triangulasi sumber adalah teknik yang digunakan dengan cara membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda dalam metode kualitatif. Triangulasi sumber ini dapat dilakukan dengan beberapa jalan, yaitu :

Membandingkan data hasil pengamatan dengan hasil wawancara.

Membandingkan apa yang dikatakan orang di depan umum dengan apa yang dikatakan secara pribadi.

Membandingkan apa yang dikatakan orang-orang tentang situasi peneliti dengan apa yang dikatakannya sepanjang waktu.

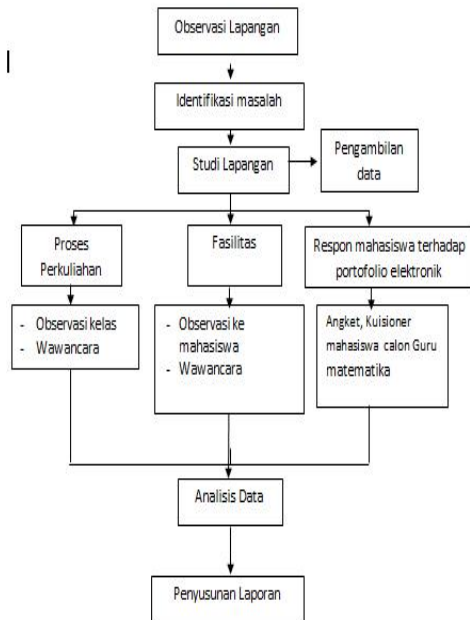
Membandingkan keadaan dan prespektif seseorang dengan berbagai pendapat dan pandangan orang, seperti rakyat biasa, orang yang berpendidikan menengah atau tinggi, orang berada, dan orang pemerintahan.

Membandingkan hasil wawancara dengan isi dokumen yang berkaitan.

Dari kelima jalan dalam proses triangulasi sumber tersebut, maka pada evaluasi ini akan digunakan jalan dengan membandingkan (1) hasil wawancara dengan hasil pengamatan, (2) perspektif berbagai stakeholder (mahasiswa, pemateri dan

pengelola), dan (3) hasil wawancara dengan dokumen yang berkaitan (hasil ujian dan produk yang Mahasiswa hasilkan).

Secara umum, kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada alur penelitian di bawah ini :



Gambar 2. Alur Penelitian

#### 4. Hal – Hal yang dilaporkan

Berdasarkan rumusan masalah dan data yang telah diperoleh, maka hal-hal yang akan dilaporkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Deskripsi mengenai Respon Mahasiswa dalam membuat Portofolio Elektronik saar mengikuti perkuliahan program komputer dasar. Dan Harapan dan penilaian mahasiswa calon guru matematika terhadap Program Komputer Dasar dan kinerja dosen pengampunya .

#### HASIL

#### Penggunaan Weebly.com Sebagai Bahan Ajar digital Matematika

Adapun pemanfaatan media website terhadap pembelajaran matematika antara lain: Siswa bisa lebih mahir mengoperasikan media internet, siswa bisa lebih lama mempelajari materi pembelajaran karena bisa diakses di

rumah, siswa memiliki kemandirian untuk belajar secara mandiri karena media website tersebut bisa membimbing siswa dalam proses belajar tanpa adanya guru dan materi yang tersedia di website tersebut sudah terstruktur secara sistematis, disamping itu manfaat website dalam pembelajaran matematika antara lain : Tersedianya fasilitas e-moderating di mana guru dan siswa dapat berkomunikasi secara mudah melalui fasilitas internet secara regular atau kapan saja kegiatan berkomunikasi itu dilakukan dengan tanpa dibatasi oleh jarak, tempat dan waktu. Guru dan siswa dapat menggunakan bahan ajar ataupetunjuk belajar yang terstruktur dan terjadwal melalui internet, sehingga keduanya bisa saling menilai sampai berapa jauh bahan ajar dipelajari. Siswa dapat belajar atau mereview bahan ajar setiap saat dan di mana saja kalau diperlukan mengingat bahan ajar tersimpan di komputer.

Berikut disajikan Beberapa Karya Terbaik Portofolio elektornik pembuatan bahan ajar digital oleh mahaiswa calon guru matematika.



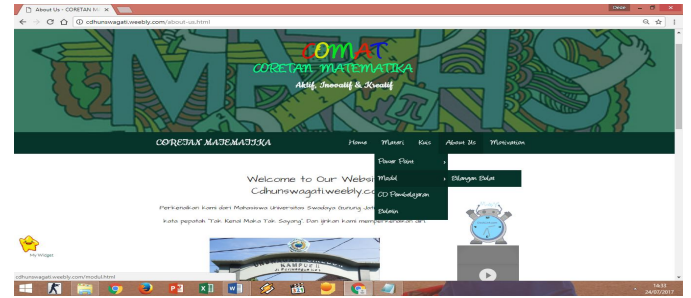
Gambar 3.

<http://akarpangkatcomicus.weebly.com/>



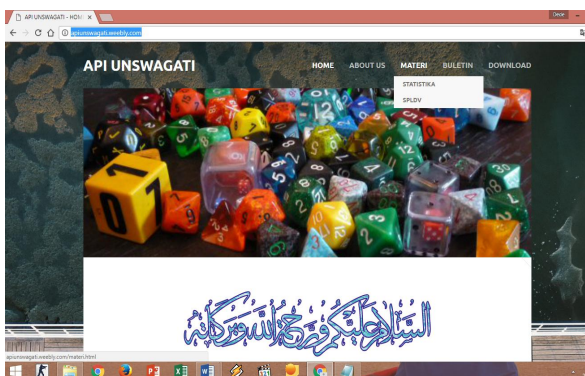
Gambar 4.

<http://peluangmatematika.weebly.com/>



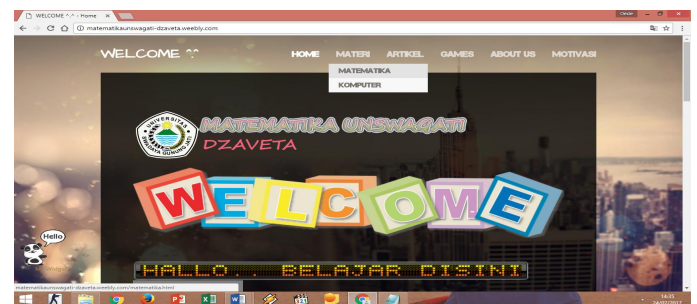
Gambar 7.

<http://cdhunswagati.weebly.com/bilangan-bulat.html>



Gambar 5.

<http://apiunswagati.weebly.com/>



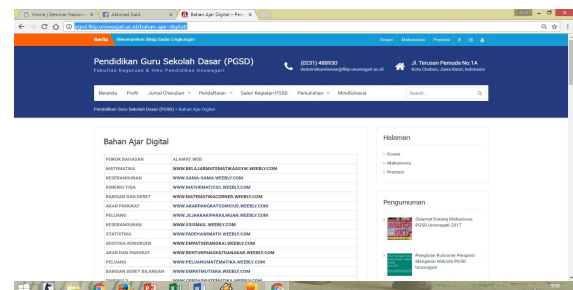
Gambar 8.

<http://matematikaunswagatidzaveta.weebly.com/>



Gambar 6.

<http://mathadventurewithus.weebly.com/bahan-ajar.html>

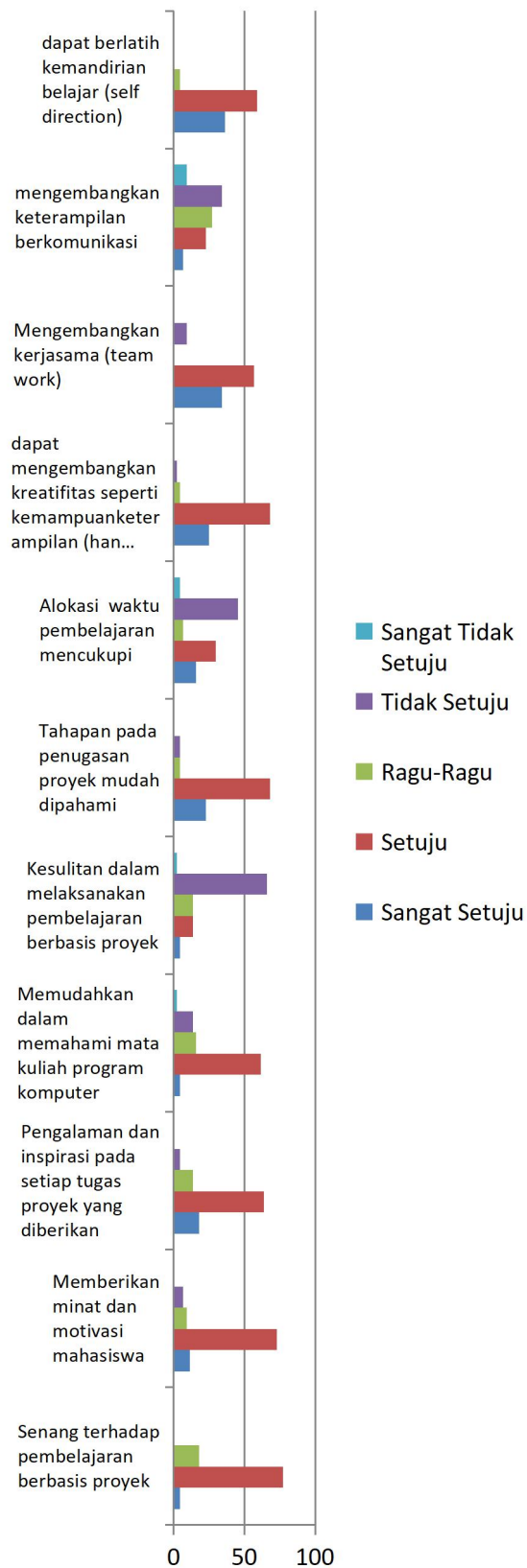


Gambar 9.

<http://pgsd.fkip.unswagati.ac.id/bahan-ajar-digital/>



### Respon Mahasiswa Terhadap Implementasi Portofolio Elektronik



Gambar 10. Respon Mahasiswa

### Dokumentasi Penelitian



Gambar 11. Dokumentasi Penelitian

### PEMBAHASAN

Portofolio elektronik menggunakan weebly.com yang dilakukan pada aktifitas pembelajaran mata kuliah program komputer merupakan cara konstruktif dalam menggunakan permasalahan sebagai stimulus dan berfokus kepada aktivitas pelajar. melalui model pembelajaran ini mahasiswa calon guru dapat menuangkan ide-ide dan gagasan buah pemikirannya yang lebih kreatif dengan bekerja dalam suatu tim. sejalan dengan pernyataan Boud dan Felletti dalam Purnawan (2007)

Portofolio elektronik adalah cara yang konstruktif dalam pembelajaran menggunakan permasalahan sebagai stimulus dan berfokus kepada aktivitas pelajar.

Secara umum peran fasilitator (dosen) adalah memantau dan mendorong kelancaran kerja kelompok, serta melakukan evaluasi terhadap efektivitas proses belajar kelompok. Dalam hal ini, mahasiswa calon guru matematika yang mengambil mata kuliah program komputer, dalam kerjasama bersama tim kerja nya akan membuat suatu inovasi kreatif untuk membelajarkan matematika pada calon peserta didiknya kelak di kemudian hari.

Pada Gambar terlihat antusias mahasiswa ketika berlangsungnya proses pembelajaran sehingga dapat dikatakan (Purnawan,2007) bahwa keuntungan Portofolio elektronik adalah untuk mengasah siswa dalam hal-hal berikut: kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kerjasama (Team work), pemahaman lintas budaya (Cross-cultural understanding), keterampilan berkomunikasi, teknologi tepat guna, dan kemandirian belajar (self direction).

Ketika mahasiswa bekerja di dalam tim, mereka menemukan keterampilan merencanakan, mengorganisasi, negosiasi, dan membuat konsensus tentang isu-isu tugas yang akan dikerjakan, siapa yang bertanggungjawab untuk setiap tugas, dan bagaimana informasi akan dikumpulkan dan disajikan untuk media pembelajaran menggunakan media komputerisasi. Keterampilan-ketrampilan yang telah diidentifikasi oleh mahasiswa ini merupakan keterampilan yang amat penting untuk keberhasilan di masa yang akan datang, dan sebagai tenaga calon pendidik anak bangsa merupakan keterampilan yang amat penting di sekolah tempat mengabdikan kelak. Karena hakikat kerja proyek adalah kolaboratif, maka

pengembangan keterampilan tersebut berlangsung di antara mahasiswa calon guru tersebut. Di dalam kerja kelompok suatu proyek, kekuatan individu dan cara belajar yang diacu memperkuat kerja tim sebagai suatu keseluruhan sehingga menghasilkan proyek yang diinginkan lihat Tabel respon mahasiswa.

Pada pengembangan karakteristik APE dalam menilai sikap ilmiah dan penguasaan konsep, guru melakukan pengembangan APE yang meliputi: Pertama, komponen APE memuat fitur-fitur yang dapat mengembangkan sikap ilmiah siswa karena didalamnya terdapat rubrik penilaian sikap ilmiah dan self assessment siswa yang didokumentasikan secara online. Kedua, APE bersifat student centered yang melibatkan siswa secara aktif terlibat dalam proses asesmen melalui self assessment sedangkan dosen bertindak sebagai fasilitator dalam pelaksanaan pembelajaran. Ketiga, APE memudahkan dosen memantau perkembangan kemajuan pembelajaran siswa tanpa dibatasi waktu dan tempat, karena bukti- bukti pembelajaran siswa masih tersimpan di web. Keempat, efektivitas APE terlihat dari implementasi APE dalam mengungkap sikap ilmiah. Kelima, APE dapat mengungkap kemampuan kognitif mahasiswa.

## **SIMPULAN**

Portofolio Elektronik berbasis web dengan domain weebly.com adalah penggerak yang unggul untuk membantu mahasiswa calon guru belajar melakukan tugas-tugas otentik dan multidisipliner, mengelola budget, menggunakan sumber-sumber yang terbatas secara efektif, dan bekerja dengan orang lain untuk memecahkan masalah dan menghasilkan suatu produk nyata yang diperlukan suatu kreatifitas mahasiswa tersebut khususnya pada mata kuliah program komputer. Ada bukti langsung maupun tidak

langsung, baik dari dosen maupun mahasiswa, bahwa pembelajaran berbasis proyek menguntungkan dan efektif sebagai metode pembelajaran. sehingga melalui pembelajaran berbasis proyek akan meningkatkan kreatifitas mahasiswa calon guru matematika. dengan berbekal inilah mahasiswa calon guru matematika akan lebih mudah menguasai dan terlatih dalam hal teknologi sesuai dengan perkembangan zaman.

Dijaring dengan memberikan angket tanggapan dengan pilihan sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju baik itu pernyataan bersifat positif maupun bernilai negatife secara umum memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran berbasis portofolio elektornik pada mata kuliah program komputer karena sebagian besar mahasiswa merasa kreatifitasnya dalam mengembangkan proyek yang diintegrasikan dalam bentuk portofolio elektornik berbentuk website dalam domain weebly.com sehingga yang ditugaskan dapat diasah dan dikembangkan.

#### **DAFTAR RUJUKAN (REFERENCES)**

- [1] American Institute for Research. (2005). Computer-Assisted Instruction and Science. [Online]. Tersedia: <http://www.k8accesscenter.org/cbi-science.pdf> . [April 2007].
- [2] Bates, A.W.T. (1995), Technology Open Learning and Distance Education, New York, Tj Press Ltd.
- [3] ComLabs USDI ITB. (2013). Modul Training Intensif. Bandung. ITB.
- [4] De-Jong, T. dan van-Joolingen, W. R. (2000). Scientific Discovery Learning with Computer Simulations of Conceptual Domains. [Online]. Tersedia: <http://tecfa.unige.ch/>. [April 2007].
- [5] Dowd, S. B. dan Bower, R. (2002). Computer-based Instruction. [Online]. Tersedia: <http://www.asrt.org/>. [April 2007].
- [6] Fikri, Kamalia. Pengembangan E-Portofolio dalam project based learning pada matakuliah animal physiology program studi pendidikan biologi. Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember
- [7] Firman, Harry.2008. Monitoring and strategy of lesson study programe. Makalah dipresentasikan di International Conference on Lesson study (ICLS).
- [8] Juhanda, Aa.2015.Pengembangan Asesmen portofolio elektronik (APE) dalam menilai sikap Ilmiah dan penguasaan konsep siswa SMA pada Laporan Praktikum Pencemaran Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015, yang diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang
- [9] Kementrian Pendidikan Nasional (2011). Panduan Implementasi Pembelajaran berbasis TIK di sekolah menengah atas. Jakarta. Direktorat Pembinaan SMA.
- [10] Kurniawan, Dede Trie, Wahyu Hatrono, M.Subali Noto.2015. Evaluasi Program Certificate In Graphics and Multimedia Technology (CGMT) Untuk mahasiswa Calon Guru matematika. Jurnal Euclid Vol.2 No 2 Juli 2015. Pendidikan Matematika FKIP Unswagati.
- [11] Kurniawan, Dede Trie.2013.Kreatifitas Mahasiswa Calon Guru matematika Melalui Model pembelajaran berbasis masalah (PjBL) pada matakuliah Program Komputer. Jurnal Logika Unswagati Edisi Desember 2013 Vol IX tahun VI.
- [12] Kurniawan, Dede Trie dan Lia Marlioni.2014.Dampak Pembelajaran Matematika Konsep Aljabar Terhadap Siswa Kelas VII Melalui Website Interaktif. Jurnal Delta Pendidikan Matematika



Universitas Pekalongan Volume 2 No.1  
Januari 2014

- [13] Kurniawan, Dede Trie. 2013. Profil kecerdasan majemuk, kemampuan kompetensi TIK dan analisa kesulitan perkuliahan fisika dasar mahasiswa calon guru matematika. Laporan Studi kasus. Tidak Diterbitkan.
- [14] Kurniawan, Dede Trie. 2015. Evaluasi Program Pelatihan Pembuatan Video Pembelajaran menggunakan Aplikasi Camtasia Studio 7.1. Laporan Penelitian Internal LEMLIT Unswagati. Tidak Diterbitkan.
- [15] Rachmawati, Ismi. 2013. Penerapan Asesmen Portofolio Elektronik Untuk meningkatkan Habits Of Mind dan penguasaan konsep mahasiswa pendidikan Biologi. Thesis. Repository.upi.edu | Perpustakaan.Upi.edu
- [16] Sufflebeam, D.L. 2003. The CIPP Models for evaluation. Portland, Oregon.
- [17] Stiggins, R.J. 1994. Student-Centered Classroom Assessment. New York : Macmillan College Publishing Company
- [18] Tim Pengembang Kompetensi Lulusan Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unswagati Cirebon. 2012. Rencana strategis pengembangan kualitas lulusan mahasiswa calon guru matematika FKIP Unswagati Cirebon. Cirebon. : program studi pendidikan matematika FKIP Unswagai Cirebon.
- [19] Wulan, Ana. 2009. Penilaian Kinerja Dan Portofolio Pada Pembelajaran Biologi. Paper. UPI Bandung
- [20] Zainul, A. (2001). Alternative assessment. Jakarta: Dirjen Dikti.

## **PENGGUNAAN UJI STATISTIK DALAM PENELITIAN PENDIDIKAN**

**Didik Setyawarno**

**Dosen Jurusan Pendidikan IPA, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta**

didiksetyawarno@uny.ac.id

### **ABSTRAK**

Salah satu metode analisis data dari hasil penelitian yang digunakan oleh peneliti pendidikan adalah uji statistik. Hampir dalam semua penelitian, uji ini digunakan termasuk penelitian dalam bidang pendidikan. Artikel ini membahas secara mendasar cakupan statistik yang sering digunakan dalam penelitian bidang pendidikan yang diantaranya meliputi: statistik deskriptif, uji prasyarat analisis, dan statistik inferensial yang meliputi parametrik dan non parametrik. Diharapkan setelah membaca artikel ini, para peneliti baik dari kalangan guru, mahasiswa, maupun dosen memiliki pemahaman tentang statistik yang dapat digunakan dalam penelitian bidang pendidikan.

**Kata kunci:** uji statistik dan penelitian pendidikan.

### **USE OF STATISTICAL TEST IN RESEARCH EDUCATION**

#### **ABSTRACT**

*One method of data analysis of the results of research used by educational researchers is a statistical test. Almost in all studies, this test is used including research in education. This article studies basically the statistical test that are often used in educational research which include: descriptive statistics, prerequisite analysis test, and inferential statistics both parametric and nonparametric. It is expected that after reading this article, researchers from teachers, students, and lecturers have an understanding of the statistical test that can be used in educational research.*

**Key Words:** *statistical tests and educational research.*

### **PENDAHULUAN**

Berkaitan dengan adanya kewajiban guru untuk menulis Karya Tulis Ilmiah (KTI) atau penelitian bidang pendidikan khususnya Penelitian Tindakan Kelas (PTK) sebagai syarat kenaikan pangkat, hal tersebut dirasa menjadi beban bagi para guru khususnya guru yang belum terbiasa dalam melakukan penelitian.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa adanya kewajiban guru menulis KTI adalah sebuah "horor" dan memberatkan bagi guru. Hal ini disebabkan karena guru belum terbiasa menulis dan meneliti. Karya tulis terakhir yang dibuatnya mungkin

adalah skripsi sebagai syarat menyelesaikan pendidikan sarjana.

Adanya kewajiban menulis KTI/penelitian bidang pendidikan sebagai syarat kenaikan pangkat membuat banyak guru mengambil jalan pintas, yaitu dengan melakukan *copy-paste* laporan PTK milik orang lain, mendownload di Google dan memodifikasinya. Atau bisa juga "membeli" dari oknum penyedia jasa penulisan KTI. Hal tersebut, di samping sebuah pelanggaran hukum, juga menodai citra guru yang seharusnya menjunjung tinggi nilai kejujuran dan profesionalisme.

Berkaitan dengan kondisi tersebut, statistik dapat digunakan sebagai alat bantu bagi guru dalam melaksanakan penelitian. Fungsi yang dimiliki oleh statistik dalam dunia pendidikan terutama bagi para pendidik (pengajar, guru, dosen atau yang lainnya adalah sebagai alat bantu. Tidak dapat disangkal bahwa dalam melaksanakan tugasnya, seorang pendidik akan senantiasa terlibat pada masalah penelitian terhadap hasil pendidikan setelah anak didik menempuh proses pendidikan dalam jangka waktu yang telah ditentukan.

Penelitian pendidikan yang paling umum adalah dengan menggunakan data kuantitatif, sehingga tidak perlu diragukan lagi bahwa statistik dalam hal ini mempunyai fungsi yang sangat penting sebagai alat bantu, yaitu alat bantu untuk mengolah, menganalisis, dan menyimpulkan hasil yang telah dicapai dalam kegiatan penilaian tersebut.

Bagi seorang pendidik profesional, statistik juga memiliki kegunaan yang cukup besar, sebab dengan menggunakan statistik sebagai alat bantu, maka pada data hasil penelitian maupun penilaian hasil belajar siswa dapat diketahui dan disajikan dengan baik sehingga orang lain dapat mengetahui gambaran umum.

Artikel ini akan membahas secara ringkas statistik deskriptif, uji prasyarat analisis, statistik inferensial, dan uji validitas serta reliabilitas. Diharapkan setelah membaca artikel ini, guru maupun calon guru memiliki pemahaman tentang statistik yang dapat digunakan dalam penelitian bidang pendidikan.

## PEMBAHASAN

Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan

mempresentasikan data. Singkatnya, statistika adalah ilmu yang berkenaan dengan data. Bagian ini akan menguraikan berbagai uji statistik yang sering digunakan dalam penelitian pendidikan diantaranya statistik deskriptif, uji prasyarat analisis, dan statistik inferensial yang meliputi parametrik dan non parametrik.

### A. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif merupakan statistik yang berhubungan dengan pengumpulan data, penyajian data (pembuatan tabel dan grafik), dan melakukan perhitungan statistik untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul, dan tanpa membuat kesimpulan yang berlaku umum (generalisasi). Bagian ini akan di bahas secara ringkas dan statistik deskriptif yang bersifat aplikatif yang mencakup:

1. Penyajian data.
2. Tabel distribusi frekuensi dan diagram statistik.
3. Ukuran gejala pusat dan ukuran letak.
4. Ukuran penyimpangan atau dispersi.
5. Kemiringan dan Kurtosis.

Ukuran *gejala pusat* dan *ukuran letak* digunakan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang sekumpulan data mengenai sesuatu persoalan, baik mengenai sampel ataupun populasi.

### B. Uji Prasyarat

Uji persyaratan analisis diperlukan untuk mengetahui apakah analisis data untuk pengujian hipotesis dapat dilanjutkan atau tidak. Beberapa teknik analisis data menuntut uji persyaratan analisis. Misal, analisis varian mempersyaratkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan

kelompok-kelompok yang dibandingkan homogen. Oleh karena itu analisis varian mempersyaratkan uji normalitas dan homogenitas data.

Uji normalitas data adalah bentuk pengujian tentang kenormalan distribusi data. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah data yang terambil merupakan data terdistribusi normal atau bukan. Maksud dari terdistribusi normal adalah data akan mengikuti bentuk distribusi normal di mana data memusat pada nilai rata-rata dan median. Uji normalitas adalah uji yang dilakukan untuk mengecek apakah data penelitian kita berasal dari populasi yang sebarannya normal.

Uji normalitas yang sering digunakan adalah uji *kai kuadrat* (chi kuadrat) dengan simbol  $\chi^2$  dan *ujililifoers*. Uji *kai kuadrat* (chi kuadrat) digunakan untuk menguji normalitas data dalam bentuk data kelompok dalam distribusi frekuensi. Uji *Lilifoers* digunakan untuk menguji normalitas dalam bentuk data tunggal. Formula uji chi kuadrat sebagai berikut.

$$\chi^2_{hitung} = \sum \left( \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right)$$

Keterangan:

$\chi^2$  = chi kuadrat

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan pada klasifikasi ke-i

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan pada klasifikasi ke-i

Sedangkan Uji *Lilifoers* dirumuskan sebagai berikut.

$$L_{ohitung} = |F_{(zi)} - S_{(zi)}|$$

Keterangan:

$F(zi)$  = besar peluang masing-masing nilai z berdasarkan tabel z

$S(zi)$  = frekuensi kumulatif nyata dari masing-masing nilai z untuk setiap baris yang dibagi dengan jumlah number of cases (N) sampel.

Selain uji prasyarat dari normalitas, uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Kedua uji ini perlu dilakukan untuk semua perhitungan statistik parametrik. Uji homogenitas yang sering digunakan dalam penelitian yaitu Uji Fisher dan Uji Barlett.

Uji Fisher digunakan untuk 2 kelompok data yang diformulasikan sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varian yang lebih besar}}{\text{Varian yang lebih kecil}}$$

Uji Bartlett digunakan untuk menguji homogenitas varians lebih dari dua kelompok data. Misalkan sampel berukuran  $n_1, n_2, \dots, n_k$  dan hasil pengamatan telah disusun seperti tabel dibawah ini. Selanjutnya sampel-sampel dihitung variansnya masing-masing yaitu  $Sd_1^2, Sd_2^2, \dots, Sd_k^2$ . Uji Bartlett dirumuskan sebagai berikut.

$$S^2_{gab} = \frac{\sum (n_i - 1) sd_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

Harga satuan B dengan rumus

$$B = (\log S^2_{gab}) \sum (n_i - 1) \\ = \left( \sum dk \right) \log S^2_{gab}$$

Uji Bartlett digunakan statistik *Chi Kuadrat*, yaitu:

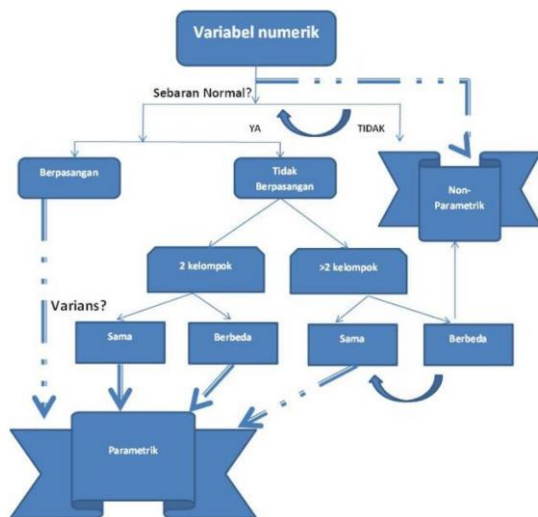
$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum dk \log Sd_i^2\}$$

dengan  $\ln 10 = 2,3026$ .

### C. Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah metode statistik yang tujuannya membuat suatu kesimpulan dari

satu keadaan dalam suatu sampel. Terdapat dua jenis statistik inferensial yaitu statistik parametrik dan statistik nonparametrik. Tahapan dalam statistik inferensial yaitu adanya pendugaan parameter, penyusunan hipotesis, serta pengujian hipotesis tersebut sehingga sampai pada kesimpulan yang berlaku umum. Nama lain dari statistik inferensial adalah statistika induktif, karena kesimpulan yang ditarik didasarkan pada informasi dari sebagian data dari hasil penelitian. Prosedur pemilihan jenis uji statistic inferensial sebagai gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penentuan Uji Statistik Inferensial

Arti gambar melengkung pertama menunjukkan upaya yang dilakukan untuk menormalkan sebaran data dari tidak normal menjadi normal. Sedangkan gambar melengkung kedua menunjukkan upaya yang dilakukan supaya data yang mempunyai varians berbeda diupayakan untuk mempunyai varians yang sama yaitu transformasi data. Metode transformasi bisa dengan menggunakan fungsi-fungsi log, akar, kuadrat dan lain sebagainya. Jika setelah transformasi gagal

maka uji statistik dengan menggunakan nonparametrik.

Selain itu, berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa ada beberapa prosedur yang perlu diketahui dan dilakukan yaitu: mengetahui data normal atau tidak, varians sama atau tidak, serta transformasi data.

### 1. Statistik Parametrik

Salah satu bagian penting dalam ilmu statistik adalah persoalan inferensi yaitu penarikan kesimpulan secara statistik. Dua hal pokok yang menjadi pembicaraan dalam statistik inferensi adalah penaksiran parameter populasi dan uji hipotesis. Teknik inferensi yang pertama dikembangkan adalah mengenai pembuatan sejumlah besar asumsi sifat populasi di mana sampel telah diambil.

Teknik yang banyak digunakan pada metode-metode pengujian hipotesis dan penaksiran interval ini kemudian dikenal sebagai Statistik Parametrik, karena harga-harga populasi merupakan parameter. Distribusi populasi atau distribusi variabel acak yang digunakan pada teknik inferensi ini mempunyai bentuk matematik yang diketahui, akan tetapi memuat beberapa parameter yang tidak diketahui. Uji parametrik merupakan bagian statistik inferensia yang mempertimbangkan nilai dari satu atau lebih parameter populasi. Beberapa syarat dari yang perlu dipatuhi dalam penggunaan uji statistik parametrik sebagai berikut.

- a. Skala Pengukuran Variabel: Skala pengukuran variabel harus variabel numerik
- b. Sebaran data: sebaran data harus normal.
- c. Varians data
  - 1) Kesamaan varians tidak menjadi syarat untuk uji kelompok yang berpasangan.

2) Kesamaan varians adalah syarat tidak mutlak untuk dua kelompok tidak berpasangan.

Beberapa uji statistik parametrik yang sering digunakan dalam analisis data yaitu *one sample t test*, *independent sample t test*, *paired-sample t-test*, dan *anova*.

#### a. One Sample T Test

*One Sample T Test* adalah uji komparatif untuk menilai perbedaan antara nilai tertentu dengan rata-rata kelompok populasi. *One sample t test* disebut juga dengan istilah *student t test* atau uji t satu sampel oleh karena uji t di sini menggunakan satu sampel. Rumus *Student T Test* dinyatakan sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{SD/\sqrt{n}}$$

Ada tiga konsep yang harus kita mengerti didalam *T Test* ini yaitu :

- Uji *T Test* digunakan untuk menguji hipotesa komparatif (uji perbedaan).
- Uji *T Test* digunakan untuk sample Kecil & varian populasi tidak diketahui
- Uji *T Test* merupakan salah satu teknik statistik parametrik untuk Membedakan mean kelompok

Pengujian satu sampel pada prinsipnya ingin menguji apakah suatu nilai tertentu yang digunakan sebagai pembanding berbeda secara nyata atau tidak dengan rata-rata sebuah sampel. Nilai tertentu disini pada umumnya adalah sebuah nilai parameter untuk mengukur suatu populasi.

#### b. Independent Sample T-Test

*Independent sample t test* adalah uji dengan dua sampel. *Independen T Test* adalah uji komparatif atau uji beda untuk mengetahui adakah perbedaan mean atau rerata yang bermakna antara

2 kelompok bebas yang berskala data interval/rasio. *Independen T Test* dirumuskan sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{SD_1^2}{n_1 - 1}\right] + \left[\frac{SD_2^2}{n_2 - 1}\right]}}$$

Dua kelompok bebas yang dimaksud di sini adalah dua kelompok yang tidak berpasangan, artinya sumber data berasal dari subjek yang berbeda. Misal Kelompok Kelas A dan Kelompok kelas B, di mana responden dalam kelas A dan kelas B adalah 2 kelompok yang subjeknya berbeda.

#### c. Paired T Test

Analisis *paired-sample t-test* merupakan prosedur yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua variabel dalam satu group. Analisis ini digunakan untuk melakukan pengujian terhadap satu sampel yang mendapatkan suatu *treatment* yang kemudian akan dibandingkan rata-rata dari sampel tersebut antara sebelum dan sesudah *treatment*. Dalam perhitungan manual *paired-sample t-test* menggunakan rumus sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Jika nilai  $\mu_1$  dan  $\mu_2$  tidak diketahui maka rumus persamaan di atas menjadi:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

#### d. Anova

Analisis varians (*analysis of variance*) atau ANOVA adalah suatu metode analisis statistika yang termasuk ke dalam cabang statistika inferensi. Uji dalam anova menggunakan uji F atau uji varian karena dipakai untuk pengujian lebih dari 2 sampel. Analisis Anova dapat dilakukan dengan

formula sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{RKa}{RKd}$$

Dengan ketentuan:

$$RKa = \frac{JKa}{df JKa} \quad RKd = \frac{JKd}{df JKd}$$

Varian antar kelompok dan varian dalam kelompok sering juga disebut rata-rata jumlah kuadrat (*mean squared*) atau lebih populer disingkat dengan RK (rata-rata kuadrat).

Anova digunakan untuk membandingkan rata-rata populasi bukan ragam populasi. Jenis data yang tepat untuk anova adalah nominal dan ordinal pada variable bebasnya, jika data pada variabel bebasnya dalam bentuk interval atau ratio maka harus diubah dulu dalam bentuk ordinal atau nominal. Sedangkan variabel terikatnya adalah data interval atau ratio

## 2. Statistik Nonparametrik

Pengujian dengan statistik non parametrik merupakan pengujian yang tidak membutuhkan asumsi mengenai bentuk distribusi sampling statistika dan atau bentuk distribusi populasinya. Pengujian non parametrik tidak menuntut: sampel yang diambil harus berdistribusi normal dan angka-angka sampel merupakan ukuran-ukuran tingkat taraf tinggi. Metode statistik nonparametrik merupakan metode statistik yang dapat digunakan dengan mengabaikan segala asumsi yang melandasi metode statistik parametrik, terutama yang berkaitan dengan distribusi normal. Adapun kelemahan dari uji statistik non parametrik yaitu tidak memanfaatkan semua informasi dari sampel. Kelemahan ini dapat diperbaiki dengan menambah ukuran sampel.

Beberapa uji statistik non parametrik yang sering digunakan dalam analisis data yaitu uji chi

kuadrat, uji mann whitney, uji wilcoxon dan uji kuskal-wallis.

### a. Uji Chi Kuadrat ( $X^2$ )

Uji chi kuadrat dalam statistik non parametrik dilakukan dengan mentabulasi suatu variabel ke dalam kategori-kategori dan melakukan uji hipotesis bahwa frekuensi yang diamati tidak berbeda dengan nilai yang diharapkan. Rumus yang digunakan untuk menghitung  $x^2$  sebagai berikut.

$$\chi^2_{hitung} = \sum \left( \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right)$$

Metode chi-kuadrat ( $x^2$ ) digunakan untuk mengadakan pendekatan (*estimate*) dari beberapa faktor atau mengevaluasi frekuensi yang diselidiki atau frekuensi hasil observasi ( $O_i$ ) dengan frekuensi yang diharapkan ( $E_i$ ) dari sampel apakah terdapat hubungan atau perbedaan yang signifikan atau tidak. Untuk mengatasi permasalahan seperti ini, maka perlu diadakan teknik pengujian yang dinamakan pengujian  $x^2$ .

### b. Uji Mann Whitney

Uji Mann Whitney dalam statistik non parametrik dapat digunakan sebagai *Two Independent Sample Test* yang pada hakikatnya sama dengan uji *Independent Sample T Test* dengan persyaratan yang lebih longgar. Ada dua kelonggaran prasyarat yaitu: mampu digunakan untuk tipe data ordinal dan tidak mensyaratkan distribusi tertentu (normal). Untuk menghitung nilai statistik uji Mann-Whitney, rumus digunakan sebagai berikut.

$$U_{hitung-1} = N_1 N_2 + \frac{N_1(N_1 + 1)}{2} - R_1$$

dan

$$U_{hitung-2} = N_1 N_2 + \frac{N_2(N_2 + 1)}{2} - R_2$$

Selanjutnya memilih nilai U terkecil sebagai nilai U hitung yang akan dibandingkan dengan tabel. Uji Mann-Whitney merupakan alternatif bagi uji-t. Uji Mann Whitney digunakan untuk membandingkan dua mean populasi yang berasal dari populasi yang sama. Uji Mann-Whitney juga digunakan untuk menguji apakah dua mean populasi sama atau tidak.

### c. Uji Wilcoxon

*Paired Sample T Test* dalam statistic non parametric dapat menggunakan Uji Wilcoxon dengan persyaratan yang lebih longgar. Uji tersebut dikenal dengan *Two Related Samples Test*. Kelonggaran tersebut yaitu: mampu digunakan baik untuk tipe data ordinal maupun *scale*, dan tidak mensyaratkan distribusi tertentu (normal). Uji ini digunakan untuk menguji perbedaan nilai variabel berpasangan atau berhubungan. Formula yang digunakan dalam uji Wilcoxon sebagai berikut.

$$Z_{hitung} = \frac{t - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

Uji Wilcoxon digunakan jika besar maupun arah perbedaan diperhatikan dalam menentukan apakah ada perbedaan nyata antara data pasangan yang diambil dari satu sampel atau sampel yang berhubungan.

### d. Uji Kruskal Wallis

*K-Independent Samples Test* di sebut juga uji Kuskal-Wallis pada hakikatnya sama dengan uji Anova dengan prasyarat yang lebih longgar. Kelonggaran prasyarat tersebut yaitu: mampu digunakan untuk data ordinal, dan distribusi variabel yang di uji tidak harus normal. Uji ini digunakan untuk menetapkan apakah nilai variabel tertentu berbeda

pada dua atau lebih kelompok. Rumus uji Kuskal-Wallis adalah dinyatakan sebagai berikut.

$$h_{hitung} = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{r_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

## KESIMPULAN

Kemampuan uji statistik sangat mendukung kompetensi peneliti dalam melakukan penelitian tidak terkecuali bidang pendidikan, sehingga semua peneliti perlu untuk memahami berbagai macam uji statistik yang sering digunakan dalam penelitian. Cakupan statistik secara mendasar yang sering digunakan dalam penelitian bidang pendidikan yang diantaranya meliputi: statistik deskriptif, uji prasyarat analisis, dan statistik inferensial yang meliputi parametrik dan non parametrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dadan Rosana & Didik Setyawarno. 2016. *Statistik Terapan*. Yogyakarta: UNY.
- E.Walole, Ronald. 2000. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Gramedia.
- Gunardi & A. Rakhman. 2003. *Metode Statistika*. Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Luhut P Panggabean. 2001. *Statistika Dasar*. Bandung: UPI.
- Paulson, Daryl S. 2003. *Applied Statistical Designs for The Reseracher*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Purbaya Budi Santosa & Ashari. 2005. *Analisis Statistik dengan Ms. Excel dan SPSS*. Yogyakarta: Andi.



## VALIDITAS “GLOM” SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS SETS BERBANTUAN ANDROID

Dita Dzata Mirrota<sup>1</sup>, Senam<sup>2</sup>, Jumadi<sup>3</sup>, Insih Wilujeng<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan IPA Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: dita.mirrota27@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: senamkardiwyono@gmail.com

<sup>3</sup>Dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: jumadi@uny.ac.id

<sup>4</sup>Dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: insihuny@yahoo.co.id

### ABSTRACT

“GLOM” is instructional media Android-based in learning science on material global warming. This study is aimed: (a) to show the display of GLOM that will be applied in Junior High School, and (b) to describe the validity of GLOM. Glom as instructional media created with collaboration of innovative learning model and development of technology at the current time. Learning media that selected is Android-based and collaborated with Science Environment Technology and Society (SETS) model as an innovative learning model. Glom has been validated by two experts. The validation is based on assessment of material and media aspects, and the data collection was done by media assessment instrument. The result showed that the assessment of material aspects has obtained the average value 4,8 with percentage of agreement 96%, that means Glom has excellent category or very valid category on the material aspects. The assessment of media aspects has obtained the average value 4,46 with percentage of agreement 90% that means Glom on the media aspects is in excellent category or very valid category. It was concluded that Glom can be applied in the junior high school as instructional media.

**Keywords:** Glom, instructional media, Android, SETS model

### ABSTRAK

Glom” merupakan media pembelajaran berbasis Android pada pembelajaran IPA materi Pemanasan Global. Penelitian ini bertujuan untuk: (a) menunjukkan penampilan Glom yang akan digunakan di Sekolah Menengah Pertama, dan (b) untuk mendeskripsikan validitas dari Glom. Glom merupakan media pembelajaran yang disusun dengan kolaborasi antara model pembelajaran inovatif dengan perkembangan teknologi saat ini. Media pembelajaran yang digunakan merupakan media berbasis Android dan dikolaborasikan dengan model pembelajaran Sains Lingkungan Teknologi dan Sosial (*Science Environment Technology and Society / SETS*) sebagai model pembelajaran inovatif. Glom telah divalidasi oleh dua ahli. Validasi didasarkan pada penilaian aspek materi dan media, dan pengumpulan data dilakukan menggunakan instrument penilaian media. Hasil penilaian validasi pada aspek materi menunjukkan nilai rata-rata 4,8 dengan persentase reliabilitas 96%, hal itu menunjukkan bahwa Glom berada pada kategori sangat baik atau sangat valid dalam aspek materi. Penilaian aspek media menghasilkan nilai rata-rata 4,46 dengan persentase reliabilitas 90%, hal itu menunjukkan bahwa Glom berada pada kategori sangat baik atau sangat valid dalam aspek media. Penilaian di atas dapat disimpulkan bahwa Glom dapat digunakan sebagai media pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama.

**Kata kunci:** Glom, media pembelajaran, Android, model SETS

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pengetahuan ilmiah yang telah mengalami uji kebenaran melalui metode yang bersifat obyektif, metodik, sistematis, universal, dan tentative. IPA merupakan ilmu yang pokok bahasannya adalah alam dan segala isinya. IPA pada dasarnya tidak hanya didefinisikan sebagai pengetahuan saja, tetapi juga mengandung metode penyelidikan serta sebagai alat untuk menyelesaikan permasalahan (Hewitt *et al.*, 2007: 1). Seiring dengan kemajuan zaman, hakikat IPA mengalami perkembangan. Hakikat IPA menurut Chiapetta & Koballa (2010) terdiri dari empat dimensi, yaitu IPA sebagai cara berpikir (*way of thinking*), cara penyelidikan (*way of investigating*), sumber pengetahuan (*body of knowledge*), dan penghubung dengan teknologi dan kemasyarakatan (*its interaction with technology and society*). Berkenaan dengan pembelajaran IPA di sekolah, Sumintono (2010) menjelaskan bahwa terdapat tiga fokus utama pengajaran IPA di sekolah, yaitu (a) Produk dari IPA, (b) IPA sebagai proses, dan (c) pendekatan sikap dan nilai ilmiah serta kemahiran insaniah (*soft skills*).

Usaha pendidik dalam rangka peningkatan kualitas mengajarkan IPA pada peserta didik dapat dilakukan dengan pemilihan beberapa pendekatan, model, dan metode kegiatan belajar mengajar. Pemilihan satu dari sekian banyak alternative merupakan hal yang tidak mudah. Pendidik dituntut untuk memahami permasalahan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga dapat menemukan solusi yang tepat, dimulai dengan menganalisis karakteristik peserta didik, kebutuhan belajar, dan lain sebagainya. Inovasi baru dalam system pembelajaran sangat dibutuhkan, mengingat

laju perkembangan sains dan teknologi saat ini sangat cepat. Perubahan ini membawa pengaruh bagi kehidupan manusia yang terlahir pada rentang waktu yang berbeda dan memiliki perbedaan kepribadian, sudut pandang, dan nilai adat, sehingga mengakibatkan batas dari tiap generasi menjadi terklasifikasi dan karakternya dapat ditetapkan (Qamariah, 2017).

Jones, Jo, & Martin (2007), menjelaskan demografis generasi di abad ke 20 dan 21 berikut ini.

Tabel 1. Pembagian Kelompok Generasi

| Kelompok                                    | Tahun lahir           |
|---|-----------------------|
|   | Abad 20               |
| <i>G.I Generation</i>                       | 1900 - 1921/1924      |
| <i>The Silent Generation</i>                | 1922/1925 – 1943/1946 |
| <i>The Baby Boomers</i>                     | 1944/1947 – 1960/1963 |
| <i>Generation-X</i>                         | 1961/1964 – 1978/1980 |
| <i>Millenial/Generation-Y</i>               | 1980/1982 – 2000      |
|   | Abad 21               |
| <i>New Silent Generation / Generation Z</i> | 2000/2003 – 2020/?    |

Sebagian besar peserta didik saat ini, terutama pada jenjang sekolah dasar dan menengah, masuk pada kelompok *New Silent Generation* atau Generasi Z (Gen-Z). Generasi ini dikenal dengan “Penduduk Digital (*Digital Natives*)” yang memiliki karakteristik (a) terlahir menghadapi permasalahan dunia, seperti terorisme dan masalah lingkungan, (b) mengalami perkembangan penggunaan alat elektronik dan teknologi digital seperti internet, social media, dan website, (c) memiliki kecerdasan teknologi, terhubung secara bebas dan global (melalui dunia maya), fleksibel dan cerdas, serta lebih toleran terhadap perbedaan budaya (Grail Research, 2010). Peserta didik abad 21 sangat dikelilingi oleh media digital dan pilihan-pilihannya, sehingga membutuhkan pengarahan cara terbaik mengaplikasikan

sumber media yang tersedia untuk proses pembelajaran dan menggunakan alat pembuat media untuk menciptakan produk komunikasi yang sesuai (Trilling & Fadel, 2009: 67).

*Science Environment Technology Society* (SETS) merupakan salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan pada pembelajaran IPA. Kumar & Chubin (2010: 16) menjelaskan bahwa beberapa keuntungan yang dapat diperoleh peserta didik melalui pendekatan SETS yaitu (a) memperoleh banyak informasi

yang dapat meningkatkan kepedulian terhadap isu terkait sains dan teknologi yang sedang terjadi, (b) dapat menganalisis isu secara kritis, (c) berkembangnya kepedulian tentang bagaimana teknologi berpengaruh terhadap kehidupan beserta interaksinya, dan (d) semakin banyak peserta didik yang memilih untuk melanjutkan studi pada bidang sains dan teknologi. Beberapa penelitian terdahulu mengenai keefektifitas model pembelajaran SETS pada materi IPA akan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa Penelitian tentang Model Pembelajaran Berbasis SETS

| Peneliti  | Tahun | Hasil  |
|-----------|-------|--|
| Hayanah   | 2013  | Penerapan pendekatan SETS dapat meningkatkan keterampilan guru, aktivitas peserta didik, dan juga hasil belajar peserta didik.   |
| Setiawati | 2015  | Penggunaan pembelajaran IPA berbasis SETS memberikan pengaruh positif karena dapat meningkatkan <i>scientific literacy</i> dan <i>foundational knowledge</i> peserta didik.  |
| Budiarti  | 2016  | Pembelajaran IPA berbasis SETS berpengaruh secara signifikan terhadap <i>scientific literacy</i> dan <i>cross-disciplinary knowledge</i> peserta didik kelas VII SMP di kota Makassar pada seluruh kategori sekolah, yaitu tinggi, menengah, dan rendah. |

Berdasarkan hasil beberapa penelitian di atas, model pembelajaran berbasis SETS dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk mengoptimalkan kemampuan peserta didik, khususnya pada pembelajaran IPA. Poedjiadi (2005: 125) menjelaskan bahwa pendekatan sains teknologi masyarakat dapat menjadi model pembelajaran karena adanya pola tertentu dalam proses pembelajarannya. Tahapannya yaitu (a) mengamati berbagai isu SETS, (b) mengajukan pertanyaan mengenai isu SETS, (c) menganalisis isu SETS melalui tanya jawab diskusi maupun eksperimen, (d) menyajikan hasil analisis penyelesaian isu SETS melalui daftar penyelesaian, table pengamatan,

dan/atau grafik, (e) mempresentasikan hasil analisis isu SETS ke dalam diskusi kelas (Budiarti, 2016).

Selain memilih model pembelajaran yang akan digunakan, pendidik juga dituntut untuk memilih strategi pembelajaran lain, salah satunya media pembelajaran yang dapat digunakan berdasarkan pada kebutuhan peserta didik tanpa memakan banyak waktu. Penelitian ini memberikan salah satu contoh strategi pembelajaran menggunakan media ajar yang didasarkan pada model pembelajaran yang dipilih. Media ajar yang ditawarkan berupa media ajar berbasis Android yang dapat diaplikasikan pada perangkat teknologi digital.

Media ajar berbasis Android ini diberi nama “GLOM” yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran berbasis SETS.

Pemilihan media ajar berbasis Android ini didasarkan pada fakta kebutuhan siswa pada jenjang pendidikan sekolah menengah pertama (SMP) berada pada usia antara 12-15 tahun, hal ini mereka lahir pada tahun 2000-2006. Berdasarkan demografis generasi pada abad 21, peserta didik tersebut berada pada kelompok Generasi Z. Salah satu perangkat yang paling banyak digunakan oleh Generasi Z adalah perangkat komunikasi berbasis *mobile* sehingga diharapkan penggunaan media pembelajaran ini dapat lebih dekat dan memudahkan peserta didik. Pembelajaran *mobile* merupakan pembelajaran yang

menggunakan alat pendukung belajar berukuran kecil dan dapat dibawa kemanapun (*portable*), sehingga dapat mendukung pendidik maupun peserta didik dalam proses pembelajaran kapanpun dan dimanapun (Behera, 2013). Perangkat ini termasuk di dalamnya adalah telepon pintar (*smartphone*), *Personal Digital Assistans* (PDA), dan berbagai perangkat lain. Berdasarkan statistik, penjualan telepon pintar di dunia mulai tahun 2007-2016 tlah mencapai angka sebesar 1,5 Milyar buah, dengan 85% diantaranya merupakan telepon pintar berbasis Android (The Statistics Portal, 2017). Beberapa penelitian mengenai penggunaan media pembelajaran berbasis Android juga telah banyak dilakukan di Indonesia, diantaranya adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Beberapa Penelitian tentang Media Pembelajaran Berbasis Android di Indonesia

| Peneliti               | Tahun | Hasil  |
|------------------------|-------|--|
| Annasas & Tandyonomanu | 2014  | Pengembangan media CAI ( <i>Computer Assisted Instructional</i> ) berbasis Android pada mata pelajaran IPA materi alat optik pokok bahasan organ mata dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik kelas VIII di SMPN 1 Plandaan Jombang.   |
| Tryanto                | 2016  | Penggunaan <i>Mobile Learning</i> berbasis Android memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada ranah kognitif aspek analisis (C4) dan evaluasi (C5) pada mata pelajaran IPA tentang konsep partikel materi di SMP Negeri 26 Bandung  |
| Nurwahidah             | 2017  | Pembelajaran IPA berbasis model <i>Project Based Learning</i> berbantuan media Android berpengaruh secara signifikan terhadap <i>Scientific Literacy</i> dan keterbekalan <i>Digital/ICT Literacy</i> peserta didik di Kota Mataram, yang diwakili oleh tiga sekolah berkategori rendah, sedang, dan tinggi. |

Beberapa daerah di Indonesia telah familiar dengan telepon pintar berbasis Android, namun sebagian penduduk berasumsi bahwa penggunaan telepon pintar tersebut memberikan pengaruh buruk bagi proses belajar siswa. Penelitian ini berupaya untuk memperkenalkan salah satu pengaruh baik penggunaan telepon pintar bagi peserta didik

dan mengajarkan peserta didik untuk belajar seperti ilmuwan dengan metode ilmiah.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian quasi eksperimen. Pembelajaran IPA menggunakan media ajar Glom mengacu pada model pembelajaran berbasis SETS yang telah didesiminasikan di SMP di kota Jombang, Jawa

Timur. Glom merupakan media pembelajaran berbasis Android yang diadopsi dari lembar kerja siswa. Artikel ini hanya akan mendeskripsikan mengenai bentuk penampilan Glom dan hasil validasinya.

Validasi Glom menggunakan lembar validasi yang diisi oleh ahli di bidang media dan materi serta guru IPA di tiga sekolah di Kabupaten Jombang. Aspek materi yang dinilai meliputi proses pembelajaran dan kualitas konten sebanyak 5 kriteria, sedangkan aspek media yang dinilai meliputi visual dan audio serta rekayasa perangkat lunak sebanyak 17 kriteria. Lembar validasi menggunakan Skala Likert dari 1 hingga 5. Hasil validasi dianalisis menggunakan skor rata-rata per validator kemudian dianalisis secara kualitatif.

## HASIL

### Bentuk Penampilan GLOM

GLOM merupakan media pembelajaran yang dapat dijalankan pada ponsel atau alat telekomunikasi elektronik lain berbasis android, sehingga dapat dikategorikan sebagai pembelajaran *mobile (Mobile Learning)*. GLOM dapat membantu peserta didik belajar secara aktif dimanapun dan kapanpun melalui metode ilmiah.

Aplikasi GLOM memiliki ukuran sebesar 82.91 MB. Aplikasi ini dapat dijalankan dengan mode *offline* kecuali pada bagian tugas dan saat peserta didik mengirimkan hasil diskusinya. GLOM diciptakan menggunakan *software* Construc2 dan kemudian dibangun menggunakan Intel XDK. Lebih lanjut, desain isi GLOM menggunakan *software* Adobe Illustrator CC 2017 untuk membentuk penampilannya,

seperti gambar latar, karakter, tombol, dan lain sebagainya.

Materi pembelajaran yang dipilih untuk aplikasi ini adalah materi Pemanasan Global. Materi ini dipilih karena sesuai dengan model pembelajaran berbasis SETS. Pemanasan Global merupakan materi yang dekat dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Glom disusun dengan pemilihan layer, warna, karakter, gambar, tombol, music, dan fitur-fitur lain yang menarik sehingga dapat memotivasi peserta didik memahami materi.



(a)

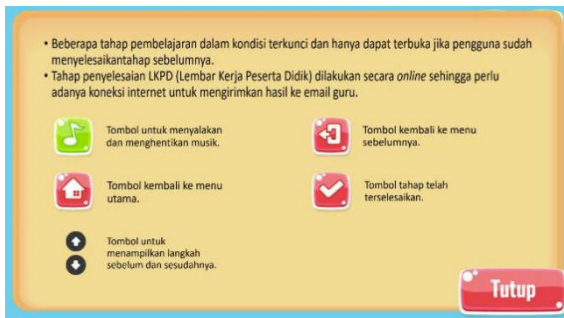


(b)

Gambar 1. Penampilan halaman pembuka GLOM: (a) pilihan materi efek rumah kaca (b) pilihan materi pemanasan global

Gambar 1 di atas merupakan halaman pembuka aplikasi GLOM. Terdapat dua pilihan materi utama “Efek Rumah Kaca” dan “Pemanasan Global” yang dapat dipilih

pengguna menggunakan tombol pemindah di kanan dan kiri. Pada halaman pembuka terdapat tombol untuk menonaktifkan music dan tombol bantuan di sisi kanan atas.



Gambar 2. Penampilan Halaman Bantuan

Materi pada masing-masing pilihan menu memiliki karakter masing-masing sehingga isi sub menunya juga akan berbeda. Sub menu pada materi Efek Rumah Kaca langsung menuju pada materi tersebut, sedangkan pada materi Pemanasan Global dibagi menjadi tiga pilihan yaitu Penyebab, Dampak, dan Solusi.



Gambar 3. Tampilan Menu Materi Efek Rumah Kaca

Pada menu Efek Rumah Kaca terdapat tiga tahap pembelajaran. Masing-masing tahap dalam keadaan terkunci dan hanya dapat dibuka apabila tahap sebelumnya telah selesai

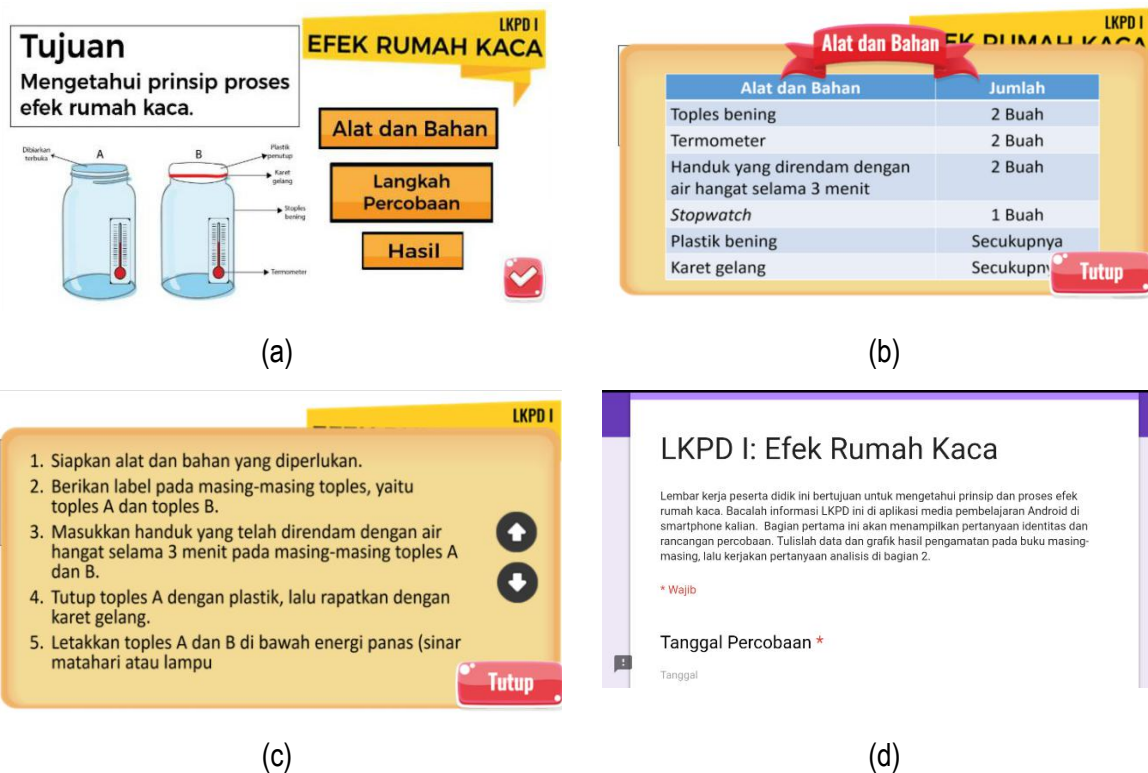
di lampau. Hal ini untuk menjaga keteraturan pola berpikir peserta didik dan disesuaikan dengan tahapan model pembelajaran berbasis SETS. Selanjutnya, pada sisi kiri atas terdapat tombol berbentuk rumah yang akan membawa pengguna kembali ke menu awal.

Pada tahap pertama, pengguna hanya dapat memilih menu “Lihat Dulu!!!”. Menu ini berisi animasi dan gambar yang disiapkan untuk mengajak pengguna mengamati kejadian yang disajikan. Pada tahap ini, peserta didik diajak untuk mendiskusikan suatu fenomena yang akan dibahas bersama. Setelah selesai mendiskusikan, peserta didik dapat kembali ke menu sebelumnya dengan menekan tombol centang di pojok kanan bawah dan tombol tahap selanjutnya akan terbuka.



Gambar 4. Isi Menu “Lihat Dulu” pada Materi Efek Rumah Kaca

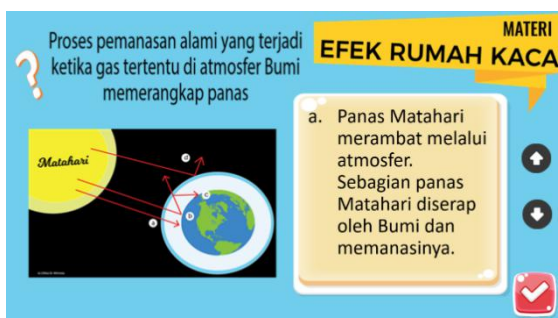
Selanjutnya, pada tahap “Ayo Coba!!!” peserta didik akan menemui halaman Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisi judul, tujuan, rancangan percobaan, alat dan bahan, langkah percobaan, dan hasilnya. Pada bagian “Hasil”, peserta didik akan diarahkan menuju halaman Google Drive secara *online* untuk mengisi beberapa pertanyaan analisis yang nantinya hasil akan langsung terkirim ke server.



Gambar 5. Penampilan Menu “Ayo Coba!!!” Materi Rumah Kaca: (a) Awal (b) Alat dan Bahan (c) Langkah Percobaan (d) Hasil

Setelah peserta didik selesai mengerjakan tahap “Ayo Coba!!!”, tombol pada tahap “Materi” akan terbuka dan akan memberikan informasi kepada peserta didik mengenai Efek Rumah Kaca.

Selanjutnya, pada materi Pemanasan Global, di dalamnya terbagi lagi menjadi tiga sub materi yaitu Penyebab, Dampak, dan Solusi. Pada masing-masing sub materi Pemanasan Global memiliki isi menu dan pengaturan yang sama seperti pada materi Efek Rumah Kaca, yaitu “Lihat Dulu!!!”, “Ayo Coba!!!”, dan “Materi”.



Gambar 6. Materi Efek Rumah Kaca





Gambar 7. Pilihan Sub Materi Pemanasan Global

### Hasil Validasi GLOM

Validasi GLOM terdiri dari aspek materi dan aspek media. Setiap aspek dinilai oleh ahli dan guru IPA di sekolah di kabupaten Jombang. Lembar validasi yang diisi oleh masing-masing validator menggunakan skala Likert 1 sampai 5. Hasil dari validasi pada aspek materi ditunjukkan oleh tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi GLOM pada Aspek Materi

| Aspek                  | Skor Rata-rata oleh Validator | Kategori    |
|------------------------|-------------------------------|-------------|
| Proses Pembelajaran    | 4,88                          | Sangat Baik |
| Kualitas Konten        | 4.75                          | Sangat Baik |
| Rata-rata              | 4,80                          | Sangat Baik |
| Persentase Kepercayaan | 96%                           | Tinggi      |

Tabel 4 di atas menunjukkan hasil hasil validasi GLOM pada aspek materi. Aspek Proses pembelajaran mendapat nilai dengan kategori sangat baik, hal ini berarti materi pembelajaran telah sesuai dengan indikator pembelajaran. Aspek kualitas konten GLOM juga dinilai sangat baik oleh para validator, hal ini menunjukkan bahwa konsep materi, uraian materi, penggunaan bahasa telah dianggap

sangat sesuai untuk digunakan. Secara keseluruhan, hasil validasi GLOM pada aspek materi mendapat nilai dengan kategori sangat baik dan juga sangat valid dengan persentase kepercayaan sebesar 96% atau dalam kategori tinggi.

Selanjutnya, tabel 5 di bawah ini menerangkan tentang hasil validasi GLOM pada aspek media.

Tabel 5. Hasil Validasi GLOM pada Aspek Media

| Aspek                    | Skor Rata-rata oleh Validator | Kategori    |
|--------------------------|-------------------------------|-------------|
| Visual dan Audio         | 4,59                          | Sangat Baik |
| Rekayasa Perangkat Lunak | 4,21                          | Sangat Baik |
| Rata-rata                | 4,46                          | Sangat Baik |
| Persentase Kepercayaan   | 90%                           | Tinggi      |

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa pada aspek visual dan audio berada pada kategori sangat baik dengan skor rata-rata oleh

validator sebesar 4,59, hal tersebut berarti proporsi *layout* (tata letak, teks, gambar, dan animasi) telah sesuai, proporsi warna telah



sesuai, pemilihan *background* telah sesuai, pemilihan jenis dan ukuran huruf telah sesuai, bentuk tombol navigasi menarik dan konsisten, pergerakan animasi menarik dan lancar, animasi dan gambar pendukung telah sesuai dengan materi, serta pemilihan music pengiring telah sesuai. Selain itu, aspek rekayasa perangkat lunak juga berada pada kategori sangat baik dengan skor rata-rata oleh validator sebesar 4,21, hal itu berarti pengoperasian media pembelajaran sudah dianggap mudah, petunjuk penggunaan media jelas, media pembelajaran ini merupakan karya yang menarik dan memberikan inovasi baru dalam pembelajaran di kelas, program dalam media berjalan dengan lancar, dan media mengikuti perkembangan IPTEK. Secara keseluruhan, hasil validasi GLOM pada aspek media mendapat nilai dengan kategori sangat baik dengan skor rata-rata dari validator sebesar 4,46 dan juga dapat dianggap sangat valid dengan persentase kepercayaan sebesar 90% atau dalam kategori tinggi.

Berdasarkan hasil validasi ini, GLOM dinyatakan baik dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran di kelas pada tingkat sekolah menengah pertama. Penggunaan aplikasi ini diharapkan dapat membantu siswa untuk belajar secara aktif dalam pemecahan permasalahan sehingga seluruh kemampuan siswa dapat terlatih secara optimal. Implementasi model pembelajaran berbasis SETS ini diharap dapat memotivasi peserta didik untuk belajar dari permasalahan yang ada di sekitarnya sehingga memudahkan peserta didik untuk menyerap materi yang nantinya akan dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari.

## SIMPULAN

GLOM merupakan media pembelajaran berbasis Android pada pembelajaran IPA yang disusun berdasarkan model pembelajaran berbasis *Science Environment Technology Society* (SETS) pada materi Pemanasan Global. Hasil validasi GLOM pada aspek materi berada pada kategori sangat baik dengan nilai rata-rata dari validator sebesar 4,80 dan persentase kepercayaan sebesar 96%. Hasil validasi GLOM pada aspek media berada pada kategori sangat baik dengan nilai rata-rata dari validator sebesar 4,46 dan persentase kepercayaan sebesar 90%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa GLOM dapat digunakan di kelas pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebagai media pembelajaran yang baik.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Hewitt, P.G., Lyons, S., Suchocki, J., & Yeh, J. *Conceptual Integrated Science*. (San Fransisco: Pearson Education Inc, 2007), p. 01.
- [2] Chiapetta, E. L., & Koballa, T. R. *Science Instruction in the Middle and Secondary School*. (Boston: Pearson Education Inc, 2010).
- [3] Sumintono, Bambang. "Pembelajaran Sains, Pengembangan Keterampilan Sains dan Sikap Ilmiah dalam Meningkatkan Kompetensi Guru". *Jurnal Al Bidayah*, Vol I No. 2, p 63-86. (2010).
- [4] Qamariah, Jumadi, Senam, & Insih Wilujeng. "Validity of Hi\_Science as Instructional Media based-Android Refer to Experiential Learning Model (AIP Conference Preceedings)". Dipresentasikan di 4<sup>th</sup> International Conference on Research, Implementation,

- dan Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS) 2017.
- [5] Jones, V., Martin, P.A., & Jo, H.J. “Future Schools and How Technology can be used to Support Millenial and Generation-Z Students”, dipresentasikan pada 1<sup>st</sup> International Conference of Ubiquitos Information Technology, Proceeding B, (Griffith University, Southport QLD, Australia, 2007), p. 888-891.
- [6] Grail Research. “Consumer of Tomorrow: Insight and Observation about Generation Z”. pp. 2-3 (2011).
- [7] Trilling B., & Fadel, C. “21<sup>st</sup> Century Skills”. (United States of America: Jossey-Bass, 2009), p. 67.
- [8] Kumar, D.D., & Chubin, D.E. “Science, Technology and Society”, (New York: Plenum Publisher, 2010), p. 16.
- [9] Hayanah, I.N., Hartanti, S., & Wulandari, S. “Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPA melalui Pendekatan SETS pada Kelas V”, *Joyful Learning Journal*, Vol 2 No 3, p. 55-67. 2013.
- [10] Setiawati, I.K. “Pengembangan Perangkat IPA berbasis SETS untuk Meningkatkan Scientific Literacy dan Foundational Knowledge Peserta Didik SMP”. Tesis Magister Universitas Negeri Yogyakarta. 2015.
- [11] Budiarti, R. “Pengaruh Pembelajaran IPA berbasis SETS terhadap Scientific Literacy dan Cross-Disciplinary Knowledge Peserta Didik Kelas VII SMP di Kota Makassar”, Tesis Magister Universitas Negeri Yogyakarta. 2016.
- [12] Poedjiadi, A. “Sains Teknologi dan Masyarakat”, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2005), p. 125.
- [13] Bahera, S.K. “E- and M-Learning: A Comparative Study”, *International Journal on New Trends in Education and Their Implication*, Vol 4 Issue 3 Article 8, p. 65-78. Juli 2013.
- [14] The Statistics Portal, “Smartphones Industry: Statistics and Facts”. ([www.statisca.com](http://www.statisca.com)). 2017.
- [15] Annasas, M.H.Y., & Tandyonomanu, D. “Pengembangan Media CAI berbasis Android pada Mata Pelajaran IPA Materi Alat-alat Optik Pokok Bahasan Mata untuk Siswa Kelas VIII di SMPN 1 Plandaan Jombang”, *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, Vol 2 No 3. 2014.
- [16] Tryanto, A. “Pengaruh Mobile Learning berbasis Android sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan asil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA”, Skripsi Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia. 2016.
- [17] Nurwahidah. “Pengaruh Pembelajaran IPA berbasis Model Project Based Learning berbantuan Media Android terhadap Scientific Literacy dan Keterbekalan Digital/ICT Literacy”, Tesis Magister Universitas Negeri Yogyakarta. 2017.

## **PENERAPAN MODEL RANGKAIAN LISTRIK 3D UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP LISTRIK DINAMIS**

**Lailatul Istiqomah, Agus Danawan, Hera Novia**

Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi 229 Bandung 40154, Indonesia

E-mail : [lailatul.istiqomah96@student.upi.edu](mailto:lailatul.istiqomah96@student.upi.edu)

### **ABSTRAK**

Pemahaman siswa terkait konsep fisika dalam kategori rendah dikarenakan kebanyakan siswa memahami hanya dalam bentuk rumus atau persamaan matematika dari konsep fisika tidak memahami makna fisis dari konsep tersebut. Pada konsep listrik dinamis yang menitik beratkan konsep rangkaian listrik agar dapat memvisualisasikan konsep kelistrikan dapat dilakukan dengan pengukuran pada rangkaian listrik. Pengukuran rangkaian listrik pada kegiatan pembelajaran dapat digunakan media pembelajaran yang digunakan untuk pemvisualisasian dari besaran – besaran listrik pada rangkaian listrik. Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran listrik dinamis yaitu model rangkaian listrik 3D. Model rangkaian listrik 3D memanfaatkan rangkaian listrik dalam tampilan 3 dimensi menggunakan bangun ruang yang dapat menunjukkan nilai beda potensial listrik pada suatu rangkaian listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan pemahaman konsep listrik dinamis dengan menggunakan model rangkaian listrik 3D serta respon sikap siswa terhadap penerapan model rangkaian listrik 3D. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan bentuk *pre-experimental design*. Penelitian ini dilakukan pada kelas IX di SMPN 12 Bandung dengan jumlah siswa 35 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa yang ditunjukkan dengan adanya penguatan (*N-gain*) hasil belajar siswa pada ranah kognitif rata-rata sebesar 0,52 yang berada pada kategori sedang. Respon siswa secara keseluruhan memberikan sikap sangat positif terhadap penerapan model rangkaian listrik yang digunakan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model rangkaian listrik 3D dapat meningkatkan pemahaman konsep listrik dinamis siswa SMP dan sangat bermanfaat untuk digunakan siswa di SMP.

**Kata Kunci :** *Model Rangkaian Listrik 3D, Pemahaman Konsep, Listrik Dinamis*

### **ABSTRACT**

Student understanding related to the concept of physics in the low category is because most of the students only in the form of formulas or mathematic equation from physics concept that do not understand the meaning of physics concept. On dynamic electricity concept that focused on electrical circuit concept so it can visualize the electricity concept through measurement of electrical circuit. The measurement of electrical circuit can be a learning tools to visualize magnitude of electricity on electrical circuit. The learning tool that used for dynamic electricity learning is 3D model of electrical circuit. 3D electric circuit model utilizes electric circuits in 3-dimensional display using trigonometry space which can show the potential difference value of electricity in an electrical circuit. This study aim to analyse the increasing understanding of dynamic electrical concept by using 3D electric circuit model and student attitude and response toward the application of 3D electric circuit model. The method that used on this study is experiment method with pre-experimental design. This study was conducted in the 9<sup>th</sup> grade class at SMPN 12 with a total of 35 students. The result of the study shows that there is increasing number of student that understand with this concept and proof by affirmation (*N-gain*) with the result in cognitive field with 0.52 on middle category. Student response overall is very positive toward application of this electrical model. Thereby, it can be concluded that 3D electric circuit model can improve the dynamic electricity concept of junior high school student and very useful for student in junior high school.

**Keywords:** *3-D Model of Electrical Circuit, Concept Understanding, Dynamic Electricity*

## PENDAHULUAN

Satuan pendidikan yang ada di Indonesia terbagi kedalam 3 jenjang yaitu Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang memiliki kompetensi yang berbeda – beda pada setiap jenjang pendidikannya sesuai yang tercantum pada permendikbud no 54 Tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk kurikulum 2013. Pada aspek pengetahuan, kompetensi lulusan SD berdasarkan permendikbud menyatakan bahwa standar kompetensi lulusan Sekolah Dasar memiliki pengetahuan faktual dan konseptual berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian di lingkungan rumah, sekolah, dan tempat bermain. Standar kompetensi lulusan Sekolah Menengah Pertama yaitu memiliki pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian yang tampak mata. Sedangkan standar kompetensi lulusan Sekolah Menengah Atas pada aspek pengetahuan sesuai yang tercantum pada permendikbud no 54 tahun 2013 berbunyi lulusan SMA harus memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab serta dampak fenomena dan kejadian. Perbedaan standar kompetensi lulusan kurikulum 2013 pada setiap tingkat pendidikan terlihat perbedaannya yaitu pada tingkat Sekolah Dasar terdiri dari pengetahuan faktual dan konseptual. Sedangkan pada tingkat Sekolah Menengah Atas ditambahkan pengetahuan prosedural selain pengetahuan faktual dan konseptual. Berbeda lagi dengan Sekolah Menengah Atas terdapat pengetahuan metakognitif selain pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural. Pada ruang lingkup pengetahuan yang

diharapkannya juga berbeda, pada siswa SD hanya pengetahuan dilingkungan sekitar siswa. Berbeda dengan siswa SMP, pengetahuan yang diharapkan yaitu pengetahuan yang dapat diamati langsung oleh siswa. Lain halnya juga dengan pengetahuan yang diharapkan pada lulusan SMA siswa diharapkan dapat menganalisis dan menerapkan pengetahuan yang didapatnya.

Rangkaian listrik adalah salah satu materi yang terdapat dalam kurikulum sekolah tingkat menengah yang terdapat diseluruh dunia. Bahkan, rangkaian listrik sederhana saat ini sudah terdapat sejak di Sekolah Dasar. Pada siswa sekolah dasar penggunaan alat peraga sebagai media pembelajaran agar siswa SD dapat memahami langsung bentuk materi pelajaran (Musnira, 2012, hlm. 2). Walaupun konsep rangkaian listrik sudah dipelajari sejak SD, tetapi siswa masih kurang mamahami konsep rangkaian listrik itu sendiri. Walaupun pembelajaran rangkaian listrik sudah diberikan sejak Sekolah Dasar, akan tetapi kenyataannya berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan beberapa peneliti ditunjukkan bahwa pemahaman siswa pada konsep rangkaian listrik rendah dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan Handayani (2014) menyatakan bahwa “pemahaman konsep rangkaian listrik searah berbasis tes representasi grafik tergolong rendah yaitu 49% dan pemahaman berbasis verbal yang sedang yaitu 69%” (hlm. 52). Pemahaman konsep rangkaian listrik yang terbilang kurang tersebut kebanyakan siswa memahaminya hanya melihat rumus atau persamaan matematika yang menjelaskan konsep fisika tersebut tidak memahami arti fisis dari konsep itu sendiri. Pada materi listrik terdapat beberapa konsep antara lain beda potensial, arus listrik dan hambatan. Dari ketiga konsep tersebut, konsep tegangan adalah konsep yang paling sulit diantara konsep rangkaian listrik lainnya menurut siswa sesuai pernyataan yang diungkapkan oleh Balta (dalam Mario, 1983, hlm. 405-406) yang menyatakan bahwa “beda potensial listrik adalah konsep yang paling sulit untuk dipahami siswa”. Alasan

mengapa potensial listrik sangat sulit bagi siswa, dikarenakan siswa merasa asing, terlalu abstrak, dan sulit untuk memvisualisasikan konsep potensial listrik tersebut.

Setelah melakukan pengamatan proses pembelajaran yang dilakukan di SMPN 12 Bandung, peneliti melihat penyampaian materi listrik dinamis tidak menggunakan media pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru menyatakan bahwa kendala ketersediaan media kit pembelajaran yang jumlahnya kurang untuk digunakan dalam proses pembelajaran sehingga hanya penggunaan alat ukur saja yang menggunakan media dalam proses pembelajarannya. Setelah melihat hasil belajar listrik dinamis disimpulkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menganalisis beda potensial dan arus listrik pada rangkaian akan tetapi siswa lebih memahami terkait perhitungan matematis dari besaran – besaran listrik. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut diketahui bahwa dilapangan konsep beda potensial kurang dipahami oleh siswa.

Konsep beda potensial yang sulit untuk divisualisasikan dapat dilakukan pemvisualisasian dengan menggunakan media pembelajaran yang dapat menunjukkan wujud nyata dari suatu konsep. Penggunaan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep beda potensial listrik yaitu menggunakan rangkaian listrik 3D yang dapat menunjukkan beda potensial listrik pada rangkaian listrik.

Model rangkaian listrik 3D menyajikan rangkaian listrik dengan menunjukkan bentuk visual dari komponen listrik yang berada dalam rangkaian. Dengan adanya bentuk visual dari komponen tersebut dapat menjadikan siswa mengetahui rangkaian yang disajikannya. Melalui model rangkaian listrik tiga dimensi diharapkan dapat membuat siswa memahami rangkaian listrik yang disajikan dan dapat memahami konsep yang terdapat dalam rangkaian tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti tertarik untuk menerapkan media pembelajaran rangkaian listrik 3D untuk membantu siswa memahami konsep listrik

dinamis. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Model Rangkaian Listrik 3-D Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Listrik Dinamis” sebagai salah satu upaya untuk mengukur keefektifan penggunaan rangkaian listrik tiga dimensi dalam pembelajaran listrik dinamis.

## BAHAN DAN METODE

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *pre-experimental design*. Desain ini dipilih peneliti karena berkaitan dengan sampel yang tidak dipilih secara random. Kemudian bentuk *pre-experimental design* yang digunakan yaitu *one-group pretest-posttest design*. *One group pretest-posttest* dipilih peneliti karena desain ini dapat digunakan untuk membandingkan keadaan sebelum dan keadaan setelah diberi perlakuan sehingga hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat. Jumlah siswa yang mengikuti penelitian ini sebanyak 35 siswa.

| <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|----------------|-----------|-----------------|
| O <sub>1</sub> | X         | O <sub>2</sub>  |

Dengan :

O<sub>1</sub> : Nilai *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

X : Perlakuan penerapan model rangkaian listrik 3D

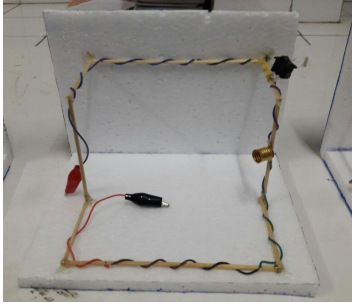
O<sub>2</sub> : Nilai *posttest* (setelah diberikan perlakuan)

Sebelum diberi perlakuan, siswa diberi *pretest*. Selanjutnya siswa diberi perlakuan yang disampaikan menggunakan model rangkaian listrik 3D selama 2 kali tatap muka. Setelah perlakuan selesai, siswa diberi *posttest*. Selanjutnya hasil *pretest-posttest* digunakan peneliti sebagai sumber data untuk mengetahui hasil perlakuan dalam penelitian ini yaitu peningkatan pemahaman konsep siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Model rangkaian listrik 3D dibuat dengan merangkaian rangkian listrik menggunakan komponen rangkaian listrik dan dibuat konstruksinya menggunakan bambu dengan dudukan rangkaian menggunakan bahan *sterofoam*. Model rangkaian listrik 3D yang

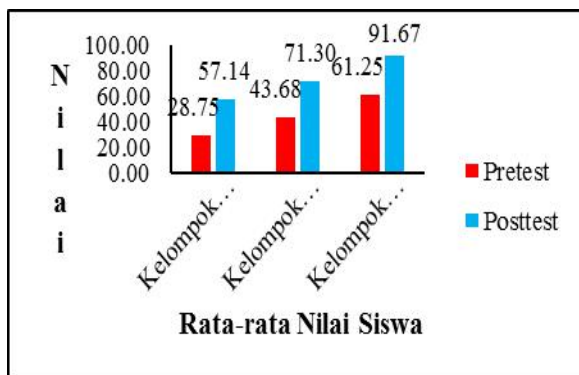
digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 1.** Model rangkaian listrik 3D

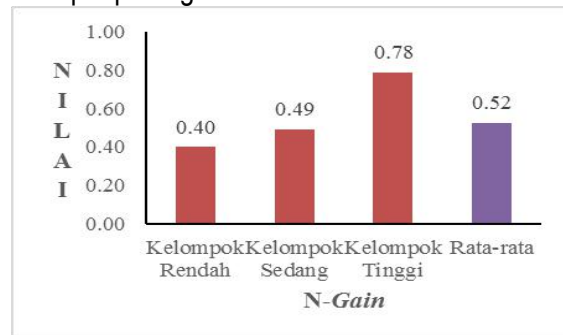
Penelitian yang telah dilakukan yaitu penerapan model rangkaian listrik 3D pada materi listrik dinamis yang dilakukan sebanyak dua pertemuan. Pada setiap pertemuannya, sebelum kegiatan pembelajaran dimulai dilakukan *pretest* berupa lima buah soal pilihan ganda dengan tingkat proses kognitif memahami (C2), menerapkan (C3) dan menganalisis (C4). Pada pertemuan pertama siswa diberikan pengetahuan rangkaian listrik terbuka dan tertutup menggunakan model rangkaian listrik 3D. Pada pertemuan kedua siswa diberikan pengetahuan rangkaian listrik seri dan paralel. Setelah kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan, siswa diberikan *posttest* berupa lima soal pilihan ganda dengan tingkat proses kognitif memahami (C2), menerapkan (C3) dan menganalisis (C4).

Nilai rata-rata *pretest* peserta didik sebesar 44,29 dan nilai rata-rata *posttest* peserta didik sebesar 74. Nilai rata – rata siswa pada setiap kelompok siswa dapat dilihat pada grafik dibawah ini



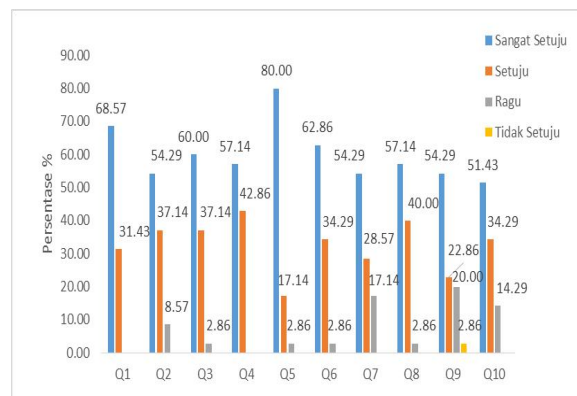
**Gambar 2.** Rata – rata Nilai Tiap Kelompok Siswa

Nilai *N-Gain* dibawah 0,3 menunjukkan peningkatan yang rendah, antara 0,3 dan 0,7 menunjukkan peningkatan yang sedang dan diatas 0,7 peningkatan tinggi []. Setelah diterapkannya model rangkaian listrik 3D didapatkan peningkatan pemahaman siswa dengan *N-Gain* sebesar 0,52. Kelompok siswa dengan kriteria rendah mempunyai *N-Gain* 0,40, kelompok siswa dengan kriteria sedang mempunyai *N-Gain* 0,49, dan kelompok siswa dengan kriteria tinggi mempunyai *N-Gain* 0,78. Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh positif dalam peningkatan pemahaman konsep siswa dengan diterapkannya model rangkaian listrik 3D. Nilai *N-Gain* untuk setiap kelompok siswa terdapat pada gambar 3 dibawah ini



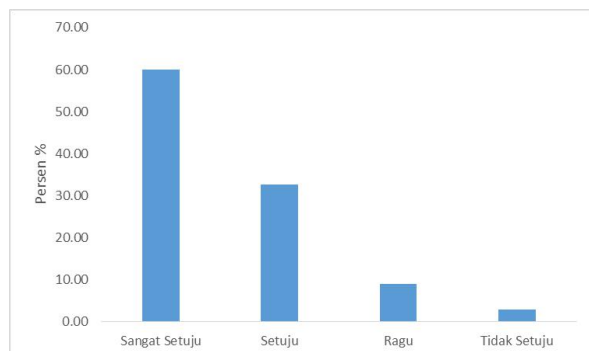
**Gambar 3.** Nilai *N-Gain* untuk tiap kelompok siswa

Pada penelitian ini diberikan angket respon siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan model rangkaian listrik 3D. Hasil respon siswa untuk setiap pertanyaan terdapat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Data respon siswa

Sikap respon siswa secara keseluruhan dapat dirata-ratakan berdasarkan persentasenya. Sehingga diperoleh nilai presentase respon sikap siswa secara keseluruhan seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 5.

**Gambar 5.** Respon Sikap Siswa Keseluruhan

Berdasarkan Gambar 5 diperoleh bahwa 60% dari keseluruhan siswa sangat setuju dan 32,57% dari keseluruhan siswa setuju. Jumlah siswa yang ragu 8,93% dan yang tidak setuju berjumlah 2,86%. Oleh karena itu, penerapan model rangkaian listrik 3D sangat bermanfaat pada materi listrik dinamis.

Berdasarkan angket respon siswa yang telah diberikan kepada 35 siswa menunjukkan bahwa siswa memberikan respon yang sangat positif terhadap model rangkaian listrik 3D yaitu sebanyak 60% dari jumlah total siswa. Siswa yang memberikan respon sikap positif sebanyak 32,57% dari jumlah total siswa. Serta secara keseluruhan siswa menunjukkan sikap sangat positif. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model rangkaian listrik 3D sangat bermanfaat bagi siswa.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model rangkaian listrik 3D dapat meningkatkan pemahaman siswa dengan kategori *N-gain* sedang. Sedangkan respon sikap siswa menunjukkan 60% siswa memberikan respon sikap sangat positif dan 32,57% memberikan respon sikap positif. Dengan demikian penerapan model rangkaian listrik 3D meningkatkan pemahaman siswa terhadap

konsep listrik dinamis di SMPN 12 Bandung. Ditinjau dari respon siswa terhadap model rangkaian listrik 3D, maka penerapan model rangkaian listrik 3D dalam pembelajaran listrik dinamis sangat bermanfaat bagi siswa.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Balta, Nuri, Mei 2015, "Development of 3-D Mechanical Models of Electric Circuits and Their Effect on Students' Understanding of Electric Potential Difference", *European J of Physics Education*, Volume 6, <http://ejpe.erciyes.edu.tr/article/view/1093000164>, 10 September 2016.
- Hake, R. (1999). *Analyzing Change Gain Scores*. Department of Physics, Indiana University, Bloomington. Diambil kembali dari <http://www.physics.indiana.edu>: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.
- Handayani, Nurfitri. 2014. "Identifikasi Pemahaman Siswa terhadap Konsep Rangkaian Listrik Searah Berbasis Representasi Grafik dan Verbal". Diakses dari : [digilib.uin-suka.ac.id/13264/1/BAB%20I,%20V,%20DAFTAR%20PUSTAKA.pdf](http://digilib.uin-suka.ac.id/13264/1/BAB%20I,%20V,%20DAFTAR%20PUSTAKA.pdf). 19 Desember 2016.
- Musnira, 2012. "Penggunaan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa tentang Rangkaian Listrik Sederhana dalam Pembelajaran IPA SD di Kelas VI SDN 2 Greded Kecamatan Greded Kabupaten Cirebon". Diakses dari : [a-research.upi.edu/operator/upload/s\\_pgdsd\\_0809688\\_chapter1.pdf](http://a-research.upi.edu/operator/upload/s_pgdsd_0809688_chapter1.pdf). 19 Desember 2016.
- Permendikbud No 54 Tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan.
- Warmbrod, J. R. (2014). Reporting and Interpreting Scores Derived from Likert-Type Scale. *Journal of Agricultural Education*.



# PROFIL PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) SEBAGAI MEDIA PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL OLEH CALON GURU BIOLOGI

Sri Maryanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

E-mail: [sri.maryanti@uinsgd.ac.id](mailto:sri.maryanti@uinsgd.ac.id)

## ABSTRACT

*This study aimed to describe the use of ICT as a learning medium to develop digital teaching materials by pre-service biology teachers Islamic State University. The application of computer technology to encourage the learning process towards "individualized learning", where the teacher's position shifted from traditional instructor direction as a facilitator of learning. It is important for prospective biology teachers who will be the facilitator in the classroom to have the ability in the development of digital teaching materials. Developing media assisted learning computer need to consider several things to be considered in the process of the development of digital teaching materials of which 1) Analysis and selection of phenomena, facts or information science that will be presented, 2) Target expected ability achieved by students through interaction with the phenomenon or the facts, 3) How to frame a sequence of mental activity to be undertaken students to interpret the facts, phenomena or information presented. From the description of this descriptive research is to try to uncover how information and communication technology in learning environments implications in building products digital teaching materials from pre-service biology teachers to make learning biology into a better direction.*

**Keywords:** *ICT, e-Learning, Digital Instructional Materials, Learning Biology*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemanfaatan TIK sebagai media pembelajaran untuk mengembangkan bahan ajar digital oleh calon guru biologi Universitas Islam Negeri. Penerapan teknologi komputer mendorong proses pembelajaran ke arah "individual learning", di mana posisi guru bergeser dari instruktur tradisional ke arah sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Penting bagi calon guru biologi yang nantinya akan menjadi fasilitator di kelas untuk mempunyai kemampuan dalam pengembangan bahan ajar digital. Mengembangkan media pembelajaran berbantuan komputer perlu memperhatikan beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pengembangan bahan ajar digital di antaranya 1) Analisis dan seleksi fenomena, fakta atau informasi ilmu pengetahuan alam yang akan disajikan, 2) Target kemampuan yang diharapkan dicapai siswa lewat interaksinya dengan fenomena atau fakta tersebut, 3) Bagaimana kerangka urutan aktivitas mental yang akan dilakukan siswa untuk memaknai fakta, fenomena atau informasi yang tersaji. Dari uraian tersebut maka penelitian deskriptif ini mencoba mengungkap bagaimana teknologi informasi dan komunikasi membangun lingkungan belajar dalam implikasinya dalam membangun produk bahan ajar digital dari calon guru biologi untuk mewujudkan pembelajaran biologi ke arah yang lebih baik.

**Kata kunci:** *TIK, Pemanfaatan TIK, Bahan Ajar digital, Pembelajaran Biologi*



## PENDAHULUAN

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) atau dalam istilah asing *ICT (Information and communication technology)* saat ini sangat mempengaruhi kehidupan manusia dalam berbagai aspek kehidupan dari mulai *smartphone* hingga *pc*. Semakin tinggi kemampuan dalam memanfaatkan TIK, akan semakin tinggi pula kemampuan bersaing dalam kehidupan. Teknologi komunikasi yang terus mengalami kemajuan akan mempengaruhi pola komunikasi masyarakat nantinya (Sudarwan, 2110). Oleh karena itu, pembelajaran dapat diintegrasikan dengan TIK sesuai dengan pesatnya perkembangan zaman. Dalam pembelajaran abad-21 ini dituntut untuk mampu menggunakan TIK sebagai sumber belajar informasi yang tak terbatas (Slamet, 2009). Selain mampu menggunakan TIK sebagai sumber belajar, guru juga dituntut untuk mampu menciptakan pembelajaran kreatif dan inovatif yang terintegrasi dengan TIK, maka persiapan yang dapat membantu guru mewujudkan itu adalah bagaimana calon guru biologi dapat mengembangkan bahan ajar digital yang akan digunakan dalam proses pembelajarannya kelak. Penerapan teknologi komputer mendorong proses pembelajaran ke arah "*individual learning*", di mana posisi guru bergeser dari instruktur tradisional ke arah mentor. Dengan demikian maka perolehan pengetahuan siswa tidak lagi bersumber dari transfer ilmu oleh guru, melainkan melalui kegiatan membangun ilmu oleh siswa sendiri. Siswa perlu pembiasaan membangun ilmu di mata pelajaran Biologi. Biologi merupakan disiplin ilmu yang meliputi banyak konsep dan proses peristiwa yang abstrak. Selama ini kesulitan pembelajaran biologi mengarah pada hakikat biologi yang bersifat abstrak bagi siswa. Hal tersebut dapat menjadi alasan mereka tidak termotivasi untuk mempelajari biologi. Disamping itu siswa beranggapan bahwa biologi mengandung banyak teks hafalan, terutama jika itu merupakan deskripsi sebuah proses. Biologi juga seringkali menggunakan istilah ilmiah dan serangkaian bahasa yang sulit. Siswa membutuhkan visualisasi bahan ajar biologi untuk dapat mengerti dan

memahaminya. Untuk menimbulkan perhatian dan motivasi salah satunya guru dapat menggunakan alat bantu mengajar. Alat bantu mengajar atau media pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran. Pelajaran biologi membutuhkan media visualisasi yang dapat memperjelas suatu konsep yang abstrak. Lebih dari itu media visualisasi dapat membantu siswa memahami suatu mekanisme proses yang tidak diamati secara langsung dalam kehidupan sehari – hari. Media visualisasi yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi salah satunya dengan memanfaatkan Teknologi informasi dan komunikasi.

Era globalisasi dan modernisasi tidak dapat dipungkiri telah berdampak pada perkembangan teknologi dan informasi, khususnya teknologi komunikasi berbasis komputer yang mengalami perkembangan cukup pesat. Seiring dengan berjalannya waktu, teknologi informasi menawarkan cara alternatif untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran, seperti pembelajaran berbasis *web*, pengajaran dengan bahan tayang berupa *power point*, pembelajaran interaktif *online* maupun *offline* dan masih banyak cara-cara yang lain yang dapat dilakukan dengan pemanfaatan TIK.

Teknologi Informasi dan Komputer semakin berkembang dalam segala bidang, termasuk dalam bidang pendidikan. Hampir semua aktifitas dan kegiatan dilakukan dengan teknologi canggih yang sudah terkomputerisasi, bahkan terhubung dengan sebuah jaringan global yang biasa kita kenal dengan internet. Sistem komputerisasi yang terhubung dengan internet ini sangat bermanfaat dan membantu mempermudah kita dalam memperoleh informasi, menyelesaikan tugas, pekerjaan maupun aktifitas lainnya.

Pada bidang pendidikan, diperlukan sarana untuk mempermudah proses belajar dan mengajar agar menghasilkan output yang baik. Salah satu bentuk aplikasi TIK yang dapat digunakan dalam pembelajaran yaitu multimedia, elemen-elemen multimedia seperti teks, warna, animasi, gambar, suara, dan video sangat menunjang dalam memenuhi kebutuhan belajar siswa yang memiliki

kemampuan kognitif berbeda. Pada dasarnya pembelajaran diselenggarakan dengan harapan agar siswa mampu menangkap/menerima, memproses, menyimpan, serta mengungkapkan / menggunakan informasi yang diperolehnya.

Pembelajaran menggunakan multimedia ini dapat juga membuat siswa lebih aktif dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan, lebih sadar akan apa yang mereka lakukan dan mengapa mereka melakukannya. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan penugasan kepada siswa secara berkelompok untuk membuat multimedia presentasi, melalui pengalaman belajar tersebut siswa dapat bekerja sama dalam memperoleh pengetahuan dari berbagai sumber belajar seperti internet, serta keterampilan dalam membuat multimedia dan menyampaikan informasi/pengetahuan yang diperolehnya.

Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran dapat memberikan sejumlah kemudahan dan solusi alternatif berbagai permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran. Salah satu pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yaitu dengan menggunakan komputer. Salah satu manfaat komputer sebagai media bagi guru adalah sebagai alat bantu dalam menyiapkan bahan ajar dan dalam proses pembelajarannya sendiri. Pemanfaatan komputer sudah berkembang tidak hanya sebagai alat yang hanya dipergunakan untuk urusan keadministrasian saja, melainkan juga dimungkinkan untuk digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pemilihan media pembelajaran. Sebagai contoh, dengan adanya komputer multimedia yang mampu menampilkan gambar maupun teks yang diam dan bergerak (animasi) serta bersuara sudah saatnya untuk dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pilihan media pembelajaran yang efektif. Hal semacam ini perlu ditanggapi secara positif oleh para guru sehingga komputer dapat menjadi salah satu media yang dapat membantu dalam mengoptimalkan pembelajaran

Biologi sebagai ilmu yang abstrak memerlukan media bantu untuk mendekatkan konsep abstrak menjadi konkret sehingga

kreatifitas dalam penyajian bahan ajar adalah keterampilan yang diperlukan oleh mahasiswa calon guru. Penyajian bahan ajar sekarang sudah diintegrasikan dalam bentuk digital dengan memanfaatkan komputer. Berdasarkan hal ini maka perlu melatih kreatifitas mahasiswa calon guru dalam membuat bahan ajar digital ini. Mengapa berbentuk digital? alasan Salah satunya adalah karena penggunaan kertas akan semakin ditinggalkan. Hal ini disebabkan bahan dasar kertas yaitu pohon yang semakin minim akibat banyaknya perubahan alih fungsi lahan. Dengan Latar Belakang inilah untuk efisiensi dan penggunaan secara luas maka perlu adanya konversi bahan ajar berbasis kertas menjadi bahan ajar berbentuk Digital yang bisa diakses dengan komputer maupun *smartphone*. Baik Guru maupun siswa perlu memiliki literasi TIK yang baik untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media pembelajaran di pelajaran biologi.

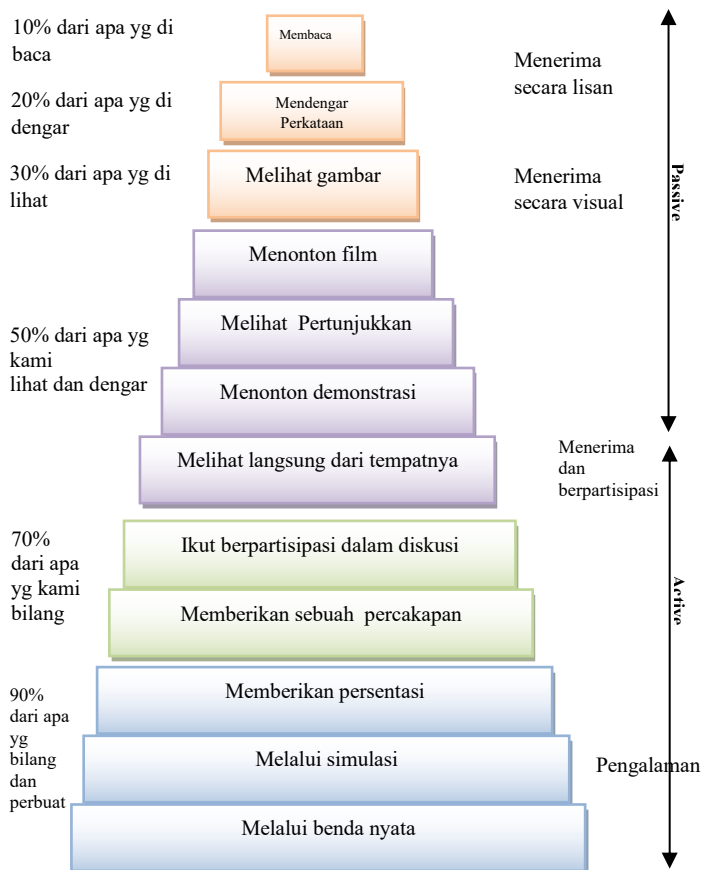
#### **ANALISIS PEMECAHAN MASALAH**

Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima. Media yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa yang menjurus kearah terjadinya proses belajar disebut dengan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat, metode dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah.

Kehadiran media dalam pembelajaran sangatlah dibutuhkan. Karena proses belajar mengajar hakekatnya adalah proses komunikasi, penyampaian pesan dari pengantar ke penerima. Pesan berupa isi/ajaran yang dituangkan ke dalam simbol-simbol komunikasi baik verbal (kata-kata & tulisan) maupun non-verbal, proses ini dinamakan *encoding*. Penafsiran simbol-simbol komunikasi tersebut oleh siswa dinamakan *decoding*.

Penafsiran setiap siswa terhadap materi ajar yang diberikan, sangatlah berbeda-beda. Ada kalanya penafsiran itu sama dengan

seperti yang diharapkan ada kalanya tidak. Hal ini dikarenakan, Semakin banyak verbalisme semakin abstrak pemahaman yang diterima. Pada kondisi seperti ini kehadiran media menjadi sangat penting. Gambar 1 menunjukkan *cone of learning* dari Edgar Dale yang secara jelas memberi penekanan terhadap pentingnya media dalam pendidikan.



Gambar 1. Kerucut pengalaman E.Dale

Pada Gambar 1 menjelaskan bahwa perlakuan dalam pembelajaran akan mempengaruhi terhadap pengalaman belajar, semakin abstrak perlakuan dalam pembelajaran misalnya dengan ceramah yang menggunakan simbol, belajar dengan membaca maka pengalaman belajar yang diperoleh tidak terlalu besar, sebaliknya semakin menggunakan media yang mengarahkan pada kegiatan langsung (*performance*) maka pengalaman belajar akan diperoleh secara maksimal.

Menurut Kemp dan Dayton penggunaan media dalam pembelajaran dapat memberikan kontribusi sebagai berikut:

1. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar,
2. Pembelajaran dapat lebih menarik,
3. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar,
4. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek,
5. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan,
6. Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan,
7. Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan,
8. Peran guru kearah yang lebih positif.

Merujuk pada keenam bentuk media pembelajaran berbantuan komputer serta kerucut pengalaman Dale, satu prinsip yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan media pembelajaran berbantuan komputer adalah interaktivitas. Tidak sekadar menyajikan fakta atau gejala yang lebih sering berfungsi mendukung penjelasan tekstual, kesatuan unsur teks, gambar, video (animasi), dan unsur pendukung lainnya dalam media pembelajaran berbantuan komputer akan memiliki fungsi lebih optimal bila dapat menciptakan situasi interaktif antara siswa dengan objek, gejala, fakta dan informasi yang disajikan. Dengan demikian, target kemampuan yang diharapkan dapat dicapai siswa bukan hanya sebatas target akhir pemahaman konseptual, melainkan berkembangnya proses mental (kognitif) yang didukung kemampuan analisis kritis terhadap objek, gejala dan persoalan yang dikaji.

Rancangan penataan unsur-unsur penyusun media pembelajaran berbantuan komputer sangat penting dilakukan dalam rangka mewujudkan elemen interaktivitas. Seperti halnya rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), rancangan penataan ini berfungsi sebagai skenario penyajian media yang perlu mempertimbangkan dan mengimplementasikan pendekatan tertentu. Jika kita merujuk pada keenam bentuk (mode) media berbantuan komputer (CAI) sebelumnya, maka masing-masing bentuk memiliki pendekatan yang khas. Hal penting yang perlu dilakukan oleh penyusun media adalah bagaimana mewujudkan pendekatan penyajian


ini melalui bentuk yang sesuai kebutuhan. Oleh sebab itu, pengembang atau penyusun media pembelajaran berbantuan komputer perlu memahami proses rancangan penataan sajian media agar media yang dihasilkan memiliki karakteristik dan berfungsi optimal.



**HASIL**

**Produk bahan ajar digital mahasiswa calon guru biologi FTK UIN SGD Bandung**

Produk dari mahasiswa calon guru biologi dalam mengikuti perkuliahan media pembelajaran dan TIK pembelajaran biologi diantaranya adalah Program latihan dan evaluasi siswa dengan menggunakan program *Quis Creator*, Bahan ajar digital berupa *Prezi* dan *Infographics* dengan *Easl.ly*, Video Pembelajaran dengan menggunakan *camtasia studio* yang diintegrasikan dengan *youtube.com* serta pembuatan *website* interaktif untuk pembelajaran biologi.

Tabel 1. Hasil Produk Bahan Ajar Digital Mahasiswa Calon Guru Biologi FTK UIN Sunan Gunung Djati Bandung

| Proyek       | Contoh Produk Bahan Ajar Digital yang dihasilkan                                    | Keterangan  |
|--------------|---|---|
| Quis Cretaor |  | Program Aplikasi Wondershare Quis Creator Versi 4.5.0 |

| Proyek                      | Contoh Produk Bahan Ajar Digital yang dihasilkan                                     | Keterangan  |
|-----------------------------|--|---|
| <i>Prezi</i>                |   | Program Aplikasi Prezi 5.2.8 Tersedia di <a href="http://www.prezi.com">www.prezi.com</a>       |
| <i>Infographic easly</i>    |  | Aplikasi Membuat Infografik Tersedia di <a href="https://www.ease.ly/">https://www.ease.ly/</a> |
| Video Dengan <i>Camtasi</i> |  | Tersedia di <a href="https://w">https://w</a>   |

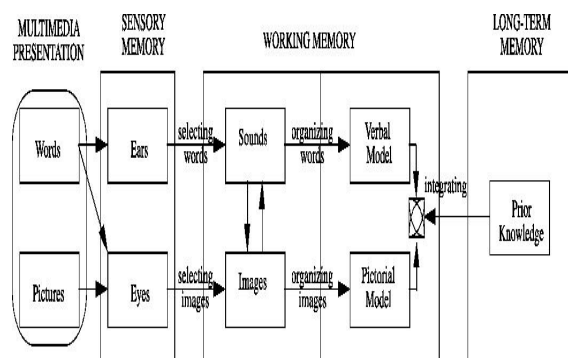
| Proyek                    | Contoh Produk Bahan Ajar Digital yang dihasilkan                                   | Keterangan  |
|---------------------------|--|---|
| a Studio                  |   | <p><a href="http://www.youtube.com/channel/UCcXKuXxpnNUD_gSFFCd4r-g">www.youtube.com/channel/UCcXKuXxpnNUD_gSFFCd4r-g</a></p> |
| Website dengan weebly.com |  | <p>Tersedia di <a href="http://bumibiologi.weebly.com/">http://bumibiologi.weebly.com/</a></p>                                |



Gambar 2. Workshop Penyelesaian produk pada model pembelajaran berbasis proyek diperkuliahan media pembelajaran dan TIK Pembelajaran Biologi untuk mahasiswa calon guru biologi

**Teori Kognitif dan Pembelajaran Multimedia**

Mayer kemudian membuat sebuah skema kognitif yang menggambarkan bagaimana proses kognitif yang terjadi saat siswa mengikuti pembelajaran dengan menggunakan multimedia. Skema yang dimaksudkan di sini diperlihatkan dalam gambar 3 berikut:



Gambar 3.. Teori Kognitif Multimedia Mayer (Sumber: Mayer & Moreno, 1994)

Dalam menghasilkan produk dari proyek yang diberikan kepada mahasiswa calon guru biologi, dosen memfasilitasi dan membangun ruang pengerjaan proyek tersebut dalam perkuliahannya, sehingga mahasiswa dapat berkonsultasi akan masalah penyelesaian produk yang dibuatnya. aktifitas observasi dalam pelaksanaan model pembelajaran berbasis proyek pada matakuliah media pembelajaran dan TIK pembelajaran Biologi dapat dilihat pada **Gambar 2**.

**Penelitian Relevan Peran Media Digital dengan Motivasi Siswa di Pelajaran Biologi**

Hasil temuan mengenai keberadaan agen naratif secara umum dapat memberikan efek positif kepada hasil pembelajaran siswa (afandi, 2010). Namun, aspek yang menarik dan penting untuk diteliti adalah bagaimana perbandingan hasil belajar siswa yang

mengikuti pembelajaran menggunakan media animasi disertai penjelasan langsung oleh guru sebenarnya (*real teacher*) sebagai agen naratif dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan media animasi bernarasi yang diintegrasikan dalam software animasi (tanpa agen naratif). Penelitian sejenis pernah dilakukan oleh Oviatt & Adams (dalam Gulz, 2004:324) yang melakukan penelitian perbandingan kemampuan berbahasa siswa yang mengikuti pembelajaran bersama virtual teacher dengan pembelajaran bersama guru (*real teacher*). Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa siswa yang belajar bersama *virtual teacher* memiliki tingkat repetitif, kejelasan, artikulasi berbahasa yang signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa hanya yang belajar bersama guru (*real teacher*). Hasil penelitian ini mendukung pendapat kelebihan tertentu atau efek positif dari implementasi agen pedagogik, namun hasil-hasil penelitian secara umum masih bersifat acak dan bahkan ada yang bersifat kontradiktif (Gulz, 2004:14).

Program jenis virtual berguna untuk mengganti situasi yang sebenarnya yang tidak mungkin dihadirkan dalam kelas. Hal ini didukung oleh penelitian maryanti (2012) bahwa umpan balik dan respon yang ditampilkan pada program virtual laboratory memenuhi pendekatan inkuiri yang memekankan pada langkah-langkah ilmiah yang dilakukan peneliti yang memiliki efek positif terhadap pencapaian kognitif, keterampilan proses, dan sikap ilmiah serta menguatkan metodologi ilmiah dan keterampilan berpikir kritis.

#### SIMPULAN

Pemanfaatan pembelajaran TIK di sekolah merupakan salah satu upaya pemerintah dalam rangka mendayagunakan media teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Keberhasilan kegiatan ini sangat tergantung pada komitmen dari berbagai pihak (kepala sekolah, guru, orang tua murid, siswa, dll). Untuk itu kerjasama dan dukungan dari berbagai pihak terkait sangat diperlukan demi suksesnya pelaksanaan kegiatan.

Pelaksanaan pemanfaatan TIK untuk Madrasah Aliyah dilakukan dengan mekanisme yang berlaku, untuk itu prinsip-prinsip pelaksanaan kegiatan seperti transparansi, akuntabilitas, efisien, efektif dan tepat sasaran perlu diterapkan dengan sebaik-baiknya. Mengingat Pentingnya pemanfaatan TIK dalam pembelajaran, Calon Guru dan Siswa perlu memiliki Kualitas Literasi TIK yang baik. Perlu Penguatan Infrastruktur berupa sarana dan prasarana pembangunan komponen pendukung TIK dikampus FTK UIN SGD Bandung agar mahasiswa calon guru dapat lebih berinovasi dan berkreatifitas lagi di dunia bahan ajar digital.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Gustrial. (2009). Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pembelajaran dengan Pendekatan Konseptual Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Kuantitas Miskonsepsi pada Materi Kalor. *Tesis Magister tidak diterbitkan*. Bandung: UPI .
- [2] Gulz, A. (2004) Benefits of Virtual Characters in Computer Based Learning Environments: Claims and Evidence, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 14 (-): 313-334
- [3] Kurniawan, Dede Trie. (2013) .Kreatifitas Mahasiswa Calon Guru matematika Melalui Model pembelajaran berbasis masalah (PjBL) pada matakuliah Program Komputer. *Jurnal Logika Unswagati Edisi Desember 2013 Vol IX tahun VI*.
- [4] Kurniawan, Dede Trie. (2016). Profil literasi TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) Mahasiswa Calon Guru Matematika di Salah satu Perguruan Tinggi Swasta Kota Cirebon. *Proceeding Riksa Bahasa X "Literasi dan Budaya Bangsa"*. ISBN 978-602-60080-0-8 Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia SPs UPI.
- [5] Maryanti, Sri (2012). Pembelajaran Superkelas Pisces (Ikan) Berbantuan Praktikum Virtual untuk Mengembangkan



Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. Tesis Magister pada SPS UPI Bandung : tidak diterbitkan

- [6] Maryanti, Sri. (2016). Rencana Kegiatan Pembelajaran Semester (RKPS) Mata kuliah Media pembelajaran biologi dan TIK Pembelajaran Biologi. Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
  
- [7] Mayer, R. E. & Sims, V. K. (1994) For Whom Is a Picture Worth a Thousand Words? Extensions of a Dual-Coding Theory of Multimedia Learning, *Journal of Educational Psychology*. 86 (3): 389-401
  
- [8] Mayer, R. E. (2005) Introduction to Multimedia Learning dalam Mayer R. E. (Ed) (2005) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge : Cambridge University Press.
  
- [9] Subiantoro, Agung W. 2011. *Aplikasi Komputer Media Pembelajaran Biologi*. FMIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.

# PROBLEM BASED LEARNING SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA MAHASISWA CALON GURU FISIKA

Godelfridus Hadung Lamanepa

Dosen Prodi Pendidikan Fisika Unwira  
E-mail: [godelfriduslamanepa@gmail.com](mailto:godelfriduslamanepa@gmail.com)

## ABSTRACT

*The essential essence of physics learning is the problem-solving at the end of learning. Therefore, problem solving skills need to be continuously trained and upgraded. This study aims to determine the improvement of physics problem solving skills in semester V physics education students at Widya Mandira Catholic University. This research is a classroom action research conducted in two cycles using PBL. Data collection techniques used to determine the improvement of problem-solving skills is the test. The research was successful if at least the average score reached 75. The results showed: (1) The mean value of problem solving ability before the learning which consist of 8 indicators equal to 68. (2) the mean of problem solving ability in cycle I and II respectively. respectively 72 and 75. From these data indicate that in cycle I problem-solving ability has not been as expected which means success indicator has not been reached while in cycle II the learning outcomes are as expected which means success indicator has been reached. This ability is very important to be provided to the student physics teacher candidate, because the ability of good problem solving will be a provision for himself when later become the real teacher.*

**Keywords:** PBL, Problem Solving Ability, Physics

## ABSTRAK

Esensi penting pembelajaran fisika adalah adanya pemecahan masalah pada akhir pembelajaran. Untuk itu kemampuan pemecahan masalah perlu secara terus menerus dilatih dan ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika pada mahasiswa semester V pendidikan fisika di Universitas Katolik Widya Mandira. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus menggunakan model PBL. Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah adalah Tes. Penelitian berhasil apabila sekurang-kurangnya rata-rata nilai mencapai 75. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Rerata nilai kemampuan pemecahan masalah sebelum pembelajaran yang terdiri dari 8 indikator sebesar 68. (2) rerata nilai kemampuan pemecahan masalah pada siklus I dan II berturut-turut sebesar 72 dan 75. Dari data tersebut di atas jelas menunjukkan bahwa pada siklus I kemampuan pemecahan masalah belum sesuai harapan yang berarti indikator keberhasilan belum tercapai sedangkan pada siklus II hasil belajar sudah sesuai harapan yang berarti indikator keberhasilan sudah tercapai. Kemampuan ini sangat penting dibekali pada mahasiswa calon guru fisika, karena kemampuan pemecahan masalah yang baik akan menjadi bekal bagi dirinya ketika kelak menjadi guru sesungguhnya. Pemecahan masalah tidak terbatas pada masalah belajar dalam kelas, tetapi kemampuan tersebut dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari di luar kelas.

**Kata kunci:** PBL, Kemampuan Pemecahan Masalah, Fisika

## PENDAHULUAN

### 1. Pentingnya Memiliki Kemampuan Pemecahan Masalah

Upaya dalam rangka perbaikan mutu pendidikan salah satunya adalah dengan mempersiapkan lulusan calon pendidik (Guru) yang bermutu pula. Untuk menghasilkan guru yang dimaksud, seorang calon guru dalam menempuh pendidikan mesti dibekali dengan berbagai pengetahuan serta keterampilan yang

baik sesuai dengan kompetensinya serta tuntutan-tuntutan pendidikan abad 21. Tuntutan-tuntutan pengetahuan dan keterampilan yang harus dimiliki tersebut salah satu diantaranya adalah kemampuan pemecahan masalah (*problem solving ability*).

Kompetensi pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika khususnya merupakan tujuan utama dalam program pendidikan di banyak Negara. Penguasaan peningkatan kompetensi pemecahan masalah akan



memberikan dasar untuk pembelajaran, partisipasi yang efektif dalam masyarakat dan untuk melakukan kegiatan pengembangan karir pribadi peserta didik di masa mendatang. Peserta didik harus mampu menerapkan apa yang telah mereka pelajari dengan situasi baru.

Dalam upaya pemecahan masalah diperlukan suatu kemampuan yakni kemampuan pemecahan masalah. Mayer (2001: 228) mendefinisikan *problem solving as "cognitive processing directed at transforming a given situation into a goal situation when no obvious method of solution is available"*, dan Holyoak (1995: 269) menjelaskan bahwa pemecahan masalah merupakan manifestasi paling penting dari pemikiran manusia, sasaran dari pemecahan masalah itu sendiri adalah menemukan solusi (*finding a solution*). Solusi yang dimaksud adalah serangkaian hal yang menjadi tujuan akhir seperti yang diharapkan. Pemecahan masalah (Temel & Morgil, 2014: 59) dilihat sebagai proses dimana seseorang mampu mengatasi suatu tantangan kemudian menemukan apa yang menjadi target pencapaian. Dalam proses tersebut terdapat tahapan-tahapan yang sistematis dalam rangkaian pemecahan masalah.

Menurut Hardin (2002: 23) kemampuan pemecahan masalah dilihat sebagai konsep pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural. Pemecahan masalah sebagai pengetahuan deklaratif berkaitan dengan pengetahuan tentang fakta, konsep, teori, objek dan masalah sedangkan pemecahan masalah sebagai pengetahuan prosedural dipandang sebagai pengetahuan tentang bagaimana bertindak atau melakukan sesuatu yang meliputi keterampilan motorik, kognitif dan strategi kognitif. Fakta-fakta atau konsep tersebut berkaitan dengan konsep serta masalah-masalah fisika. PISA, (2012: 12) mendefinisikan: "*Problem solving competency is an individual's capacity to engage in cognitive processing to understand and resolve problem situations where a method of solution is not immediately obvious. It includes the willingness to engage with such situations in order to achieve one's potential as a constructive and reflective citizen*".

Kemampuan pemecahan masalah (Shute & Wang, 2015) melibatkan dua aspek. Kedua aspek tersebut yakni *rule identification* dan *rule application*. *Rule* (aturan) yang dimaksud menunjuk pada prinsip memahami prosedur, perilaku, atau aksi dalam konteks *problem solving*. Dijelaskan pula bahwa *Rule identification* merupakan kemampuan untuk memperoleh pengetahuan pada penyelesaian masalah di lingkungan sementara *rule application* adalah kemampuan untuk mengontrol lingkungan sesuai dengan penerapan pengetahuan yang dimiliki. Karakteristik pemecahan masalah (Shute & Wang, 2015) yakni: 1) pemecahan masalah adalah suatu proses kognitif; 2) pemecahan masalah merupakan tujuan/sasaran yang dituju; 3) kompleksitas dan kerumitan masalah tergantung pada pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. Karakteristik pemecahan masalah tersebut menunjukkan bahwa dibutuhkan kemampuan otak yang lebih baik dalam menjawab berbagai persoalan pembelajaran terkhusus fisika. Sasaran jawaban dalam pembelajaran dimaksud merupakan upaya pemecahan masalah itu sendiri.

Menurut Polya (1972) dalam (Bodner, 2003) solusi pemecahan masalah mencakup 4 tahapan. Tahapan-tahapan tersebut yakni: (1) memahami masalah dengan baik, penjelasan mengenai masalah perlu dibekali kepada peserta didik karena dengan adanya pemahaman masalah secara baik masalah tersebut dapat dipecahkan, (2) membuat perencanaan, fase ini sangat tergantung pada pengalaman peserta didik menyelesaikan masalah, pada umumnya semakin bervariasi pengalaman peserta didik, ada kecenderungan lebih kreatif dalam menyusun rencana penyelesaian suatu masalah, (3) melaksanakan program sesuai perencanaan, (4) mengecek kembali, merupakan langkah akhir untuk melihat apakah penyelesaian yang diperoleh sudah sesuai dengan ketentuan dan tidak terjadi kontradiksi.

Nfon (2013: 41) juga menjelaskan langkah pemecahan masalah mencakup empat tahapan. Tahapan tersebut mencakup: 1) *orientation*, masalah didefinisikan dengan

*problem statement*, serta tujuan, 2) *planning*, merencanakan apa yang apa yang hendak dibuat untuk mencapai tujuan, 3) *action*, yakni melaksanakan rencana dan melanjutkan penelitian untuk mencapai tujuan, 4) *Check*, yakni bertanya pada diri sendiri apakah sudah menjawab pertanyaan atau sudah mencapai tujuan yang diharapkan.

Menurut Garofalo & Lester (1985) dalam Kirkley & Foshay (2003: 3) terdapat 8 (delapan) indikator pemecahan masalah. Hasil observasi terhadap kemampuan pemecahan masalah pada mahasiswa semester V calon guru fisika diketahui masih rendah. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah dapat ditunjukkan dengan rendahnya kemampuan mahasiswa dalam hal *visualization, association, abstraction, comprehension, manipulation, analysis, synthesis, dan generalization*.

Ciri utama dari proses pemecahan masalah yakni berkaitan dengan masalah dalam fisika, peserta didik terlibat aktif, serta ada hasil yang diperoleh yang menggambarkan kemampuannya sesuai tujuan pembelajaran. Tujuan pemecahan masalah dilakukan supaya peserta didik memahami proses pemecahan masalah, mengontrol, mengatur belajar secara mandiri. Pemecahan masalah menggambarkan kemampuan/keterampilan yang dimiliki peserta didik.

Tujuan pemecahan masalah (Jacobsen, Eggen, & Kauchak, 2009: 78) yakni; 1) tujuan jangka pendek adalah agar peserta didik mampu memecahkan masalah dan mampu memahami konten yang ada di balik masalah tersebut; 2) tujuan jangka panjang adalah agar peserta didik memahami proses pemecahan masalah dan berkembang sebagai pembelajaran *self-directed* (peserta didik mengatur dan mengontrol belajar mereka sendiri).

## 2. Model PBL dan Karakteristiknya

Pembelajaran berbasis masalah berdasar pada prinsip Dewey, yakni "*learning by doing and experiencing*". Barrows & Tamblyn (1998: 1) menjelaskan bahwa, "*Problem-based learning is the learning that results from the process of working toward the understanding or resolution of a problem*". PBL

dalam pembelajaran bertolak dari masalah autentik dan berusaha mencari serta menemukan solusi melalui pemecahan masalah yang ada melalui kelompok-kelompok belajar secara aktif.

PBL (Benli & Sarikaya, 2012) merupakan kognitif sains yang memungkinkan peserta didik bekerja sama memecahkan masalah. Colliver (2000: 259) menjelaskan bahwa PBL didasarkan pada pembelajaran aktif dalam kelompok-kelompok kecil, dengan masalah-masalah utama yang digunakan sebagai stimulus untuk pembelajaran. Stimulus dalam PBL (Norman & Schmidt, 2000) merupakan suasana pembelajaran yang memotivasi, menantang dan menyenangkan yang dihasilkan dari proses kerja untuk kepada pemahaman atau pemecahan masalah. Lopes, et al. (2009: 583) memaparkan bahwa PBL merupakan pembelajaran yang mengacu pokok permasalahan atau situasi yang memungkinkan peserta didik untuk memahami dan mengidentifikasi pokok masalah sesuai materi.

Graaff & Kolmos (2003: 658) mengemukakan bahwa PBL merupakan suatu model pembelajaran yang proses pelaksanaannya bertolak dari masalah-masalah nyata yang ada dalam kehidupan sekitar peserta didik. Pembelajaran menitikberatkan pada proses penemuan yang aktivitas pembelajarannya berupa penelitian. Peserta didik lebih banyak menghabiskan waktu dalam kelompok belajarnya untuk mencari penyelesaian masalahnya secara kolektif. Model ini juga dapat menghubungkan masalah atau situasi nyata dalam beberapa pelajaran. Ciri-ciri tersebut (Strohfeltd & Grant, 2010: 76) dijelaskan bahwa PBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran.

Defenisi tentang PBL juga dikemukakan oleh Savin-Baden, (2004: 4) bahwa "*problem-based learning is an approach to learning where the curricula are designed with the problem scenarios as central to student learning in each component of the curriculum (modules/units)*". Pada pembelajaran ini masalah diangkat sebagai sentral/fokus

pembelajaran dengan tujuan akhir dari pembelajaran adalah pemecahan masalah tersebut. Sementara makna PBL (Ramsay, *et al.*, 2006) dilihat sebagai metode pengajaran yang berpusat pada peserta didik yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi masalah-masalah.

Pendapat serupa dikemukakan oleh Akinoğlu, *et al.* (2007: 72-73) bahwa PBL adalah suatu pembelajaran memungkinkan peserta didik menjadi sadar dan menentukan pemecahan masalah akan kebutuhan belajar, belajar secara giat, menjadi mampu membuat pengetahuannya bekerja dan melakukan kerja kelompok dalam menghadapi masalah-masalah nyata. PBL mengenalkan peserta didik untuk melaksanakan investigasi. Proses investigasi yang melibatkan peserta didik secara langsung memungkinkan peserta didik untuk mengidentifikasi, memahami, dan menyelesaikan masalah sehingga pada akhirnya memperoleh pengetahuan baru. Dalam proses ini, Sungur dan Takkaya (2006: 308) menyatakan bahwa, peserta didik dituntut untuk berpikir kritis, kreatif, dan memonitor pemahaman mereka. Model PBL memungkinkan peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif dan dapat mengukur kemampuannya sendiri dalam menyelesaikan masalah sehingga diharapkan dapat menumbuhkan *self concept* yang positif pada diri peserta didik.

Secara umum PBL mencakup delapan aspek utama. Aspek-aspek tersebut antara lain: terdapat masalah, solusi, praktek, penyelidikan, pertanyaan, realisasi, originalitas dan integrasi (Benli & Sarikaya, 2012: 4317). Dapat pula dijelaskan bahwa model PBL adalah suatu model pembelajaran yang mengacu pada *problem*. *Problem* yang dimaksud dalam pembelajaran berupa pertanyaan-pertanyaan, isu, atau soal-soal berkaitan dengan fisika. *Problem* tersebut kemudian dipecahkan melalui proses ilmiah. Dalam PBL ditekankan peran aktif peserta didik dalam belajar, kerja sama dalam kelompok serta kreativitas individu dan kelompok dalam upaya pemecahan masalah.

PBL dirancang untuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya, mempelajari peran-peran orang dewasa dan mengalaminya melalui berbagai situasi yang disimulasikan, dan menjadi pembelajar yang mandiri dan otonom. PBL memperkenalkan peserta didik dengan masalah autentik, memahami masalah, dan menyelesaikannya sehingga pada akhirnya memperoleh pengetahuan baru, mengembangkan keterampilan berpikir, serta menjadi pribadi yang mandiri.

Karakteristik PBL menurut Hung, *et al.* (2009: 488-489) yakni: 1) *Problem focused* atau berpusat pada masalah, isi dan keterampilan yang dipelajari diorganisir seputar masalah, kemudian dibuat topik bahasan sehingga ada hubungan resiprokal antara pengetahuan dan masalah. Pengetahuan yang dibangun dirangsang dari masalah dan diterapkan kembali pada masalah tersebut; 2) *Student centered*, pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, hal tersebut dikarenakan dalam pembelajaran diberikan kesempatan secara aktif untuk memecahkan masalah.

Guru dalam pelaksanaan pembelajaran tidak dapat mendikte jalannya pembelajaran; 3) *Self-directed*, peserta didik secara individu dan kelompok bertanggungjawab menggeneralisir masalah pembelajaran dan prosesnya melalui penilaian diri dan sejawat dan akses materi yang mereka pelajari; 4) *Self-reflective*, peserta didik memonitor pemahamannya sendiri dan mengatur strategi belajarnya. 5) *Tutors are facilitators*, guru sebagai aktor yang memfasilitasi belajar peserta didik.

Terdapat beberapa proses yang terjadi dalam pembelajaran berbasis masalah. Proses-proses tersebut antara lain (Newman, 2005: 17) meliputi, tukar pendapat, berbagi pengetahuan, kerja bersama, saling memberi dukungan, kompetisi, tantangan, berpartisipasi aktif, monitoring, elaborasi, umpan balik, tes, pemodelan, evaluasi, apresiasi. Proses tersebut dikatakan dapat menaksir perbedaan pandangan dalam belajar, membangun kerja tim, keterampilan interpersonal, meningkatkan antusiasme dan motivasi, meningkatkan

kemampuan belajar, serta belajar menjadi lebih berarti.

Implementasi PBL dalam laboratorium menurut Allen & Hodson (2004: 201-202) membantu menyelesaikan masalah yang ada menggunakan penyelidikan laboratorium. Masalah-masalah yang dimaksud dapat dibuktikan serta diuji kebenarannya melalui kegiatan penyelidikan di laboratorium. Penyelidikan dimaksud dalam upaya menguji hipotesis yang sedang diperlukan atau untuk melihat bagaimana proses yang dilakukan dapat memberikan informasi serta manfaat bagi individu sendiri dan orang lain. PBL menyediakan bimbingan bagi peserta didik serta mendorong peserta didik untuk terlibat dalam proses pemecahan masalah dalam eksperimen laboratorium.

#### **METODE (METHODS)**

Jenis penelitian yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika adalah penelitian tindakan kelas. Teknik pengumpulan data berupa test dengan instrumen yang digunakan berupa soal-soal tes kemampuan pemecahan masalah

yang terdiri dari delapan indikator kemampuan pemecahan masalah. Teknik analisis berupa analisis deskriptif yang digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah fisika pada mahasiswa calon guru fisika semester V pada Universitas Katolik Widya Mandira.

#### **HASIL (RESULTS)**

Untuk mengetahui hasil penelitian tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat dari 8 indikator. Indikator kemampuan pemecahan masalah dimaksud antara lain: 1) kemampuan visualization; 2) association; 3) comprehension; 4) abstraction; 5) manipulation; 6) synthesis ;7) analisis; 8) generalization. Berikut ini diuraikan hasil penelitian terkait pemecahan masalah yang terdiri dalam dua siklus.

Meningkatnya kemampuan pemecahan masalah fisika dapat teridentifikasi pada hasil tes yang diwakili 8 indikator yang mengalami peningkatan.

Hasil kemampuan pemecahan masalah pada siklus I mencakup tahapan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah

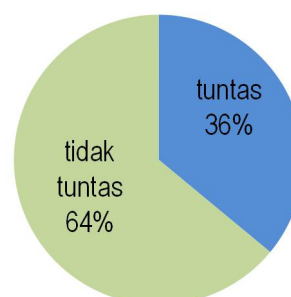
|                       | Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah |                 |                   |                 |                  |          |          |                    |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|----------|--------------------|
|                       | Visualiz<br>ation                     | Associa<br>tion | Compreh<br>ension | Abstrac<br>tion | Manipula<br>tion | Syntesis | Analisis | Generalizati<br>on |
| Rerata<br>Nilai kelas | 73                                    | 68              | 71                | 73              | 68               | 58       | 60       | 70                 |
| Rerata                | 67,7                                  |                 |                   |                 |                  |          |          |                    |

Berdasarkan Tabel 1 dapat dijelaskan dikatakan bahwa kemampuan rata-rata pemecahan masalah mahasiswa calon guru fisika belum mencapai angka 75 untuk setiap indikator. Pada kemampuan visualisasi sebanyak 17 dari 50 teste atau sebanyak 34% memiliki nilai di atas (>75) selebihnya masih di bawah (<75). Untuk rata-rata kemampuan mengasosiasi dari 50 teste sebesar 68, nilai tersebut masih tergolong rendah jika tuntutan kemampuan pemecahan masalah harus baik bagi seorang calon guru.

Persentase tersebut masih tergolong rendah, karena menjadi guru fisika tentu dibutuhkan kemampuan pemecahan masalah yang baik. Setelah diberikan tes awal untuk

mengukur kemampuan awal, maka dilanjutkan dengan siklus I.

Persentase kemampuan pemecahan masalah diketahui pada tes awal secara umum dapat ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase kemampuan awal

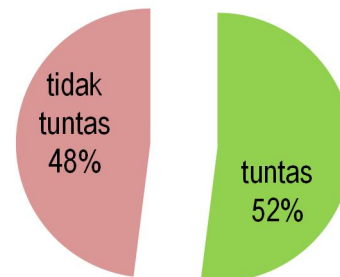
Sebanyak 64% calon mahasiswa fisika memiliki kemampuan pemecahan masalah yang rendah. Untuk itu perlu upaya meningkatkan kemampuan tersebut.

Pada siklus ini diberikan pembelajaran fisika (optika) dengan model PBL. Akhir dari rangkaian kegiatan siklus I diberikan tes yang sama untuk mengukur perkembangan atau pencapaian peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Adapun hasil tes pada siklus I dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Setelah Siklus I.

|                       | Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah |                 |                   |                 |                  |          |          |                    |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|----------|--------------------|
|                       | Visualiz<br>ation                     | Associa<br>tion | Compreh<br>ension | Abstrac<br>tion | Manipula<br>tion | Syntesis | Analisis | Generalizati<br>on |
| Rerata<br>Nilai kelas | 74                                    | 70              | 71                | 73              | 73               | 70       | 74       | 74                 |
| Rerata                | 72,2                                  |                 |                   |                 |                  |          |          |                    |

Berdasarkan Tabel 2 rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah mengalami peningkatan. Responden (teste) diukur kemampuan pemecahan masalah fisika yang dimiliki menggunakan soal tes dengan indikator-indikator seperti pada Tabel 1. Rata-rata kemampuan visualisasi, asosiasi, abstraksi, manipulasi, sintesis, analisis dan kemampuan menggeneralisir mengalami peningkatan. Itu artinya persentase teste pada masing-masing indikator juga mengalami peningkatan nilai. Hasil pada siklus I rerata kelas secara umum belum tuntas karena kurang dari (<75). Ketuntasan secara umum pada siklus satu digambarkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Kemampuan umum setelah siklus 1

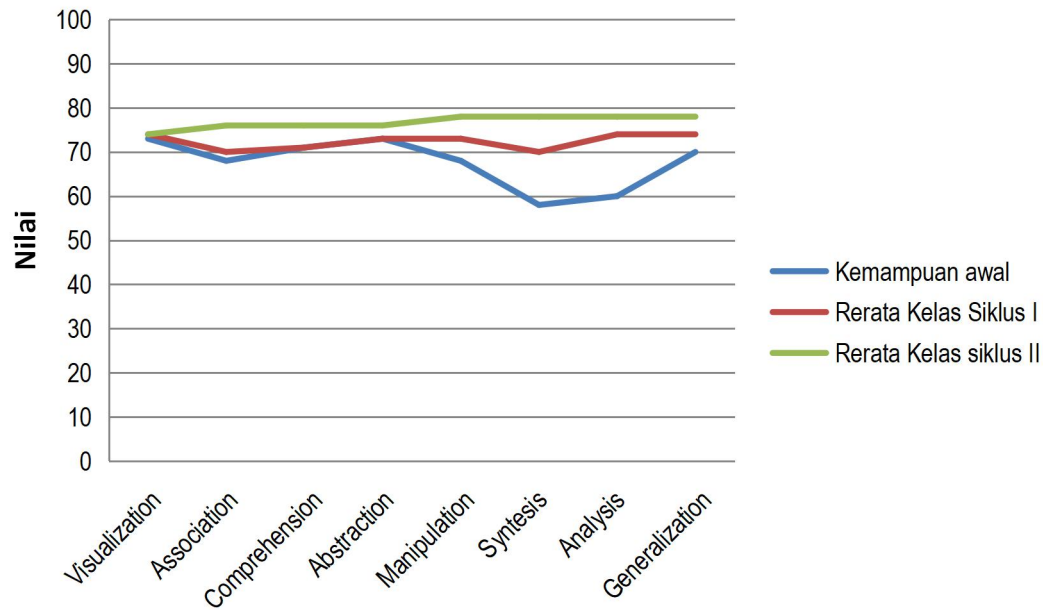
Hasil pada siklus I menjadi refleksi dan tindak lanjut untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siklus II. Tabel 3 adalah hasil tes kemampuan pemecahan masalah setelah dilakukan siklus II.

Tabel 3. Hasil Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah Setelah Siklus II.

|                       | Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah |                 |                   |                 |                  |          |          |                    |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|----------|--------------------|
|                       | Visualiz<br>ation                     | Associa<br>tion | Compreh<br>ension | Abstrac<br>tion | Manipula<br>tion | Syntesis | Analisis | Generalizati<br>on |
| Rerata<br>Nilai kelas | 74                                    | 76              | 76                | 76              | 78               | 78       | 78       | 78                 |
| Rerata                | 76,6                                  |                 |                   |                 |                  |          |          |                    |

Berdasarkan Table 3 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah mahasiswa semester V mengalami peningkatan dengan rerata nilai 76,6 (>75).

Secara ringkas perubahan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru fisika dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kemampuan pemecahan masalah tiap siklus

Berdasarkan Gambar 3. Setiap indikator kemampuan pemecahan masalah mengalami peningkatan nilai pada setiap siklus. Dapat dikatakan bahwa ada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dari kemampuan awal, siklus I dan siklus II.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika pada mahasiswa calon guru fisika setelah diberlakukan dua siklus dengan menerapkan model PBL. Dikatakan meningkat karena rerata kemampuan pemecahan masalah pada siklus II menunjukkan nilai lebih besar dari 75 (>75).

### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Mayer, R.E. (2002). Rote Versus Meaningful Learning. *Theory into practice*, Volume 41, Number 4, Autumn 2002.
- [2] Holyoak, K. J. (1995). *An invitation to cognitive science: problem solving*. (2<sup>rd</sup> ed.). New York: The MIT Press.
- [3] Temel, S. & Morgil. (2014). The effects of problem-based learning on pre-service teachers' critical thinking dispositions and perceptions of problem-solving ability. *South African Journal of Education*, 34 (1).
- [4] Hardin, L.E. (2002). Problem solving concepts and theories. *JVME* 30(3) AAVMC. Diambil pada tanggal 30 Juli 2015, dari <http://www.utpjournals.com/jvme/tocs/303/226.pdf>.
- [5] PISA. (2012). Framework for PISA 2012 problem solving. Doc: ProbSolvFrmwrk\_FT 2012.
- [6] Shute, V.J & Wang, L. (2015). Chapter 2 Measuring Problem Solving Skills in Portal 2. Springer International Publishing Switzerland 2015.
- [7] Bodner, G.M. (2003). Problem solving: the difference between what we do and what we tell students to do. *Proceedings Purdue University, West Lafayette, IN* 47907.
- [8] Nfon, N.F. (2013). Effect of Rusbult's problem solving strategy on secondary school students' achievement in trigonometry classroom. *Journal of Mathematics Education*, Vol. 6, No. 1, pp. 38-55.
- [9] Kirkley, J., & Foshay, R. (2003). Principles for Teaching Problem Solving. *PLATO Learning, Inc.*, 2003.
- [10] Jacobsen, D.A., Eggen, P., & Kauchak, D. (2009). *Methods for teaching: Promoting student learning in K-12 classrooms*

- (8<sup>th</sup>ed.). Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- [11] Barrows, H. S. & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem based learning: an approach to medical education*. New York: Springer Verlag.
- [12] Benli, E., & Sarikaya, M. (2012). The investigation of the effect of problem based learning to the academic achievement and the permanence of knowledge of prospective science teacher: the problem of the boiler stone. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46 ( 2012 ) 4317-4322.
- [13] Colliver, J.A. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: research and theory, *academic medicine*, 75(3), pp. 259-266. Diakses 8 Oktober dari [www.med.unifrankfurt.de/.../effectiveness\\_Colliver\\_Volltext.pdf](http://www.med.unifrankfurt.de/.../effectiveness_Colliver_Volltext.pdf)
- [14] Norman, G.R., & Schmidt, H.G. (2000). Effectiveness of problem based learning curricula: Theory, practice and paper darts, *Medical Education*, 34 (2000), 721-728.
- [15] López, L.A.M., Pérez, M.L.S., & Rodríguez, M.M.D. (2009). Problem-based learning versus lectures: Comparison of academic results and time devoted by teachers in a course on Dentistry in Special Patients. *Journal Citation Reports*. 2009 Nov 1;14 (11): e583-7.
- [16] Graaff, E.D & Kolmos, A. (2003). Characteristics of problem-based learning. *Int. J. Engng*, 19, 657-662.
- [17] Strohfeldt, K. & Grant, D.T. (2010). Instructional design and assessment. A model for self-directed problem-based learning for renal therapeutics. *American Journal of Pharmaceutical Education* 2010; 74 (9) Article 173.
- [18] Savin-Baden, M. (2000). *Problem-based Learning in Higher Education: Untold Stories*. Buckingham: Open University Press.
- [19] Ramsay, James & Sorrell, E. (2006). Problem-based learning: a novel approach to teaching safety, health and environmental courses. *Journal of SH & E Research*, Vol. 3, Num. 2.
- [20] Akınoğlu, Orhan & Tandoğan, R.Ö. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81.
- [21] Sungur, S. & Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. Address correspondence to semra sungur, middle east technical university, faculty of education, department of elementary education, 06531-ankara, Turkey.
- [22] Benli, E., & Sarikaya, M. (2012). The investigation of the effect of problem based learning to the academic achievement and the permanence of knowledge of prospective science teacher: the problem of the boiler stone. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46 ( 2012 ) 4317-4322.
- [23] Hung, W., Jonanssen, D.H., & Liu. R. (2009). Problem-Based Learning. Diakses pada tanggal 06 Juli 2015 dari [www.aect.org/edtech/edition3/ER5849x\\_C038.fm.pdf](http://www.aect.org/edtech/edition3/ER5849x_C038.fm.pdf)
- [24] Newman, Mark J. (2005). Problem Based Learning: An Introduction and Overview of the Key Features of the Approach. *JVME* 32(1), AAVMC, 12-20. Di ambil pada tanggal 1 Juli 2015 dari <http://www.utpjournals.press/jvme/tocs/321/12.pdf>

## VALIDITAS APLIKASI SAINS-PLAY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING* BERBANTUAN ANDROID

Rasyid Zuhdi<sup>1</sup>, Jumadi<sup>2</sup>, Insih Wilujeng<sup>3</sup>, Senam<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: rasyidzuhdigan@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: jumadi.uny.ac.id

<sup>3</sup>Dosen Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: insih.uny.ac.id

<sup>4</sup>Dosen Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: senamkardiwiyono@gmail.com

### ABSTRACT

*Science-Play is instructional media based creative problem solving on android to study science about the stability of body temperature. This study aims to: (1) to show the Science-Play display that will be applied in learning, and (2) to describe the Science-Play validation. Science-Play as instructional media created with collaboration of innovative learning model and development of technology. Instructional media on android collaborate with the experimental learning model as an innovative learning. Science-Play had adapted student worksheet developed by Widiyawati (2015) had the category of excellent validity by two expert lecturers and two science teachers (Widiyawati, 2015). This Student worksheet is refined and developed as an android application that can be used in learning in the classroom or at home, therefore need for re-validation of android as an instructional media. Science-Play has been validated by one expert and three science teachers, in addition to the validation also from student legibility conducted by students at 3 schools. Validation is based on the assessment of aspects of clarity, eligibility, timeliness, practicality, and convenience. Data collection was done by media assessment instrument and student legality questionnaire. The results showed that the assessment of the clarity, feasibility and practicality aspect has obtained the average score 3.5 with the percentage of agreement 87.5% is in very good category, while for the aspect of timeliness and convenience has obtained the average score of 3.4 with the percentage of agreement 85% is in very good category. It was concluded that Science-Play as instructional media can be applied.*

**Keywords:** *Instructional Media, Creative Problem Solving, Android*



## ABSTRAK

*Sains-Play* merupakan media pembelajaran berbasis *creative problem solving* dalam android untuk mempelajari sains mengenai kestabilan suhu tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menampilkan tampilan *Sains-Play* yang akan diterapkan dalam pembelajaran, dan (2) mendeskripsikan validasi *Sains-Play*. *Sains-Play* sebagai media pembelajaran dengan mengkolaborasi model pembelajaran inovatif dan teknologi. Media pembelajaran dalam android berkolaborasi dengan model pembelajaran eksperimental sebagai bentuk pembelajaran inovatif. *Sains-Play* mengadaptasi dari LKS yang dikembangkan oleh Widiyawati (2015) telah mendapatkan kategori validitas sangat baik oleh dua dosen ahli dan dua guru IPA (Widiyawati, 2015). LKS kemudian disempurnakan dan dikembangkan sebagai aplikasi android yang dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas maupun di rumah, sehingga perlu adanya validasi kembali media android yang telah dikembangkan. *Sains-Play* telah divalidasi oleh satu dosen ahli dan tiga guru IPA, selain dari segi validasi juga dari segi keterbacaan siswa yang dilakukan oleh siswa dalam pada 3 sekolah. Validasi didasarkan pada penilaian aspek kejelasan, kelayakan, ketepatan waktu, kepraktisan, serta kemudahan. Pengumpulan data dilakukan dengan alat penilaian media berupa lembar validasi dan angket keterbacaan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian aspek kejelasan, kelayakan dan kepraktisan mendapatkan rerata skor 3,5 dengan presentase kesepakatan 87,5% memperoleh kategori sangat baik, sedangkan untuk aspek ketepatan waktu dan kemudahan mendapatkan rerata skor 3,4 dengan persentase kesepakatan 85% memperoleh kategori sangat baik. Disimpulkan bahwa *Sains-Play* sebagai media pembelajaran dapat diterapkan.

**Kata kunci:** Media Pembelajaran, *Creative Problem Solving*, Android

## PENDAHULUAN

Proses pembelajaran tidak dapat dipisahkan dari pemilihan strategi pembelajaran yang tepat, termasuk metode pembelajaran, model pembelajaran, lingkungan belajar, media pembelajaran, serta faktor lain yang mempengaruhinya. Memilih salah satu strategi pembelajaran yang tepat tidaklah mudah. Guru harus mengetahui masalah siswa dalam proses pembelajaran. Kemudian, guru akan mencari solusi terbaik untuk masalah yang dihadapi oleh siswa, mulai dari analisis karakteristik siswa, kebutuhan belajar siswa, dan lainnya untuk mengetahui strategi pembelajaran yang tepat. Salah satu contoh pemilihan strategi pembelajaran adalah menghadirkan inovasi baru dalam proses pembelajaran. Inovasi baru dalam sistem pembelajaran adalah tuntutan terkini. Sains dan teknologi berkembang pesat setiap hari, hal ini membawa dampak besar bagi kehidupan masyarakat, terutama untuk pendidikan.

Kardi dan Nur (Trianto, 2010: 53) menyatakan bahwa IPA mempelajari alam semesta baik yang dapat diamati langsung dengan indera maupun yang membutuhkan alat bantu lainnya untuk mengamatinya. Chiappetta & Collete (1994: 33) mendefinisikan

IPA sebagai *a way of thinking, a way of investigating* dan *a body of knowledge*. IPA sebagai *a way of thinking* karena IPA merupakan cara bagaimana manusia berpikir. Kondisi ini disebabkan karena ditandai dengan adanya proses berpikir di dalam diri seseorang yang terlibat dalam bidang tersebut, sebagai rasa ingin tahu serta keinginan untuk dapat memahami segala kondisi gejala alam. IPA sebagai *a way of investigating* menjelaskan bahwa IPA diperoleh dengan berbagai pendekatan yang digunakan dalam menyusun sebuah pengetahuan. Terdapat berbagai metode yang digunakan dalam IPA untuk menyelesaikan sebuah masalah yang mendasar pada observasi, prediksi dan juga sebagai landasan dalam kegiatan laboratorium atau eksperimen yang memfokuskan pada hubungan sebab akibat. IPA juga sebagai *a body of knowledge* yang menunjukkan bahwa IPA merupakan kumpulan pengetahuan yang terdiri berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori maupun model.

Penerapan kurikulum 2013 menuntut adanya inovasi dalam kegiatan pembelajaran. Pelaksanaan kegiatan belajar kurikulum 2013 dilakukan dengan menggunakan pendekatan *scientific*, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan *scientific literacy*

pada siswa. Model *creative problem solving* merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan dalam implementasi kurikulum 2013. Kelas yang menggunakan pembelajaran sains berbasis masalah mempunyai skor tes standar yang lebih tinggi daripada kelas tradisional (Schneider *et al.*, 2002: 221). Karakteristik pembelajaran dari pemecahan masalah yang bersumber dari permasalahan, fenomena nyata atau gejala alam diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual secara kreatif.

*Creative problem solving* merupakan variasi pembelajaran berbasis masalah melalui teknik sistematis dalam mengorganisasikan gagasan kreatif untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Model ini dirancang untuk membantu *problem solvers* dengan menggunakan kreativitas dalam mencapai tujuan, mengatasi hambatan dan meningkatkan kemungkinan kegiatan yang kreatif (Isaksen, 1995: 52). Treffinger (2003: 3-4) mendeskripsikan langkah dan tahapan model pembelajaran CPS sebagai berikut : (a) *understanding the challenge*; (b) *generating ideas*; (c) *preparing for actions*; (d) *planning your approach*.

Pada abad 21 perkembangan *Information, Communication and Technology* (ICT) sangat mempengaruhi pada dunia pendidikan, hendaknya dalam implementasi kurikulum ini mendorong kegiatan pembelajaran dalam kelas dengan memanfaatkan teknologi (ICT) (Mendikbud, 2014: 429). Penggunaan android sebagai komplemen dalam pembelajaran merupakan salah satu pemanfaatan dari ICT. Siswa perlu memahami dengan baik bagaimana menerapkan sumber media yang tersedia untuk dipelajari serta menggunakan media untuk menciptakan produk komunikasi yang menarik dan efektif, seperti video, podcast audio, situs Web, dan lain-lain. Oleh karena itu, kondisi ini penting untuk diketahui, terutama dalam pembelajaran sains yang banyak melibatkan penggunaan berbagai media pembelajaran.

Murphy (2009: 29) menjabarkan bahwa perangkat android paling banyak digunakan

dalam telepon seluler (ponsel). Sebagai sistem operasi untuk perangkat *mobile*, android disebut sebagai *platform mobile* pertama yang lengkap (*complete platform*), terbuka (*open source platform*), dan bebas (*free platform*) (Hashimi, 2010: 15). Massy (Agustin, 2011: 103) menyatakan beberapa keuntungan dalam penggunaan android sebagai media pembelajaran, yaitu : (a) Penyediaan akses informasi tanpa batas melalui layanan internet dan *online database*; (b) Membuka batasan ruang dan waktu dalam kegiatan pembelajaran; (c) Menyediakan sistem pembelajaran yang mandiri, menyikapi kepekaan dalam perbedaan cara pembelajaran, dan menyediakan monitoring kemajuan dalam proses pembelajaran secara berkelanjutan; (d) Menambah produktivitas pengetahuan; serta (d) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengontrol proses pembelajaran karena siswa belajar secara aktif dan mandiri serta mempunyai tanggung jawab secara personal.

Sains-Play merupakan media pembelajaran android yang dikembangkan berbasis *creative problem solving*, media ini memudahkan siswa dalam mengakses materi pelajaran serta tugas proyek pada kegiatan pembelajaran tanpa terkendala waktu dan tempat, karena media android bersifat praktis dan fleksibel. Penggunaan model pembelajaran *creative problem solving* dengan bantuan android diharapkan dapat meningkatkan kreativitas dan inovasi siswa dalam menyelesaikan masalah nyata, hal ini ditunjukkan dari kesesuaian sintak model *creative problem solving*. Hasil yang lebih baik, ekonomis, dan efisien dalam menyelesaikan suatu masalah merupakan implementasi dari kreativitas yang biasa disebut dengan inovasi sebagai tujuan dari pembelajaran *creative problem solving* (Isaken, 2011: 35-36).

Beberapa wilayah di Indonesia sudah sangat familiar dengan *smartphone* berbasis android. Bagaimanapun beberapa orang menganggap bahwa seorang anak yang menggunakan *smartphone* mendapat dampak buruk dalam pembelajaran. Penelitian ini akan menjelaskan mengenai dampak positif penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran. Sains-Play dibuat sesuai dengan

perkembangan zaman dan disesuaikan pada pembelajaran *scientific*.

### **METODE (METHODS)**

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Pembelajaran sains menggunakan aplikasi Sains-Play sebagai media pembelajaran yang mengacu pada model pembelajaran *creative problem solving* telah disebarluaskan di 3 SMP di Kabupaten Kebumen dengan kategori sekolah tinggi, sedang dan rendah. Sains-Play sebagai media pembelajaran berbasis android diadopsi dari lembar kerja siswa yang dikembangkan oleh Widiyawati (2015). Hasil validasi lembar kerja siswa oleh Widiyawati (2015) mendapatkan kategori sangat baik dan layak untuk digunakan. Lembar kerja siswa telah dikembangkan kembali dalam bentuk aplikasi android Sains-Play, sehingga diperlukan validasi tambahan. Meski aplikasi Sains-Play mengadopsi lembar kerja siswa oleh Widiyawati (2015). Sains-Play memiliki desain layar yang berbeda serta tambahan pada beberapa bagian untuk kelengkapan sebagai media pembelajaran android. Berdasarkan hal tersebut, artikel ini hanya menjelaskan tentang tampilan dan hasil validasi Sains-Play.

Validasi Sains-Play menggunakan lembar validasi oleh satu dosen ahli, 3 guru IPA serta lembar keterbacaan siswa pada SMP di Kabupaten Kebumen. Validasi pada Sains-Play meliputi aspek kejelasan, kelayakan, ketepatan waktu, kepraktisan, serta kemudahan, tiap aspek terdiri dari 5 kriteria,. Lembar validasi menggunakan skala likert dari 1 sampai 4. Hasil validasi dianalisis dengan menggunakan skor rata-rata oleh validator. Kemudian, skor rata-rata dianalisis secara kualitatif.

## **HASIL**

### **Tampilan Sains-Play**

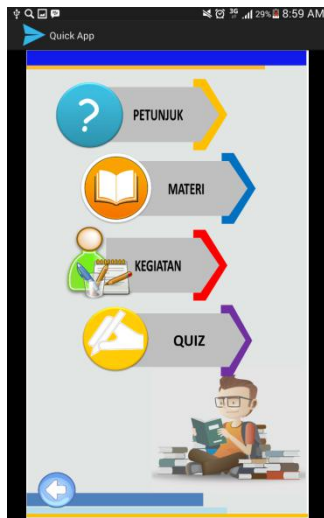
Aplikasi Sains-Play merupakan media pembelajaran yang bisa digunakan pada android, sehingga aplikasi ini termasuk dalam *mobile learning*. Sains-Play dapat membuat siswa belajar untuk aktif dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan metode *scientific*. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Massy (Agustin, 2011) mengenai keuntungan

dalam pembelajaran menggunakan *mobile learning* yang mudah diakses, membuka batasan ruang dan waktu, serta menyediakan sistem pembelajaran mandiri. Ukuran aplikasi Sains-Play adalah 23 MB. Aplikasi ini memiliki desain offline, kecuali pada bagian kuis siswa. Aplikasi Sains-Play dibuat menggunakan Construct2 lalu diubah menjadi format apk menggunakan Quick.app. Tampilan Sains-Play di smartphone atau ponsel bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan layar utama Sains-Play pada android

Materi pembelajaran yang dipilih untuk aplikasi ini adalah Kalor dan Kestabilan Suhu. Materi ini telah dipilih karena sesuai dengan model pembelajaran *creative problem solving*. Untuk mengatasi masalah membutuhkan kreativitas, sementara itu masalah merupakan sumber untuk mengembangkan kreativitas (Zhou, 2016: 5). Kalor dan kestabilan suhu merupakan hal yang berkaitan dengan pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari. Gambar 2 di bawah menunjukkan halaman menu utama Sains-Play.



Gambar 2. Tampilan menu utama pada aplikasi Sains-Play

Menu utama pada Sains-Play dibuat untuk memudahkan dalam penggunaan media. Deskripsi lebih lanjut pada menu petunjuk dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan menu petunjuk penggunaan media

Pada menu petunjuk dijelaskan mengenai cara dalam penggunaan media Sains-Play. Pada menu ini juga dijelaskan mengenai fungsi tombol pada media, fungsi tombol pada media ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Daftar tombol pada Sains-Play

Setelah siswa membaca petunjuk penggunaan media, siswa diarahkan untuk membaca materi yang ditampilkan pada menu Materi. Menu materi Sains-Play dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan menu materi Sains-Play

Materi yang dijelaskan pada aplikasi Sains-Play menyesuaikan dengan tema pembelajaran, yaitu terkait kalor dan kestabilan



Gambar 6. Tampilan materi pada aplikasi Sains-Play

Sains-Play dibuat menarik melalui pemilihan latar belakang, warna, karakter, tombol, gambar, dan lainnya. Hal ini sesuai dengan salah satu penentuan kualitas media pembelajaran. Walker & Hess (1984 :219) menyatakan bahwa syarat media pembelajaran memiliki kriteria dari keterbacaan media, mudah digunakan, kualitas tayangan / tampilan menarik yang dapat memotivasi siswa dalam Menggunakan media Sains-Play. suhu pada tubuh manusia. Tampilan materi dapat dilihat pada Gambar 6.

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan tahapan dari model *creative problem solving* terdapat pada menu kegiatan Sains-Play. Pada menu ini, setiap kegiatan siswa yang dilakukan dipandu menggunakan aplikasi Sains-Play sesuai dengan sintaks pembelajaran berbasis *creative problem solving*. Tampilan pada bagian kegiatan siswa ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan kegiatan siswa

Pada setiap kegiatan yang disajikan dalam aplikasi Sains-Play selalu diawali dengan penyajian kasus yang kontekstual. Penyajian kasus pada awal kegiatan merupakan tahapan pertama pada pembelajaran dengan metode *creative problem solving* yaitu *understanding the challenge*. Pada tahap ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *constructing oportunities* dan *exploring data*. Tahap ini merupakan tahap dasar dimana pada tahap ini disajikan suatu kasus yang berguna dalam penyusunan argumen atau pernyataan menggunakan data atau pokok permasalahan yang tersaji dalam kasus. Tahap selanjutnya yaitu *framing problem* merupakan bagian terakhir dalam tahapan *understanding the challenge*. Pada tahap ini mencakup pencarian suatu pertanyaan yang lebih spesifik dan detail untuk mencari tahu apa saja yang harus dilakukan selanjutnya dapat menggunakan identifikasi masalah serta menyusun hipotesis. Tahap *framing problem* disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tahapan *framing problem*

Setelah melalui tahapan *framing problem* selanjutnya adalah tahapan *generating ideas* yang ditampilkan pada Gambar 9.

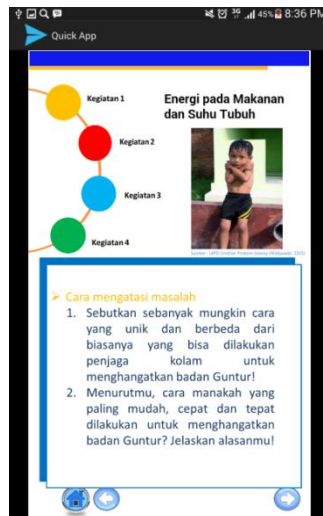


Gambar 9. Tahapan *generating ideas*

Pada tahapan ini berupa kegiatan membuat berbagai tanggapan atau berupa respon yang tidak biasa sebagai solusi dalam menyelesaikan masalah, sehingga pada tahap ini ide kreatif siswa sangat dibutuhkan. Kemampuan siswa dalam berpikir kreatif akan semakin berkembang apabila pembelajaran menggunakan metode yang memfasilitasi siswa dalam berpikir kreatif. Tahapan selanjutnya adalah tahapan *developing solution*. Pada tahap ini siswa akan memilih solusi dari ide yang telah dikembangkan. Ide yang dipilih harus ditekankan pada solusi

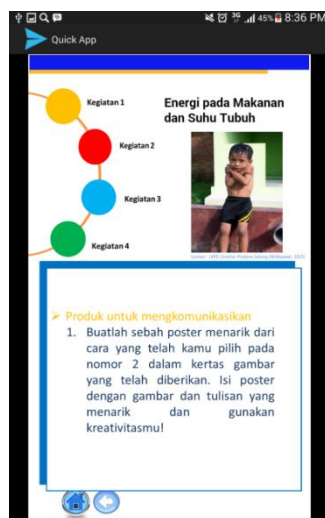


terbaik dan efektif untuk memecahkan masalah pada kasus yang disajikan. Tahapan *developing solution* disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Tahapan *developing solution*

Tahapan selanjutnya merupakan tahapan terakhir pada pembelajaran *creative problem solving* yaitu tahap *building acceptance*. Tahapan *building acceptance* disajikan pada Gambar 11.



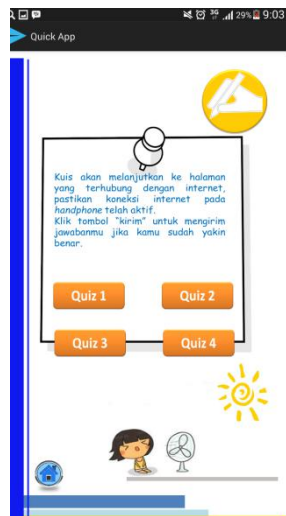
Gambar 11. Tahapan *building acceptance*

Pada tahapan ini siswa membuat desain suatu produk sesuai ide yang paling efektif untuk mengatasi permasalahan dalam kasus yang disajikan. Tahapan *developing solutions* dan *building acceptance* termasuk pada dalam bagian tahapan akhir. Selanjutnya tahapan terakhir pada pembelajaran *creative problem*

*solving* yaitu *preparing for actions*. Setelah siswa mengembangkan solusi serta mengidentifikasi faktor yang mungkin dapat berpengaruh terhadap keberhasilan dari solusi, siswa akan melalui tahapan terakhir dalam pembelajaran *creative problem solving*, yaitu *planning your approach*. Pada tahapan ini merupakan tahapan pengontrol daam pembelajaran *creative problem solving* yang menentukan apakah pembelajaran dengan metode *creative problem solving* merupakan cara yang tepat dalam mengatasi problema.

Tahapan model *creative problem solving* dimulai dari fakta aktual, identifikasi permasalahan dan fokus pilih, mengolah pikiran, sehingga muncul gagasan orisinil untuk menemukan solusi, presentase dan diskusi. Pada dasarnya tahapan dalam metode ini sama dengan pembelajaran *problem solving* yang telah disusun secara sistematis dan terorganisir.

Pada akhir pembelajaran menggunakan Sains-Play, siswa akan mengisi kuis yang terhubung pada internet. Kondisi ini mengharuskan siswa memiliki koneksi data untuk dapat mengerjakan soal pada kuis yang disediakan. Hasil pengerjaan siswa akan secara otomatis masuk dan tersimpan dalam *google drive*. Halaman kuis pada Sains-Play disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman kuis Sains-Play

Terdapat 4 kuis dalam pembelajaran *creative problem solving*, tiap kuis terdapat 2 pertanyaan yang berhubungan dengan kegiatan yang sebelumnya dilakukan dalam kelas.

**Hasil validasi Sains-Play**

Validasi aplikasi Sains-Play terdiri dari 5 aspek. Hasil validasi oleh dosen ahli media dan guru IPA disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor validasi oleh dosen dan guru IPA

| Aspek           | Rerata Skor | Kategori    |
|-----------------|-------------|-------------|
| Kejelasan       | 4           | Sangat Baik |
| Kelayakan       | 3,75        | Sangat Baik |
| Ketepatan Waktu | 3,75        | Sangat Baik |
| Kepraktisan     | 3,5         | Sangat Baik |
| Kemudahan       | 3,75        | Sangat Baik |

Dari hasil validasi oleh dosen ahli serta tiga guru IPA, semua aspek pada media mendapatkan kategori validitas sangat baik menurut Widoyoko (2013: 263). Selanjutnya pada Tabel 2 menunjukkan skor keterbacaan oleh siswa. Pada skor keterbacaan siswa terdapat 25 pernyataan terkait penggunaan aplikasi Sains-Play dalam pembelajaran.

Tabel 2. Skor keterbacaan Sains-Play

| Aspek           | Rerata Skor | Kategori    |
|-----------------|-------------|-------------|
| Kejelasan       | 3,57        | Sangat Baik |
| Kelayakan       | 3,51        | Sangat Baik |
| Ketepatan Waktu | 3,42        | Sangat Baik |
| Kepraktisan     | 3,58        | Sangat Baik |
| Kemudahan       | 3,43        | Sangat Baik |

Dari hasil skor keterbacaan Sains-Play, semua aspek pada media mendapatkan skor dengan kategori sangat baik menurut Widoyoko (2013: 263)

Berdasarkan hasil validasi dan keterbacaan media, Sains-Play dapat diaplikasikan sebagai media pembelajaran di SMP, khususnya di Kabupaten Kebumen. Berdasarkan hasil observasi awal dengan melakukan wawancara pada siswa serta guru SMP, 80% siswa memiliki smartphone dengan tipe android. Artinya Sains-Play bisa diaplikasikan pada SMP di Kabupaten Kebumen. Penggunaan aplikasi ini diharapkan dapat membuat siswa belajar secara aktif dalam memecahkan masalah secara kreatif, sehingga dapat meningkatkan kemampuan kreatifitas siswa. Implementasi model pembelajaran berbasis masalah bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa. Setiap pengalaman dibuat menjadi refleksi dan kemudian menimbulkan alasan untuk menghasilkan sebuah solusi. Tahap selanjutnya, solusi ini akan diimplementasikan dalam sebuah produk untuk memecahkan masalah.

**SIMPULAN (CONCLUSION)**

Sains-Play adalah media pembelajaran berbasis android dalam pembelajaran sains. Dalam penelitian ini, Sains-Play mengacu pada pembelajaran *creative problem solving*. Oleh karena itu, kalor dan kestabilan suhu tubuh dipilih sebagai bahan pokok dalam aplikasi ini.. Hasil validasi dan keterbacaan termasuk dalam kategori sangat valid. Disimpulkan bahwa Sains-Play sebagai media pembelajaran dapat diterapkan di SMP.

**DAFTAR RUJUKAN (REFERENCES)**

[1] Agustin, M. (2011). *Permasalahan Belajar dan Inovasi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.  
 [2] Chiapetta, E.L. & Collete, A.T. (1994). *Science instruction in the middle and secondary schools (3rd ed.)*. New York: Macmillan Publishing.  
 [3] Hashimi, S.; Satya, K. & Dave, M. (2010). *Pro Android 2*. New York: Springer-Verlag New York, Inc.



- [4] Isaken, S.G, Dorval, K.B. & Trefinger, D.J. (2011). *Creative approaches to problem solving third edition*. Los Angeles: SAGE Publications Inc.
- [5] Isaksen, S.G. (1995). *Creativity and Innovation Management 4. On the conceptual foundations of creative problem solving: a response to Magyari-Beck.*,USA: Basil Blackwell.
- [6] Mendikbud. (2014). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015 Mata Pelajaran IPA SMP/MTs (Edisi revisi)*. Jakarta: Kemendikbud.
- [7] Murphy, M.L. (2009). *Beginning Android*. New York: Springer-Verlag New York, Inc.
- [8] Schneider, R.M. & Krajcik, J. (2002). *Supporting Science Teacher Learning: The Role of Educative Curriculum Materials*. *Journal of Science Education*. Vol. 3, No. 3, 221-245.
- [9] Treffinger, D.J.; Isaksen, S.G. & Dorval, K.B. (2003). *Creative problem solving (CPS version 6.1) a contemporary framework for managing change*. Retrieved 10, 25, 2016, from [www.cpsb.com](http://www.cpsb.com).
- [10] Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [11] Walker, D.F. & Hess, R.D. (1984). *Instructional Software: Principles and Perspectives for Design and Use*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- [12] Widiyawati, Y. (2015). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Creative problem Solving (CPS) untuk Meningkatkan Scientific Literacy dan Meta Knowledge Peserta Didik SMP*
- [13] Widoyoko, S.E. (2013). *Evaluasi Program Pembelajaran panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar'.
- [14] Zhou, C. (2016). *Handbook of Research on Creative Problem Solving Skill Development in Higher Education*. Denmark: Aalborg University.

## PENGEMBANGAN MODUL TERMODINAMIKA BERBASIS SAINTIFIK SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN IPA FISIKA

Fajar Fitri<sup>1</sup> dan Toni Kus Indratno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>dosen Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan  
E-mail: fajarfitri@gmail.com

<sup>2</sup>dosen Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan  
E-mail: tonikusindratno@gmail.com

### ABSTRACT

*The purpose of this research is to develop an science module based scientific that can be used as supporting learning. The research method used is Research and Development. The development model used is 4 D model. The research data is qualitative data and quantitative data. Qualitative data in the form of suggestions and input from media and material experts, while quantitative data in the form of expert assessment results in questionnaires and student response data. After being validated by the expert, the module is trialed to be limited to the student, to be known to the student's response. Based on the results of research, then successfully developed an science module based scientific. The validation results of material and media experts obtained a score of 3.25, so the module can be said to have good quality. Based on limited trials of three students, the score of 3.4 is obtained, so it can be stated that the module can be used as a supporter of lecturing process with excellent quality.*

**Keywords:** *media development, science module, learning support*

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah modul IPA berbasis Saintifik yang dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan. Model pengembangan yang digunakan yakni model 4 D. Data penelitian berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa saran dan masukan dari ahli media dan materi, sedangkan data kuantitatif berupa hasil penilaian ahli pada angket dan data respon mahasiswa. Setelah divalidasi oleh ahli, maka modul diujicobakan terbatas kepada mahasiswa, agar diketahui respon mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian, maka berhasil dikembangkan suatu modul IPA berbasis Saintifik. Hasil validasi ahli materi dan media diperoleh skor 3,25, sehingga modul dapat dikatakan memiliki kualitas yang Baik. Berdasarkan uji coba terbatas terhadap tiga orang mahasiswa, maka diperoleh skor 3,4, sehingga dapat dinyatakan bahwa modul dapat digunakan sebagai pendukung proses perkuliahan dengan kualitas Sangat Baik.

**Kata kunci:** pengembangan media, modul IPA, pendukung pembelajaran.

## PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Saat ini masih sedikit modul IPA yang dapat dijadikan sebagai penunjang pembelajaran di perguruan tinggi, terutama yang berbasis saintifik. Referensi yang bisa didapatkan mahasiswa baru berupa buku yang dapat diakses di perpustakaan yang jumlahnya pun terbatas. Buku secara online pun keberadaannya masih sedikit, terlebih untuk materi fisika Termodinamika.

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri atau tanpa dengan bimbingan guru/dosen, (Abdul, 2012:176). Pengembangan modul IPA hendaknya bisa diakses secara offline maupun online. Modul offline bisa dipinjam mahasiswa di perpustakaan prodi, sedangkan modul online bisa diakses di website prodi maupun di Blog.

Keberadaan modul IPA hendaknya juga selalu *up to date*, karena seiring dengan perkembangan zaman, tentunya materi IPA juga selalu berkembang mengikuti dengan kemajuan teknologi yang ada. Oleh karena itu pengembangan modul IPA sebagai penunjang pembelajaran harus selalu terus dilakukan agar materi IPA di perguruan tinggi tidak tertinggal dengan perkembangan masyarakat.

Modul IPA berbasis saintifik merupakan sebuah modul yang didalamnya memuat materi-materi IPA yang disajikan dengan cara merujuk pada teknik-teknik investigasi atas fenomena atau gejala memperoleh pengetahuan baru atau mengoreksinya, dan memadukan dengan pengetahuan sebelumnya. Berdasarkan karakteristik yang seperti ini, maka modul IPA berbasis saintifik sangat perlu sebagai penunjang pembelajaran di bangku perkuliahan saat ini. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang "Pengembangan Modul IPA berbasis saintifik sebagai penunjang pembelajaran".

## METODE (METHODS)

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*) yang memiliki orientasi

dihasilkannya sebuah produk. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul IPA berbasis saintifik untuk materi Fisika (termodinamika).

Model pengembangan dalam penelitian ini adalah 4-D (Four D). Model pengembangan 4-D terdiri atas empat tahap utama yaitu: 1) *Define* (Pendefinisian), 2) *Design* (Perancangan), 3) *Develop* (Pengembangan), dan 4) *Disseminate* (Penyebaran). Model pengembangan 4-D (Four D) merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran.

Data penelitian berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran dan masukan para ahli dan responden sebagai bahan untuk perbaikan modul. Sedangkan data kuantitatif berupa penilaian produk oleh para ahli dan penilaian kepuasan oleh pengguna/mahasiswa. Pada data kuantitatif, data berupa hasil angket untuk para ahli dan pengguna. Pada angket penilaian oleh ahli, skala yang digunakan adalah skala empat yang terdiri dari empat kategori berupa pernyataan SB (sangat baik), B (baik), K (kurang), dan SK (sangat kurang). Dari hasil yang didapat, kemudian dirubah ke dalam skala *Likert*, yaitu: Sangat Baik (SB) = 4, Baik (B) = 3, Kurang (K) = 2 dan Sangat Kurang (SK) = 1, (Suharsimi, 2013:195).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah lembar angket berupa *checklist* dan lembar masukan atau saran dari validator tentang kualitas dan respon mahasiswa terhadap modul yang dikembangkan. Kualitas modul ini ditinjau dari berbagai aspek yaitu: aspek materi, aspek bahasa, dan aspek penyajian. Adapun aspek dalam penentuan kualitas modul adalah sebagai berikut:

1. Aspek materi sesuai dengan RPS yang diterapkan. Penjabaran materi dalam modul sesuai dengan SK (standar kompetensi) dan KD (kompetensi dasar).
2. Aspek bahasa sesuai dengan aturan ejaan yang disempurnakan (EYD), kalimat yang digunakan komunikatif dan interaktif, serta bahasa yang digunakan mudah dipahami.

3. Aspek penyajian dalam modul disusun secara sistematis, logis, sederhana dan jelas, mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lain.

Penentuan skor penilaian oleh ahli materi dan media berdasarkan tabel 1. Di bawah ini:

Tabel 1. Ketentuan Skor untuk Tim Penilaian

| Kriteria Penilaian | Skor |
|--------------------|------|
| Sangat Baik        | 4    |
| Baik               | 3    |
| Kurang             | 2    |
| Sangat Kurang      | 1    |

Setelah, didapatkan hasil penilaian oleh semua ahli, maka dihitung skor akhirnya, yakni skor total dibagi dengan jumlah butir penilaian.

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{skor total}}{\text{jumlah butir penilaian}}$$

Kemudian skor akhir dinyatakan ke dalam kesimpulan kualitas penilaian modul seperti tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Penentuan Kualitas Penilaian Modul

| Kategori      | Skor Rata-Rata |
|---------------|----------------|
| Sangat Baik   | 3,25-4,00      |
| Baik          | 2,50-3,25      |
| Kurang        | 1,75-2,50      |
| Sangat Kurang | 1,00-1,75      |

## HASIL (RESULTS)

### 1. Pengembangan Modul

Proses pengembangan modul meliputi beberapa tahapan yakni:

- a. Tahap Pendefinisian (*Define*)  
 Hasil dari tahapan ini adalah berupa hasil observasi pembelajaran di kelas. Di mana, mahasiswa masih merasa kurang memperoleh referensi yang dapat digunakan sebagai penunjang perkuliahan. Oleh karena itu perlu disusun modul IPA yang materinya sesuai dengan materi yang diajarkan di perkuliahan.  
 Disamping itu diperoleh hasil observasi bahwa kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep IPA masih sangat rendah. Mahasiswa selama ini hanya mempelajari IPA sebatas menghafalkan materi tanpa memahami

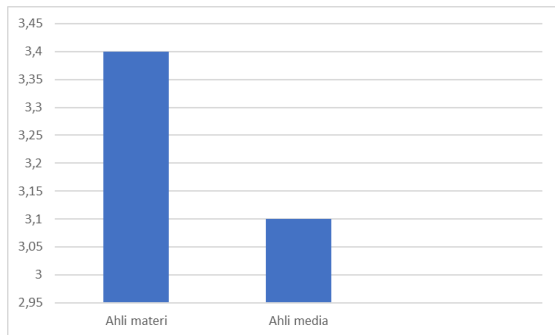
lebih jelas bagaimana konsep tersebut bisa terjadi sesuai dengan fenomena yang ada di alam. Berdasarkan observasi tersebut maka perlu pengembangan media yang mampu membuat mahasiswa bisa mempelajari fenomena alam dengan merujuk pada teknik-teknik investigasi fenomena alam untuk memperoleh pemahaman baru dan mengkaitkan dengan materi yang mereka peroleh sebelumnya. Teknik yang seperti ini bisa didapatkan dalam sebuah pembelajaran berbasis saintifik.

- b. Tahap Perancangan (*Design*)  
 Tahap perancangan difokuskan untuk melakukan perancangan suatu modul pembelajaran. Tahap perancangan ini dimulai dengan melakukan telaah materi untuk merumuskan tujuan pembelajaran dan mengumpulkan bahan-bahan atau referensi yang dipakai untuk membuat modul pembelajaran.
- c. Tahap Pengembangan (*Development*)  
 Tahap pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan produk awal modul yang diawali dengan menyiapkan dan menelaah referensi yang telah dikumpulkan. Kemudian modul dinilai dan diberikan masukan oleh ahli media, materi, dan respon mahasiswa. Berdasarkan penilaian dan masukan ini kemudian modul direvisi. Dari penilaian oleh ahli media dan ahli materi didapatkan masukan berupa:
  1. Memberikan petunjuk penggunaan modul.
  2. Menuliskan tujuan dari tiap-tiap bab.
  3. Mencantumkan sumber dari gambar.
  4. Memberikan soal latihan.
- d. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)  
 Pada tahap ini hasil produk akhir didistribusikan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika UAD sebagai bahan referensi selama

menempuh mata kuliah  
Termodinamika.

## 2. Validasi Ahli

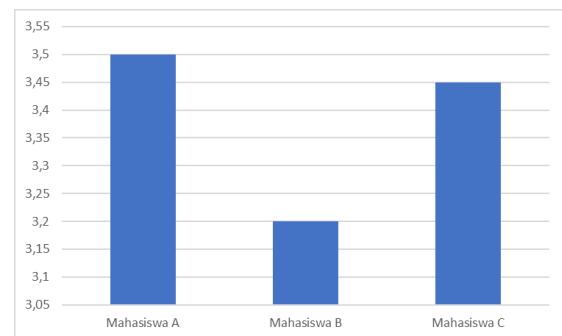
Setelah dikembangkan pada tahap awal, modul kemudian dilakukan validasi oleh dosen ahli materi maupun ahli media, Penilaian oleh ahli materi maupun media meliputi 21 indikator penilaian yang meliputi aspek materi, tujuan, sistematika, dan desain. Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi dan media didapatkan skor rata-rata sebesar 3,25. Hal ini dapat dinyatakan bahwa modul yang dikembangkan memiliki kualitas yang *Baik*.



Gambar 2. Grafik Hasil Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media

## 3. Respon Pengguna

Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan dari ahli materi dan media, maka modul diujicobakan secara terbatas. Ada sebanyak sepuluh orang mahasiswa yang melakukan uji coba terbatas pada modul yang dikembangkan. Respon mahasiswa diukur menggunakan angket yang meliputi 20 kriteria penilaian yang memuat aspek materi, tujuan, sistematika, dan desain. Berdasarkan respon mahasiswa maka didapatkan skor rata-rata sebesar 3,4. Hal ini menandakan bahwa modul *Sangat Baik* digunakan sebagai penunjang perkuliahan Termodinamika



Gambar 3. Grafik Respon Mahasiswa

## SIMPULAN (CONCLUSION)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka telah berhasil dikembangkan modul IPA berbasis saintifik. Modul yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai penunjang proses pembelajaran. Hal itu dibuktikan dengan hasil penilaian ahli materi dan media sebesar 3,25 yang berarti kualitas modul Baik, serta hasil respon mahasiswa sebesar 3,4 yang berarti kualitas modul Sangat Baik

## DAFTAR RUJUKAN (REFERENCES)

- [1] Abdul Majid. 2012. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Rosda
- [2] Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Malang: Gava Media
- [3] Moran J., Shapiro N.M.. 2007. *Fundamentals of engineering thermodynamics - 6th ed.-*. Wiley.
- [4] Mulyasana, Dedi. 2012. *Pendidikan Bermutu dan Berdaya Saing*. Bandung: Remaja Rosda Karya
- [5] Nana S dan Sukmadinata. *Metode Penelitian Pendidikan*. 2012. Bandung: Rosdakarya
- [6] Sriyono,dkk. 1991. *Teknik Belajar Mengajar dalam CBSA*. Semarang: Rineka Cipta
- [7] Wonorahardjo, surjani. 2010. *Dasar-Dasar Sains*. Jakarta: Indeks

## VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN IPA “OM-SCIENCE” BERBASIS SELF REGULATED LEARNING BERBANTUAN ANDROID

Ilya Rosida Perdana<sup>1</sup>, Jumadi<sup>2</sup>, Senam<sup>3</sup>, Insih Wilujeng<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan IPA Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail:ilyarosida07@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: senamkardiwyono@gmail.com

<sup>3</sup>Dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: jumadi@uny.ac.id

<sup>4</sup>Dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: insihuny@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*Om-Science is instructional media based android in learning science on material global warming. Aimed of this study: (1) to show the display of Om-Science on material global warming that will be applied in Junior High School and (2) to describe the validity of Om Science. This application as instructional media created with colaboration of self regulated learning model which displayed on android platform. Self regulated learning as learning model that increased literacy science through sintaks's self regulated. Android platform as developed application and used student on their gadget. Om-Science helped students to increase literacy science through Android based on self regulated learning. Om-Science had been validated by two expert. The validation is based on assessment of media aspects and materials aspects. The data collection used media and material assessment instrument. The result of media assessment has obtained average value 4,3 with percentage of agreement 86,8% that means media aspects is valid category. The assessment of material aspects has obtained average value 4,51 with percentage of agreement 90,2% that means material aspect is valid category. The conclusion is Om-Science as instructional media can be applied in the junior high school.*

**Keywords:** *Om-Science, Android, Self Regulated Learning*

## ABSTRAK

Media pembelajaran IPA "OM-Science" merupakan media berbantuan Android pada materi Pemanasan Global. Tujuan ini bertujuan untuk (1) memaparkan penampilan OM-Science pada materi Pemanasan Global bagi peserta didik SMP, dan (2) mendeskripsikan validitas media OM-Science. Media OM-Science ini merupakan media pembelajaran berbasis pada Model *Self Regulated Learning* yang ditampilkan menggunakan bantuan platform Android. Model *Self Regulated Learning* (MSRL) merupakan model pembelajaran yang mampu menjembatani peserta didik untuk meningkatkan capaian literasi sains melalui sintaksnya. Platform Android mempunyai kelebihan sebagai platform yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dan banyak digunakan pada gadget peserta didik. Media "OM-Science" membantu peserta didik untuk meningkatkan capaian literasi sains melalui bantuan Android dengan berbasis MSRL. Media ini telah divalidasi oleh dua ahli. Validasi berdasarkan pada penilaian media dan materi. Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen penilaian media dan materi. Hasil penilaian validasi pada aspek media presentase reliabilitas 86,8% dengan rata-rata 4,3 presentasi ini menunjukkan bahwa OM-Science pada kategori baik atau valid. Penilaian validasi aspek materi menunjukkan persentase reliabilitas 90,2% dengan rata-rata 4,51 sehingga kategorinya baik atau valid dalam aspek materi. Berdasarkan hasil penilaian validasi maka OM-Science layak untuk digunakan sebagai media dalam pembelajaran MSRL bagi peserta didik SMP.

**Kata kunci:** OM-Science, Android, MSRL

## PENDAHULUAN

Pembelajaran yang berlangsung di sekolah berkaitan dengan model, metode, dan media pembelajaran. Ketiga komponen tersebut dimanfaatkan guru untuk menjembatani peserta didik dalam memperoleh tujuan pembelajaran. Pemilihan model pembelajaran dan media pembelajaran disesuaikan dengan materi dan tujuan pembelajaran. Keadaan ini menyebabkan adanya berbagai inovasi dalam model dan media pembelajaran sehingga peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Tuntutan pembelajaran pada abad XXI adalah pembelajaran yang mengintegrasikan keterampilan dengan mata pelajaran (P21, 2009: 1). Salah satu keterampilan yang dimaksud menurut Kereluik, et al. (2013: 129) yaitu teknologi modern. Tuntutan pembelajaran abad XXI selaras dengan penerapan Kurikulum 2013 yang bertujuan memanfaatkan teknologi dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik

mempunyai keterampilan dalam menggunakan teknologi.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat berpengaruh terhadap pola dan gaya hidup. Keadaan ini juga berefek pada kondisi peserta didik yang memanfaatkan internet dan gadget untuk mengakses segala bentuk informasi. Berdasarkan hasil wawancara dan angket yang diberikan kepada 250 peserta didik dapat diketahui bahwa mereka dapat mengakses informasi melalui gadget yang mereka miliki. Meskipun, frekuensi informasi yang diakses mengenai materi pembelajaran tidak dilakukan setiap hari. Keadaan ini dapat diketahui berdasarkan informasi yang dituliskan bahwa peserta didik memanfaatkan internet dalam pembelajaran apabila mendapat tugas dari guru. Keadaan ini mendeskripsikan bahwa peserta didik mampu memanfaatkan teknologi modern.

Kemampuan peserta didik tersebut berkaitan dengan generasi abad XXI yakni *New Silent Generation* atau Gen-Z. Kelompok Gen-Z adalah mereka yang lahir pada tahun



2002 sampai 2020 (Vicki, Jun Jo, dan Philippe, 2007: 886-891). Peserta didik yang tergolong dalam Gen-Z adalah mereka yang berada di Sekolah Menengah Pertama. Karakteristik kelompok Gen-Z menurut Sezin Baysal, (2014: 225) diantaranya (a) mampu berkomunikasi dengan banyak orang dari berbagai tempat dan berbagi informasi, (b) bergantung pada teknologi internet, bermain game dengan basis internet, bersosial di internet, mengambil informasi dari internet kemudian menyebarkan, (c) terbiasa mendapatkan sesuatu dengan instan dan cepat, (d) menjadikan teknologi bagian dari hidup bukan sebagai inovasi, (e) mempunyai perhatian yang pendek, (f) mempunyai kemampuan sinkronisasi keterampilan motorik pada tangan, mata, dan telinga pada waktu yang bersamaan, dan (g) kemandirian tinggi. Kemampuan peserta didik ini perlu diarahkan sehingga teknologi menjadi bagian yang dapat menunjang tujuan pembelajaran di sekolah. Salah satu cara yang digunakan untuk mengarahkan kemampuannya yaitu memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran IPA.

IPA merupakan suatu kumpulan informasi yang diperoleh melalui metode ilmiah sehingga kebenarannya dapat diuji. Segala bentuk pengetahuan yang terdapat di alam

yang diperoleh melalui cara penyelidikan disebut IPA. Hakikat IPA yang dimaksud tersebut merujuk pada Collete dan Chiappetta, (2010: 105) yakni (1) *a body of knowledge*, (2) *a way of thinking*, (3) *a way of investigating*. Kesimpulan yang dapat diambil bahwa IPA merupakan suatu pengetahuan yang mencakup proses dan produk.

Penyelidikan ilmiah atau metode ilmiah merupakan pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran IPA (Mendikbud, 2014: 3). Proses memecahkan masalah secara sistematis disebut metode ilmiah. Langkah metode ilmiah yaitu (a) identifikasi masalah, (b) observasi, (c) membuat hipotesis, (d) eksperimen, (e) kesimpulan (R. Martin, *et al.*, 2005: 10). Menurut Mendikbud, (2014: 3) pendekatan saintifik terdiri atas lima pengalaman pokok belajar : (a) mengamati, (b) menanya, (c) mengumpulkan informasi, (d) mengasosiasi, dan (e) mengkomunikasikan.

Model pembelajaran yang mengatur strategi pembelajaran secara mandiri yaitu *self regulated*. Hadwin, (2009: 176) mengutarakan bahwa strategi belajar mandiri yang digunakan peserta didik berfungsi untuk mencapai hasil yang diinginkan. Penerapan pembelajaran model *regulated* telah dilakukan penelitian.

Tabel 1. Hasil Penelitian Penerapan Model *Self Regulated Learning*

| Peneliti       | Tahun | Hasil   |
|----------------|-------|---|
| Siti Suminarti | 2013  | Terdapat peningkatan hasil akademik pada kelompok SRL dimana means sebesar 2,78 sedangkan kelompok tanpa pelatihan SRL means sebesar 2,47 |
| Winda          | 2015  | Hasil pengembangan perangkat pembelajaran berbasis SRL sangat layak dan mempunyai efektivitas untuk digunakan                             |
| Khanifa        | 2016  | Terdapat pengaruh signifikan pada pembelajaran SRL terhadap seluruh peserta didik pada semua kategori SMP Kendal                          |

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 diketahui bahwa pembelajaran IPA dapat diterapkan menggunakan model *self regulated* sehingga kemampuan peserta didik pada

aspek pengetahuan dan keterampilan dapat meningkat. Sintaks pembelajaran *self regulated* mencakup tahapan *analyze, plan, implement, comprehend, problem solving*,

*evaluate*, dan *modify* (Philip, 2006: 7). Setiap sintaks memfasilitasi tahapan dalam metode ilmiah sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar secara langsung terkait metode ilmiah.

Kegiatan pembelajaran diperlukan strategi sesuai keadaan peserta didik. Pemaparan di atas menjelaskan bahwa perlu adanya strategi pembelajaran yang berbasis teknologi karena peserta didik tergolong dalam kelompok "*Native Digital*". Salah satu strategi pembelajaran yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan media pembelajaran berbasis pada android. Media pembelajaran yang dimaksud pada makalah ini adalah Om-Science. Media Om-Science ini berupa aplikasi yang menampilkan lembar kerja peserta didik dimana sintaks *self regulated learning* terfasilitasi di dalamnya. Pengembangan Om-Science terdapat pada platform android karena merujuk pada peserta didik SMP bahwa mereka masuk dalam kelompok Gen-Z sehingga salah satu strateginya menggunakan *mobile learning*.

Penggunaan *mobile device* sebagai media pembelajaran merupakan cara baru

untuk menerapkan belajar dimanapun dan kapanpun. Interaksi peserta didik dengan *mobile device* yang dalam bentuk *smartphone* atau tablet semakin meningkat karena harganya yang mudah dijangkau (Norhahila, Fatimah, dan A'fza, 2015: 203-204). *Mobile device* berfungsi sebagai alat pembelajaran yang efektif karena membantu peserta didik dalam mengakses informasi yang menunjang dalam pembelajaran (Mohamed dan Laila, 2012: 31). Kegiatan ini perlu didukung dengan fasilitas internet yang dapat dijangkau peserta didik. Salah satu sistem operasi yang banyak terdapat pada *mobile device* adalah android. Android merupakan software yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi (Suhas dan Mahima, 2012: 486-487). Aplikasi yang telah dikembangkan kemudian dapat dibagikan ke pengguna lain atau dibagikan melalui sistem sehingga dapat diunduh beberapa pengguna. Penerapan *mobile learning* yang berbasis android banyak dilakukan dalam penelitian di Indonesia. Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penelitian Penerapan *Mobile Device* berbasis Android

| Peneliti    | Tahun | Hasil   |
|-------------|-------|---|
| Elda Belina | 2013  | Aplikasi <i>mobile learning</i> dapat mengakses konten berupa materi pelajaran dalam bentuk teks maupun gambar, fitur perancangan pada aplikasi ini adalah <i>upload</i> , <i>participant</i> , <i>contents</i> , <i>web</i> , dan <i>about</i> . |
| Gian Dwi    | 2015  | Tingkat kelayakan media dengan aplikasi <i>Buku Saku Digital</i> berbasis android dikategorikan sangat baik pada penilaian materi, kategori sangat baik pada media, dan hasil penilaian praktisi tergolong sangat baik.                           |
| Hartanto    | 2016  | Hasil pengembangan aplikasi pada <i>mobile learning</i> berbasis android, pada penilaian media dan materi kategori baik. Hasil uji coba menunjukkan hasil baik.   |

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan media berbasis android banyak diterapkan. Penelitian tersebut dilakukan pada daerah yang berbeda, pada tahun 2013

penerapan dan perancangan aplikasi *mobile learning* diteliti di Sumatera Utara. Penelitian tahun 2015 dan 2016 menggunakan subjek peserta didik tingkat atas secara berturut yaitu di Yogyakarta dan Jakarta. Keadaan ini

menunjukkan bahwa terdapat interaksi peserta didik dengan android. Berdasarkan pada hasil Tabel 2, makalah penelitian ini bertujuan untuk membantu membuktikan bahwa terdapat efek positif pada penggunaan handphone berbasis android untuk pembelajaran IPA pada tingkat SMP. Aplikasi Om-Science dibuat berdasarkan era perkembangan peserta didik pada Gen-Z dan menerapkan metode ilmiah pada pembelajaran IPA.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan berupa *quasy experiment*. Subjek penelitian adalah peserta didik pada sekolah yang tergolong rendah, sedang, dan tinggi di Kabupaten Gunungkidul. Penelitian ini menggunakan Om-Science sebagai media pembelajaran berbasis android. Peran media ini sebagai alat bantu dalam menerapkan materi Global Warming yang dibelajarkadn melalui model pembelajaran self regulated. Sintaks pembelajaran pada model self regulated mengadaptasi pada penelitian Khanifah (2015).

Validasi Om-Science dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Hasil penilaian pada aspek materi meliputi sintaks dan isi yang keseluruhan mencakup 9 kriteria penilaian. Validasi pada ahli media mencakup penilaian pada kategori visual dan audio. Lembar validasi menggunakan skala likert 1 sampai 5. Hasil validasi dianalisis menggunakan skor rata-rata hasil penilaian validator, selanjutnya hasil skor rata-rata dianalisis secara kualitatif.

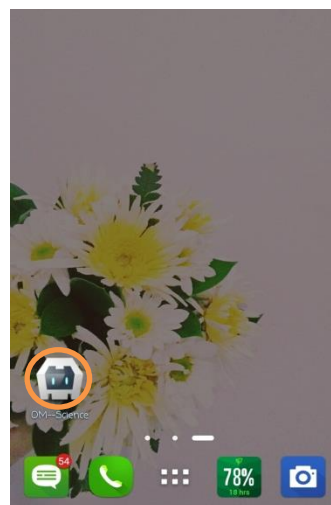
## HASIL

### Tampilan Aplikasi

Om-Science merupakan media pembelajaran yang dijalankan pada handphone berbasis android. Tujuan penggunaan media ini untuk membantu guru dalam menyampaikan materi global warming melalui model self regulated. Om-Science membantu peserta didik dalam menerapkan

metode ilmiah yang terfasilitasi di setiap sintaks pembelajaran. Aplikasi Om-Science dapat digunakan untuk belajar dimana saja dan kapan saja, ini mengikuti kaidah dari mobile learning. Keadaan tersebut sesuai dengan karakteristik mobile learning yang merujuk Yousef dan Hamideh, (2013: 97-98) : (a) dapat digunakan untuk kegiatan yang beragam, (b) meningkatkan level literasi dan penyampaian pendapat, (c) menggunakan fitur pada smartphone sebagai bagian dalam aktivitas belajar, (d) dapat digunakan dalam pembelajaran di dalam maupun luar kelas, (e) mudah digunakan, dan (f) memberi kesempatan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik secara mandiri dalam aspek gaya belajar dan aspek kognitif.

Spesifikasi ukuran aplikasi ini adalah 130 MB. Aplikasi ini digunakan secara online dan offline. Panduan kegiatan diskusi yang difasilitasi melalui lembar kerja peserta didik digunakan secara offline sedangkan pengumpulan tugas dan evaluasi dilakukan secara online. Pengembangan aplikasi ini menggunakan Construct 2 dan Intel XDK. Pembuatan desain, tombol, dan background memanfaatkan software Inskape. Gambar 1 berikut merupakan tampilan Om-Science pada smartphone.



Gambar 1. Aplikasi Om-Science pada Smartphone

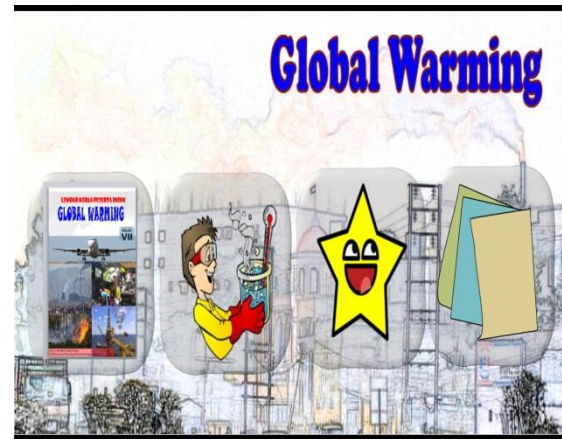
Materi yang dipilih sebagai konten dalam aplikasi Om-Science adalah global warming atau pemanasan global. Materi ini kontekstual dengan keadaan di lingkungan sehingga peserta didik dapat memahami secara konsep dan menerapkan konsep yang telah dipelajari. Tujuan pemilihan materi ini agar peserta didik mempunyai kesadaran untuk menjaga bumi dari pemanasan global. Gambar 2 berikut menampilkan halaman awal aplikasi Om-Science.

Pengembangan media Om-Science ini memperhatikan gambar, background, musik, dan tombol. Komponen tersebut dapat meningkatkan motivasi peserta didik sehingga diperlukan pemilihan komponen yang menarik. Prinsip pembuatan aplikasi memperhatikan (a) visual elemen meliputi gambar, video, dan teks, (b) tombol navigasi, dan (c) desain multimedia yang meliputi audio, ukuran huruf, dan karakter (Norshahila, Fatimah, dan A'fza, 2015: 207).

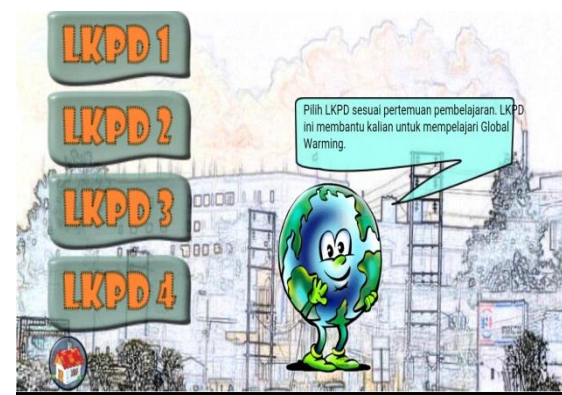


Gambar 2. Halaman awal aplikasi Om-Science

Selanjutnya tombol mulai pada halaman awal akan mengarahkan pengguna masuk ke halaman menu yang ditampilkan pada Gambar 3. Halaman menu menyajikan tombol LKPD, Materi, Kuis, dan Tugas. Tombol pada LKPD memuat empat submenu yang disesuaikan dengan jumlah pertemuan pembelajaran. Tampilan halaman submenu LKPD terdapat pada Gambar 4.



Gambar 3. Tampilan halaman menu



Gambar 4. Tampilan submenu LKPD

Setiap submenu pada LKPD mencakup enam sintaks yang terdapat dalam self regulated learning. Tampilan enam sintaks ditampilkan pada gambar 5. Sintaks self regulated learning meliputi *analyze*, *plan*, *implement*, *comprehend*, *problem solving*, *evaluate*, dan *modify*. Setiap sintaks ditampilkan dalam satu tombol dengan karakter tertentu. Terdapat submenu teka-teki yang berisi masalah untuk dianalisis dan diselesaikan pada tahap berikutnya. Tampilan ini dilengkapi dengan tombol navigasi untuk mengarahkan ke menu utama dan kembali ke menu LKPD.

Tombol sintaks berisikan perintah yang harus diselesaikan peserta didik. Tampilan gambar 6 menunjukkan halaman yang disajikan dari tombol pemecahan masalah. Kegiatan ini mengarahkan peserta didik untuk meningkatkan konsep pemahaman tentang global warming.



Tampilan gambar 5 menyajikan fase self regulated learning yang terdapat dalam Om-Science. Tombol teka-teki, analisis, dan perencanaan menggambarkan fase *analyze, plan*. Tombol implementasi yang berisi panduan eksperimen menggambarkan fase *implement*. Tombol pemahaman berisi pertanyaan panduan untuk diskusi,

menjembatani fase *comprehend*. Tombol pemecahan masalah berisi masalah yang tersaji dalam bentuk gambar atau uraian kalimat untuk dijawab. Ini mencerminkan fase *problem solving*. Tombol kesimpulan berisikan halaman yang digunakan untuk memandu menuliskan hasil diskusi. Tabel 3 fase self regulated yang terfasilitasi pada Om-Science.

Tabel 3. Fase self regulated yang terfasilitasi pada Om-Science

| Fase Self Regulated Learning secara teori | Fase terfasilitasi pada Om-Science | Deskripsi Kegiatan  |
|---|------------------------------------|---|
| Analyze                                   | Teka-teki dan analisis             | Peserta didik membaca teka teki kemudian menuliskan jawaban teka teki pada analisis                   |
| Plan                                      | Perencanaan                        | Menuliskan variabel yang terdapat pada percobaan  |
| Implement                                 | Implemen                           | Panduan untuk melakukan eksperimen  |
| Comprehend                                | Pemahaman                          | Berisi pertanyaan untuk memandu diskusi hasil percobaan   |
| Problem solving                           | Pemecahan masalah                  | Berisi pertanyaan yang harus diselesaikan peserta didik secara mandiri                                |
| Evaluate                                  | -                                  | Menuliskan penilaian diri sesuai kegiatan yang telah dilakukan selama pembelajaran pada lembar kerja. |
| Modify                                    | Kesimpulan                         | Menuliskan ringkasan hasil diskusi dan percobaan  |



Gambar 5. Tampilan sintaks self regulated learning



Gambar 6. Tampilan halaman pemecahan masalah

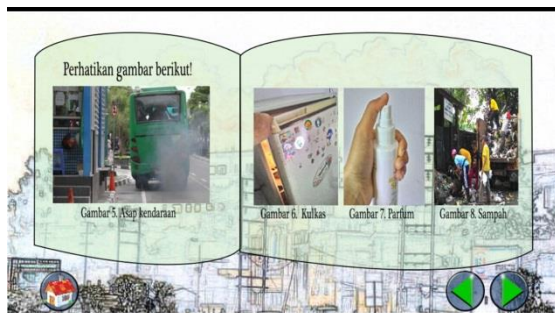
Aplikasi Om-Science menyajikan menu materi yang berfungsi untuk memfasilitasi peserta didik dalam melakukan diskusi. Tampilan ini terdiri dari empat menu yang mencakup submateri, yaitu efek rumah kaca, pengertian dan penyebab, dampak, serta upaya penanggulangan global warming. Setiap submateri ditampilkan dalam tombol. Tombol submateri yang dipilih menuju halaman submateri tersebut. Ini ditampilkan pada gambar 7. Tombol navigasi pada halaman submateri berisi tombol kembali ke menu utama, tombol next, dan tombol previous. Tampilan ini terdapat pada gambar 8.

Evaluasi pemahaman peserta didik dapat terfasilitasi pada menu kuis. Tampilan

halaman awal kuis disediakan dengan tombol “ya” dan “tidak”. Tampilan ini disajikan pada gambar 9. Pertanyaan kuis berfungsi untuk mengetahui kemampuan pada level C1 – C6. Pertanyaan kuis disajikan dalam bentuk soal pilihan ganda. Penyelesaian kuis dilakukan secara online. Peserta didik mengisikan identitas diri berupa email dan password untuk mengerjakan kuis, seperti pada gambar 10. Apabila kuis telah selesai diselesaikan maka terdapat tombol kirim untuk mengumpulkan. Ini ditampilkan pada gambar 11.



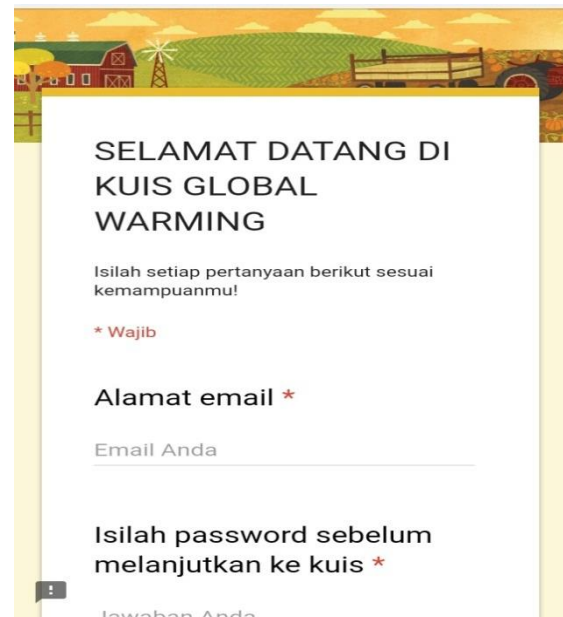
Gambar 7. Halaman menu submateri



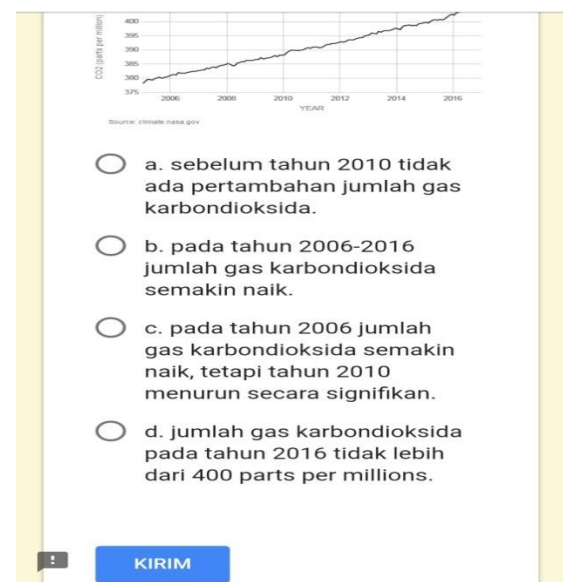
Gambar 8. Tampilan isi halaman dari tombol submateri



Gambar 9. Tampilan halaman menuju kuis



Gambar 10. Halaman awal menu kuis



Gambar 11. Halaman akhir kuis

Upaya peningkatan kemandirian belajar difasilitasi pada menu tugas. Guru mengarahkan peserta didik untuk membuka menu tersebut, selanjutnya peserta didik diminta untuk mengumpulkan tugas sesuai pertemuan yang telah disepakati. Tampilan halaman tugas terdapat pada gambar 12. Halaman ini dilengkapi dengan tombol navigasi menuju halaman menu utama dan halaman submenu tugas.



Gambar 12. Halaman Tugas

### Hasil Validasi Om-Science

Validasi ini mencakup validasi materi dan media. Hasil validasi materi ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi materi Om-Science

| Aspek                   | Skor rata-rata | Kategori |
|-------------------------|----------------|----------|
| Proses pembelajaran     | 4,51           | Baik     |
| Fase self regulated     | 4,5            | Baik     |
| Kualitas isi            | 4,52           | Baik     |
| Rata-rata               | 4,51           | Baik     |
| Persentase reliabilitas | 90,2%          | Tinggi   |

Hasil validasi secara keseluruhan pada aspek materi adalah valid dengan reliabilitas sebesar 90,2%. Hasil tersebut berdasarkan pada penilaian aspek proses pembelajaran termasuk kategori baik, ini berarti bahwa materi yang digunakan sesuai dengan objek pembelajaran. Fase self regulated learning berkategori baik yang menunjukkan di dalam aplikasi terdapat fase model pembelajaran. Kualitas materi berkaitan dengan konsep, penggunaan bahasa, dan kejelasan.

Tabel 5. Hasil validasi media Om-Science

| Aspek                    | Skor rata-rata | Kategori |
|--------------------------|----------------|----------|
| Visual dan audio         | 4,25           | Baik     |
| Rekayasa perangkat lunak | 4,3            | Baik     |
| Rata-rata                | 4,3            | Baik     |
| Persentase reliabilitas  | 86,8%          | Tinggi   |

Hasil validasi secara keseluruhan pada aspek media adalah valid dengan reliabilitas sebesar 86,8%. Hasil tersebut berdasarkan pada penilaian aspek visual audio yang meliputi (a) proporsi layout dengan text dan gambar, (b) tipe dan ukuran huruf, (c) bentuk tombol navigasi, (d) pemilihan animasi dan gambar, (e) pemilihan musik. Pada aspek rekayasa perangkat lunak penilaian meliputi (a) operasi penggunaan aplikasi yang mudah, (b) media pembelajaran yang menarik, (c) inovasi pembelajaran yang baru, (d) pengembangan media mengikuti perkembangan sains dan teknologi.

Berdasarkan hasil penyebaran angket pada populasi peserta didik dalam penelitian, sebanyak 98,59% mempunyai smartphone dan sebanyak 98,34% smartphone yang dimiliki berbasis android. Ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan Om-Science pada jenjang Sekolah Menengah Pertama di Gunungkidul dapat diterapkan

### SIMPULAN

Om-Science merupakan media pembelajaran yang berbasis android berperan dalam membantu pelaksanaan self regulated learning. Ini merujuk pada aplikasi Om-Science meliputi fase pada self regulated sehingga materi global warming dipilih untuk diterapkan dalam aplikasi. Hasil validasi pada aspek materi dan media menunjukkan kategori valid. Ini menunjukkan bahwa Om-Science layak untuk diterapkan pada pembelajaran IPA Sekolah Menengah Pertama.

### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Chiapetta, E. L., & Koballa, T. R., Jr. Science instruction in the middle and secondary schools: Developing fundamental knowledge and skills (7th ed.). Boston: Pearson Education, Inc. 2010.
- [2] Elda Belina P and Fakruddin Rizal B., "Perancangan dan Implementasi Aplikasi



- E-Learning versi Mobile Berbasis Anroid,” in *DTE FT USU.*, vol. 4, no.3, pp. 76-81.
- [3] Gian Dwi Oktiana, Skripsi, Yogyakarta State University, “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Digital*”, 2015.
- [4] Hadwin, A. F. “Self-regulated learning. (Vol. 1). Dalam T. L. Good (Eds.)”, *21st Century Education: A Reference Handbook* Thousand Oaks:Sage, 2009, pp. 175-183.
- [5] Hartanto, Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, “*Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Android pada Konsep Dinamika Newton*”, 2016.
- [6] Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C., & Terry, L. “What Knowledge Is of Most Worth: Teacher Knowledge for 21st Century Learning”, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 2013, pp. 127-140.
- [7] Mendikbud. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013Tahun Ajaran 2014/2015 Mata Pelajaran IPA SMP/MTs (Edisi revisi)*. Jakarta:Kemendikbud, 2014.
- [8] Mohamed Sarrab and Laila Elgamel. “Mobile Learning (M-Learning) and Educational Environments”, *International Journal of Distributed and Parallel Systems.*,vol. 3, no. 4., July 2012, pp. 31-38.
- [9] Norshahila I.,Wan Fatomah W.A., and A’fza Shafie. “Multimedia Mobile Learning Application for Children’s Education: The Development of MFolktales”, *Asian Social Science.*, vol. 11, no. 24.,2015, pp. 203-215.
- [10] Nur Khanifah, Thesis, Yogyakarta State University, “*Pengaruh pembelajaran IPA model self-regulated learning untuk meningkatkan scientific literacy dangeneral life skills siswa SMP Kelas VII*”, 2016.
- [11] Philip, B., & Hua, T. K. “Metacognitive strategy instruction (MSI) for reading: Co-Regulation of cognition”. *Jurnal e-Bangi*,2006, pp. 1-27.
- [12] R. Martin, C. Sexton, T. Franklin, and J. Gerlovich, *Teaching Science for All Children: Inquiry Methods forConstructing Understanding, Third Editions*, Pearson: Boston, 2005, p. 10.
- [13] Sezin Baysal B. “Working with Generation X and Y in Generation z Period: Management of Different Generation in Business Life”, *Mediterranean Journal of Social Science.*, vol. 6, no. 19, Aug. 2014, pp. 218-229.
- [14] Siti Suminarti F. dan Siti Fatimah “Self Regulated Learning dalam Meningkatkan Prestasi Akademik pada Mahasiswa,”*Jurnal Ilmiah Psikologi Terapan.*,vol.01, no.01, Jan, 2013, pp. 145-155.
- [15] Suhas Holla and Mahima M. Katti. “Android Based Mobile Application Development and Its Security”, *International Journal of Computer Trends and Technology.*,vol. 3, issue 3,. 2012, pp. 486-490.
- [16] Vicki Jones, Jun Jo, and Philippe M, “Future Schools and How Technology can be used to support Millennial and Generation-Z students”, *ICUT 1st International Conference of Ubiquitous Information Technology proceedings B.* 2007, pp. 886-891.
- [17] Winda Fitrifitanofa, Thesis, Yogyakarta State University, “*Pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis model self-regulated learning untuk meningkatkan scientific literacy dangeneral life skills siswa SMP Kelas VII*”, 2015.

## PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *GUIDED INQUIRY* PADA MATAKULIAH TEKNIK DAN MANAJEMEN LABORATORIUM BIOLOGI

Azza Nuzullah Putri<sup>1</sup> dan Erda Muhartati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Pendidikan Biologi Universitas Maritim Raja Ali Haji

E-mail: [azzanuzullahputri@gmail.com](mailto:azzanuzullahputri@gmail.com)

<sup>2</sup> Dosen Pendidikan Biologi Universitas Maritim Raja Ali Haji

E-mail: [muhartatierda@gmail.com](mailto:muhartatierda@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan menghasilkan modul berbasis *guided inquiry* yang valid agar dapat digunakan dalam pembelajaran pada matakuliah teknik dan manajemen laboratorium biologi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) dengan menggunakan model pengembangan Hannafin dan Peck. Tahapan pengembangan ini meliputi tahap: *need assessment, design, and development/implementation* dimana pada tiap tahapnya dilakukan evaluasi dan revisi. Pengembangan dibatasi pada tahap *development* yaitu validasi. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi pengembangan modul. Hasil pengembangan di validasi oleh validator terhadap beberapa aspek isi, penyajian dan kegrafikan serta bahasa. Berdasarkan hasil penilaian validator modul yang dikembangkan memiliki kategori layak untuk aspek isi dan kategori sangat layak pada masing-masing aspek penyajian dan kegrafikan serta bahasa. Modul yang dikembangkan dapat menjadi salah satu sumber belajar mandiri untuk melatih kemampuan mahasiswa dalam berinkuiry pada matakuliah teknik dan manajemen laboratorium biologi.

**Kata kunci:** *guided inquiry, modul, model Hannafin & Peck*

### PENDAHULUAN

Perkembangan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki dampak secara langsung terhadap perubahan dalam sistem pembelajaran. Kemudahan dalam mengakses berbagai informasi dari berbagai sumber telah merubah paradigma pembelajaran yang semula bersifat *teacher centre* menjadi *student centre*. Pembelajaran tidak lagi berpusat pada dosen sebagai satu-satunya sumber ilmu, namun mahasiswa telah dapat secara aktif terlibat dalam pembelajaran. Salah satunya dalam melakukan pencarian dan pemanfaatan sumber belajar. Mahasiswa telah dapat memanfaatkan berbagai sumber belajar yang banyak tersedia, baik itu berupa buku teks maupun sumber informasi secara *online* dari internet. Akses yang luas akan

sumber belajar sangat membantu dalam pemerolehan informasi mengenai materi yang akan dipelajari. Salah satunya termasuk bahan materi yang dibahas pada matakuliah teknik dan manajemen laboratorium biologi. Pada matakuliah ini mahasiswa akan dibekali berbagai materi yang berkaitan dengan teknik-teknik atau cara bekerja di dalam laboratorium, penggunaan alat, pengenalan bahan serta segala sesuatu mengenai administrasi laboratorium.

Perkuliahan pada program studi pendidikan biologi Universitas Maritim Raja Ali Haji telah menerapkan sistem *student centre* dimana mahasiswa diminta menyajikan materi perkuliahan berdasarkan silabus yang telah diberikan. Berdasarkan pengamatan dan penilaian selama proses perkuliahan

berlangsung, hasil penyajian materi mahasiswa sebagian besar masih menggunakan sumber-sumber rujukan yang belum valid. Contohnya dengan mengutip *blog-blog* pribadi ataupun *website* yang belum bisa dijadikan sebagai daftar rujukan resmi untuk penulisan karya ilmiah seperti makalah materi perkuliahan. Disamping itu mahasiswa cenderung hanya melakukan *copy paste* dari sumber yang diperolehnya tanpa menganalisis informasi yang akan diambil terlebih dahulu. Hal ini dapat mengakibatkan mulai berkurangnya sikap kritis mahasiswa terhadap suatu informasi yang diperolehnya.

Biologi sebagai salah satu bidang pembelajaran sains yang mempelajari fakta-fakta dan fenomena yang berkaitan dengan makhluk hidup serta lingkungannya diharapkan dapat membantu mempersiapkan mahasiswa untuk dapat berfikir kritis, kreatif, logis dan inisiatif dalam menanggapi isu-isu di masyarakat. Rustaman *et al.*, (2003) mengungkapkan bahwa biologi memiliki empat tujuan, antara lain: mengajarkan fakta-fakta biologi, mengembangkan kemampuan, mengajarkan keterampilan dan mendorong sikap yang nyata. Agar dapat mencapai tujuan tersebut maka para pendidik biologi membutuhkan suatu pendekatan dan metode yang dapat membantu dosen melaksanakan kegiatan pengembangan keterampilan dan kemampuan berfikir, salah satunya adalah melalui inkuiri.

Disamping itu, pembelajaran biologi perlu didukung dengan bahan ajar yang mendorong mahasiswa untuk lebih mandiri,

sehingga dapat menuntun mahasiswa untuk dapat menemukan konsep melalui kegiatan penemuan. Bahan ajar merupakan sarana pembelajaran dalam bentuk cetak disusun secara sistematis, terdapat materi pembelajaran, metode pembelajaran, tujuan pembelajaran, berdasarkan kompetensi, petunjuk kegiatan mandiri, dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan (Prastowo, 2012). Bahan ajar mandiri di dalamnya beberapa kegiatan seperti merancang suatu percobaan, dimana kegiatan tersebut dapat membuat proses pembelajaran lebih bermakna sehingga mampu memahami serta mengaitkan materi-materi dengan lingkungan sekitarnya. Salah satu bentuk bahan ajar mandiri yang dapat digunakan oleh mahasiswa dalam proses perkuliahan adalah modul.

Pembelajaran berbasis inkuiri dapat menjadi salah satu model pembelajaran yang dapat membantu dosen untuk memaksimalkan penggunaan modul. Melalui proses pembelajaran ini mahasiswa dapat secara aktif dalam kegiatan belajar. Wenning (2011) mengklasifikasikan inkuiri menjadi 8 level. Level tersebut ditetapkan berdasarkan sejauh mana fokus kontrol antara peserta didik dan kompleksitas pengalaman intelektual yang diperolehnya selama proses pembelajaran. Metode inkuiri merupakan suatu metode pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu permasalahan yang dipertanyakan". (Umami, 2010 )

*Guided inquiry lab* dapat diterapkan pada mahasiswa dalam pembelajaran teknik dan manajemen lab dimana mahasiswa dilatih untuk melakukan inkuiri dalam melakukan teknik-teknik praktikum yang sering dilakukan dalam pembelajaran biologi. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Hannafin dan Peck (1988) yang berorientasi kepada pengembangan produk. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis *Guided Inquiry* Pada Matakuliah Teknik dan Manajemen Laboratorium Biologi”.

## METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and the development*) dengan menggunakan model pengembangan Hannafin dan Peck. Model pengembangan ini terdiri dari beberapa fase yaitu fase analisis kebutuhan (*needs assessment*), fase perancangan (*design*), fase pengembangan dan implementasi (*development dan implementation*) (Hannafin & Peck, 1988). Dalam model ini, penilaian dan revisi perlu dijalankan dalam setiap fase. Model pengembangan Hannafin dan Peck merupakan model yang lebih berorientasi produk sehingga sesuai digunakan untuk mengembangkan modul ataupun media dan bahan ajar lainnya

### Prosedur Pengembangan

Dalam pengembangan modul ini prosedur pengembangan dipaparkan sebagai berikut:

#### a. Analisis kebutuhan (*need assessment*)

Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam mengembangkan modul berbasis *guided inquiry*. Pada tahap ini peneliti melakukan kajian terhadap kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan modul yaitu meliputi analisis terhadap kurikulum, materi, mahasiswa, tugas serta merumuskan tujuan ataupun hasil yang diharapkan dari pengembangan modul berbasis *guided inquiry*. Setelah semua keperluan diidentifikasi Hannafin dan Peck (1988) menekankan untuk menjalankan penilaian terhadap hasil tersebut sebelum meneruskan ke fase berikutnya.

#### b. Perancangan (*design*)

Pada fase ini informasi dari fase analisis dipindahkan ke dalam bentuk dokumen yang akan menjadi tujuan pembuatan modul. Fase desain bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kaidah yang paling baik untuk mencapai tujuan pengembangan modul tersebut. Pada tahap ini menyusun dokumen *story board* atau *flowchart* yang akan dikembangkan untuk pembuatan modul. Materi yang dideskripsikan pada *storyboard* dievaluasi oleh ahli materi. Hasil kajian ahli materi dijadikan masukan untuk menyempurnakan rancangan yang telah dibuat. Selanjutnya peneliti mengembangkan modul sehingga dihasilkan rancangan modul berbasis *guided inquiry*.

c. Pengembangan dan implementasi  
(*Development dan implementation*)

Aktifitas yang dilakukan pada fase ini pengujian, penilaian formatif dan penilaian sumatif. Pada tahapan ini dibatasi pada penilaian formatif yaitu uji validitas modul yang dilakukan oleh validator. Modul yang telah divalidasi kemudian direvisi dan disempurnakan.

Data hasil validasi dianalisis dengan teknik analisis persentase. Rumus yang digunakan untuk menghitung hasil angket dari validator adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan :

P : persentase

$\sum x$  : jumlah keseluruhan jawaban responden

$\sum xi$  : jumlah keseluruhan nilai ideal dalam 1 item

(Arikunto, 2008:216).

Pedoman pengambilan keputusan dari analisis data menggunakan skala kualifikasi untuk menentukan kesimpulan. Kriteria kelayakan hasil validasi disajikan dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan dari Tiap Item

| Tingkat Persentase | Kriteria     |
|--------------------|--------------|
| 25-39              | Tidak Layak  |
| 40-54              | Kurang Layak |
| 55-69              | Cukup Layak  |
| 70-84              | Layak        |
| 85-100             | Sangat layak |

(Slavin, 1992:78)

## HASIL

Berdasarkan tahapan dalam model pengembangan menurut Hannafin dan Peck yang telah dilakukan, berikut penjabaran hasil dari setiap tahapan yang telah dilakukan yaitu pada tahap analisis kebutuhan (*needs assessment*), perancangan (*design*) dan pengembangan & implementasi (*develop and implementation*)

### 1. Tahap Analisis kebutuhan (*need assessment*)

Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam mengembangkan modul berbasis *guided inquiry*. Pada tahap ini peneliti melakukan kajian terhadap kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan modul yaitu meliputi analisis terhadap kurikulum, materi, mahasiswa, tugas serta merumuskan tujuan ataupun hasil yang diharapkan dari pengembangan modul berbasis *guided inquiry*.

#### ✓ Analisis kurikulum

Standar kompetensi dan indikator pembelajaran pada matakuliah teknik dan manajemen laboratorium biologi disusun berdasarkan kurikulum perguruan tinggi yang mengacu pada KKNi, adapun *learning outcome* atau capaian pembelajaran pada matakuliah ini adalah sebagai berikut:

- Menguasai konsep, prinsip dan prosedur dasar biologi serta terapannya dalam pembelajaran biologi di sekolah
- Menguasai konsep, prinsip dan prosedur keMIPAan serta terapannya dalam pembelajaran IPA di sekolah

- c. Mampu dan terampil mengelola laboratorium sekolah dengan memanfaatkan perkembangan IPTEK
- d. Memiliki moral, etika, tanggungjawab, kepribadian, keteladanan dan kemandirian yang baik di dalam menyelesaikan tugas sebagai guru biologi

✓ Analisis konsep/materi

Materi yang akan dikembangkan dalam modul *guided inquiry* ini berisi konsep-konsep dasar yang penting dikuasai oleh mahasiswa pendidikan biologi pada matakuliah teknik dan manajemen laboratorium biologi.

- a. Konsep laboratorium
- b. Pengelolaan atau manajemen laboratorium
- c. Pengenalan dan penggunaan alat-alat laboratorium
- d. Pengetahuan tentang bahan kimia
- e. Teknik pembuatan spesimen awetan tumbuhan (herbarium)
- f. Teknik pembuatan spesimen awetan dan hewan (insektarium)
- g. Larutan dan reagen dasar
- h. Preparasi

✓ Analisis mahasiswa

Mahasiswa yang mengikuti matakuliah teknik dan manajemen laboratorium adalah mahasiswa pendidikan biologi semester 2 yang berada pada rentang usia 18-20 tahun. Dimana telah memiliki kemampuan berfikir abstrak dan kompleks yang memungkinkan untuk pengembangan pada kemampuan berfikir tingkat tinggi. Oleh karena itu melalui pengembangan modul berbasis *guided inquiry*

diharapkan dapat memfasilitasi mahasiswa untuk dapat mengembangkan kemampuan berfikirnya. Disamping itu juga dapat mengembangkan kemandirian mahasiswa dalam belajar dan mengikuti proses perkuliahan.

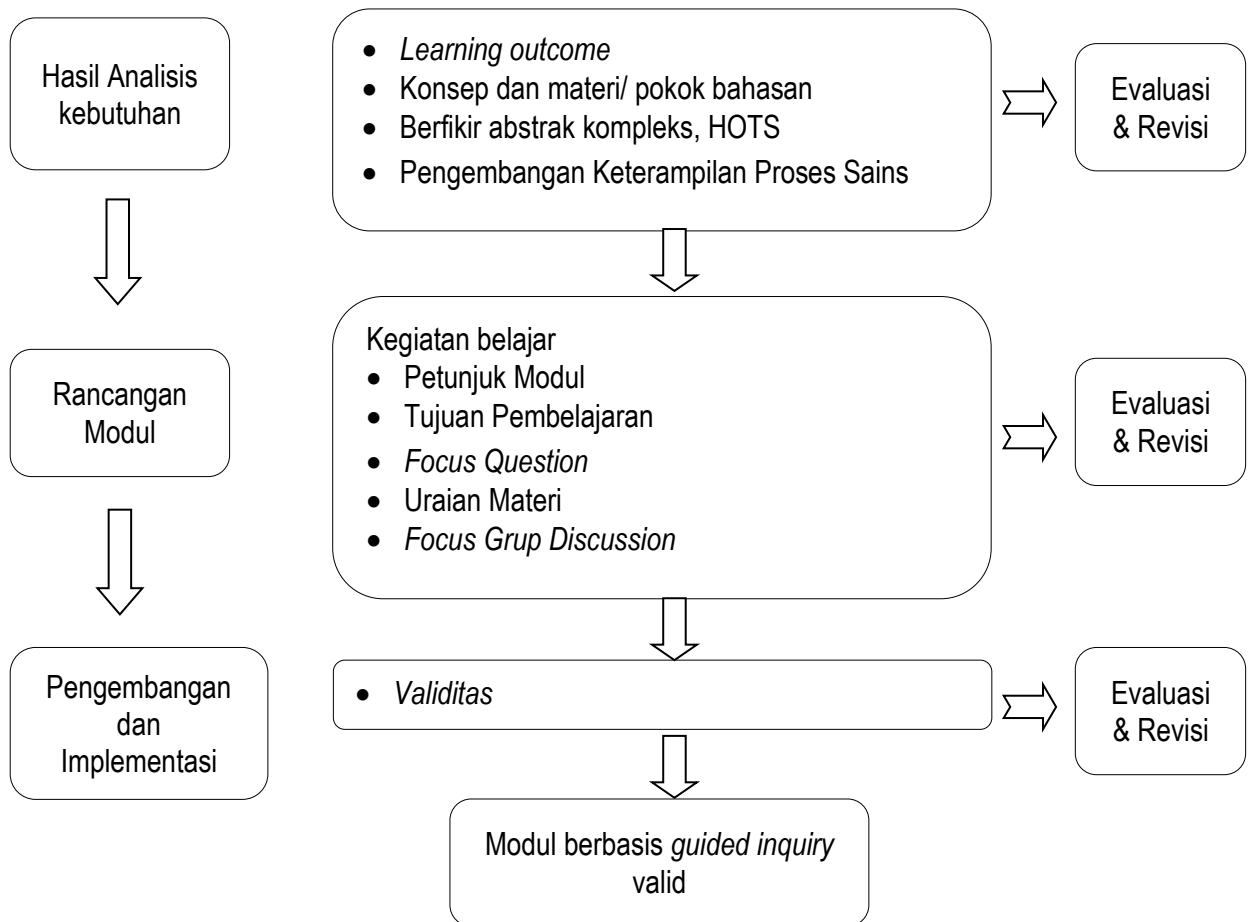
✓ Analisis tugas

Berdasarkan proses pembelajaran pada matakuliah teknik dan manajemen laboratorium biologi mahasiswa dilatih untuk melakukan kegiatan berinkuiri. Dalam melakukan inkuiri mahasiswa akan dilatih untuk mengembangkan keterampilan prosesnya. Hal ini meliputi keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi yaitu:

- a. Mengamati
- b. Komunikasi
- c. Klarifikasi
- d. Mengukur
- e. Membuat kesimpulan
- f. Prediksi
- g. Mengontrol variabel
- h. Merencanakan percobaan
- i. Merumuskan hipotesa
- j. Menginterpretasi data

2. Tahap Perancangan (*design*)

Pada tahap ini dilakukan proses perancangan modul berbasis *guided inquiry*. Hal yang dilakukan pada tahap ini adalah menyusun dokumen *flowchart* akan menjadi kerangka awal dalam proses pembuatan modul.



Gambar 1. Flowchart Pengembangan Modul

### 3. Tahap *Development dan Implementation*

Tahapan ini dibatasi pada tahapan uji validitas modul yang dilakukan oleh validator sedangkan uji praktikalitas yaitu respon siswa terhadap modul menjadi rencana tahapan selanjutnya. Modul yang telah divalidasi kemudian direvisi dan disempurnakan. Selanjutnya dilakukan uji coba terbatas kepada mahasiswa untuk mengetahui praktikalitas modul berbasis *guided inquiry*.

Uji validitas modul menggunakan instrumen validitas modul yaitu berupa lembar validasi modul berbasis *guided inquiry*. Penilaian dilakukan oleh validator terhadap aspek isi (materi dan langkah pembelajaran *guided inquiry*), aspek bahasa dan aspek penyajian serta kegrafikan.

Berdasarkan validasi yang telah dilakukan didapatkan hasil dari validator dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi Modul

| No | Validasi   | Persentase penilaian | Kategori     |
|----|--|----------------------|--------------|
| 1  | Isi (Materi dan Pembelajaran <i>guided inquiry</i> ) | 83,12                | Layak        |
| 2  | Bahasa   | 89,58                | Sangat layak |
| 3  | Penyajian dan kegrafikan                             | 85,22                | Sangat layak |

rata-rata penilaian untuk aspek isi meliputi materi dan pembelajaran *guided inquiry* didapatkan persentase 83,12% dengan kategori layak, kemudian dari aspek bahasa 89,58% dengan kategori sangat layak, dan aspek penyajian & kegrafikan 85,22% dengan kategori sangat layak.

Setelah proses validasi dilakukan, maka peneliti melakukan revisi terhadap modul



berbasis *guided inquiry* berdasarkan saran-saran yang diberikan oleh validator.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan prosedur pengembangan Hannafin dan peck yang digunakan dalam pengembangan modul berbasis *guided inquiry* ini maka tahap pengembangan yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan, rancangan, tahap pengembangan dan implementasi. Namun pada tahap pengembangan dan implementasi baru dilakukan uji validitas modul oleh validator. Hasil validasi diperoleh modul dengan kategori layak pada aspek isi dan kategori sangat layak pada aspek bahasa serta kegrafikan dan penyajian.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemenristekdikti yang telah memberikan dana Penelitian Dosen Pemula serta juga kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## **DAFTAR RUJUKAN**

Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta:Rineka Cipta.

Hannafin, M.J. & Peck, K.L. (1988). *The design, development and evaluation instructional software*. New york: Macmillan Publishing Company

Prastowo, Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Rustaman, N.Y., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S.A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., dan Nurjhani, M. (2003). *Common textbook (EdisiRevisi) Strategi Belajar Mengajar Biologi*.

Bandung: FPMIPA UPI Sudjana, N. 2006. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Slavin, Robert. E. 1992. *Research Methods in Education*. New Jersey: Prentice Hall International, Inc.

Umami R, Pasaribu Marungkil, dan Rede Amran. 2010. *Penerapan Metode Inkuiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Mahasiswa Kelas IV SD Inpres Bajawali Kecamatan Lariang Kabupaten Mamuju Utara*. *Jurnal Kreatif Tadulako Online* Vol. 3 No. 2 ISSN 2354-614X.

Wenning, C. J. (2011). *The Levels of Inquiry Model of Science Teaching*. *Journal of Physics TeacherEducation Online*. 6(2), Summer, pp. 2-9.

## **IMPLEMENTASI ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA) DALAM PENANAMAN NILAI-NILAI KARAKTER MAHASISWA PENDIDIKAN AGAMA ISLAM (PAI)**

**Oban Sobandi<sup>1</sup>, Meti Maspupah<sup>2</sup>, Sri Maryanti<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Dosen Jurusan PAI di UIN SGD Bandung

obansobandi@uinsgd.ac.id

<sup>\*\*</sup> Dosen Prodi Pendidikan Biologi di UIN SGD Bandung

[muthia05@gmail.com](mailto:muthia05@gmail.com)

<sup>\*\*\*</sup> Dosen Prodi Pendidikan Biologi di UIN SGD Bandung

[bumibiologisgd@gmail.com](mailto:bumibiologisgd@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menanamkan nilai-nilai karakter terhadap mahasiswa calon guru Pendidikan Agama Islam (PAI) melalui implementasi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan melalui materi-materi pembelajaran IPA yang disajikan pada perkuliahan Ilmu Alamiah Dasar (IAD). Penanaman nilai-nilai karakter di dalam proses pembelajaran dilaksanakan mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan hingga evaluasi pembelajaran. Selaras dengan tujuan pendidikan nasional, pendidikan karakter yang merupakan salah satu prioritas pengembangan nasional 2010 diharapkan bukanlah subjek yang berdiri sendiri, atau nilai yang diajarkan, namun lebih merupakan upaya penanaman nilai-nilai melalui pembelajaran IAD secara terintegrasi. Belajar IPA dijenjang Perguruan Tinggi secara spesifik bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Nilai-nilai dapat ditanamkan melalui proses pembiasaan pada mata kuliah IAD yang mengadopsi nilai-nilai agama, kejujuran, toleransi, disiplin, bekerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, nasionalisme, patriotisme, menghargai prestasi, bersahabat/komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, dan tanggung jawab. Aspek-aspek yang harus diperhitungkan dalam penanaman nilai-nilai karakter ini adalah mengaitkan nilai-nilai karakter secara eksplisit dalam perencanaan, pelaksanaan/implementasi serta penilaian proses pembelajaran.

**Kata Kunci:** penanaman nilai-nilai karakter, IPA

## PENDAHULUAN

Bangsa Indonesia pada saat ini sedang menghadapi krisis multidimensi yang berkepanjangan yang berpengaruh pada segala aspek kehidupan termasuk krisis dalam bidang karakter seperti korupsi yang berpengaruh pada bidang ekonomi. Krisis multidimensi di Indonesia bersumber dari menurunnya karakter bangsa yang dicirikan oleh membudayanya praktek ketidakjujuran, korupsi, kolusi dan nepotisme (KKN). Budaya KKN yang merupakan penyebab permasalahan terbesar sehingga terjadi jurang kesenjangan ekonomi antara si kaya dan si miskin. Praktik ketidakjujuran dan KKN dilakukan oleh orang yang berpendidikan, orang yang seharusnya mengerti mana yang salah dan mana yang benar, mana yang baik dan mana yang buruk, mana haknya dan mana hak orang lain.

Praktik KKN terutama praktik korupsi di Indonesia menjadi praktik yang subur, hal tersebut dikuatkan dengan hasil survey *Political and Economic Risk Consultancy (PERC)* periode 2002 dalam megawangi (2004:4) hasil survey tersebut adalah sebagai berikut, peringkat Indonesia dalam skor korupsi adalah tertinggi di asia dengan nilai skor 9,92 (dari total skor 10). Hasil tersebut membuktikan kalau korupsi di Indonesia sangat mengkhawatirkan. Kasus seperti Bank Indonesia (BI), Bank Century, dan kasus Gayus Tambunan sampai kini belum selesai. Selain kasus korupsi di atas ada juga kasus nazarudin yang menyebabkan kerugian Negara mencapai 1 triliun

(\$600juta). Kasus terbaru yang membuat gaduh Indonesia adalah korupsi pengadaan E-KTP dimana kerugian Negara di taksir mencapai Rp 2,3 Triliun.

Menurut Lickona dalam Megawangi (2004:7-8) mengatakan bahwa antara aspek moral dengan kemajuan bangsa ternyata memiliki hubungan, hubungan tersebut ditandai dengan adanya sepuluh tanda-tanda zaman yang harus diwaspadai , karena jika sudah ada tanda-tanda ini, maka itu berarti bahwa sebuah bangsa sedang menuju jurang kehancuran. Tanda-tanda yang di maksud adalah (1) meningkatnya kekerasan dikalangan remaja (2) penggunaan bahasa dan kata-kata yang buruk (3) pengaruh *peer group* yang kuat dalam tindak kekerasan (4) meningkatnya perilaku merusak diri seperti penggunaan narkoba, alcohol dan seks bebas (5) semakin kaburnya pedoman moral baik dan buruk (6) menurunnya etos kerja (7) semakin rendahnya rasa hormat kepada orang tua dan guru (8) rendahnya rasa tanggung jawab individu dan warga Negara (9)membudayanya ketidakjujuran (10) adanya rasa curiga dan rasa kebencian antar sesama.

Dengan melihat kasus-kasus tersebut tentu saja membuat prihatin bagi kita semua. Krisis budi pekerti memang tidak dapat hanya diselesaikan melalui pendidikan saja, akan tetapi mereka hidup secara nyata di lingkup keluarga dan masyarakat, namun dengan demikian lembaga pendidikan di bentuk dan di buat tidak hanya untuk mengasah otak tetapi juga melatih kepribadian

dan karakter seseorang yang sudah mendapat pengalaman belajar.

Pendidikan merupakan tempat untuk mencetak generasi penerus bangsa sehingga tidak lepas dari tujuan bangsa untuk melahirkan generasi penerus bangsa yang berkualitas. Tentunya tidak hanya melahirkan generasi yang cerdas secara intelektual akan tetapi cerdas secara emosional sehingga mempunyai karakteristik yang baik dan dapat memanfaatkan ilmunya dengan benar.

IPA (ilmu Pengetahuan Alam) berasal dari kata sains yang berarti alam. Menurut Abdullah (1998:18), IPA merupakan “pengetahuan teoritis yang diperoleh atau disusun dengan cara yang khas atau khusus, yaitu dengan melakukan observasi, eksperimentasi, penyimpulan, penyusunan teori dan demikian seterusnya saling mengaitkan antara yang satu dengan yang lainnya .” Dari sini dapat dimengerti bahwa IPA merupakan ilmu yang dalam penyusunannya memerlukan proses dan metode tertentu. Bukan sekedar dari pendapat maupun adat istiadat, melainkan melalui metode-metode ilmiah serta saling berkaitan.

Dari pendapat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa IPA merupakan pengetahuan dari hasil kegiatan manusia yang diperoleh dari hasil eksperimen atau observasi yang bersifat umum sehingga akan terus disempurnakan. Dalam pembelajaran IPA mencakup semua materi yang berkaitan dengan alam. Ruang lingkup IPA meliputi makhluk hidup, energy dan perubahannya, bumi dan alam semesta serta proses materi

dan sifat-sifatnya. Dimana meliputi aspek Fisika, Kimia dan Biologi.

Dari uraian diatas, mengenai pendidikan dan IPA, maka pendidikan IPA merupakan suatu penerapan dalam pendidikan dan IPA untuk tujuan dalam pembelajaran termasuk di Perguruan Tinggi (PT). Jadi pendidikan IPA merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar guna untuk mengungkapkan gejala-gejala yang terdapat di alam dengan menerapkan metode ilmiah. Dimana konsep / materi metode ilmiah merupakan salah satu materi yang disampaikan pada mata kuliah IAD terutama di Jurusan PAI. Dengan memahami metode ilmiah mahasiswa calon guru PAI diharapkan mampu menyusun teori-teori berdasarkan kenyataan dan fakta yang dapat dipertanggungjawabkan. Selain itu setelah memperoleh pengetahuan tentang langkah-langkah dari metode ilmiah, mampu membentuk kepribadian atau tingkah laku mahasiswa calon guru PAI sehingga dapat memahami proses IPA dan dapat mengembangkannya di masyarakat.

Mata Kuliah Ilmu Alamiah Dasar sebagai Mata Kuliah Dasar Umum (MKDU) telah mengalami beberapa kali revisi penyusunan Silabus maupun SAP nya. Salah satu materi yang dipandang esensial adalah konsep Ekologi, mengingat konsep ini mampu membangun kemampuan kognitif, afektif, maupun psikomotor mahasiswa untuk menyadari bahwa permasalahan sumber daya alam yang paling penting adalah bahwa alam mempunyai keterbatasan daya dukung, daya regenerasi, dan daya

asimilasi (Guntur, 2004:6). Pendidikan di Indonesia khususnya yang berkaitan dengan pendidikan nilai masih sangat lemah. Salah satu penyebab utamanya adalah karena adanya pengabaian terhadap tuntutan pendidikan nilai. Akibatnya terdapat kesenjangan antara pembelajaran dan tujuannya.

Dari permasalahan diatas muncul pertanyaan tentang bagaimana proses. Implementasi IPA dalam Penanaman nilai-nilai karakter mahasiswa IPA, apa saja faktor-faktor yang menghambat penanaman nilai-nilai karakter, upaya apa saja yang bisa dilakukan untuk mengatasi hambatan-hambatan dalam penanaman nilai-nilai karakter.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara dan dokumentasi. Observasi atau pengamatan dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu observasi sikap dan perilaku mahasiswa dan keadaan lingkungan kampus. Observasi dilakukan pada tanggal 4, 11, 18 dan 25 September 2017. Pedoman observasinya adalah keadaan geografis kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung, hambatan dalam penanaman nilai-nilai karakter, upaya dalam mengatasi hambatan-hambatan tersebut, sikap dan perilaku mahasiswa di dalam lingkungan kampus. Dan pada tanggal 20 September observasi ke rumah dosen pengajar mata kuliah IAD dengan pedoman sikap dan perilaku dosen di rumah atau lingkungan masyarakat. Tahapan berikutnya observasi dalam

perkuliahan IAD dilakukan pada kelas A dan B jurusan PAI Angkatan 2017 dengan silabus yang disajikan oleh dosen tersebut. Salah satu materi yang disajikan adalah metode ilmiah dan ekologi. Observasi pada kelas A hari senin tanggal 4 September dan pada tanggal 25 September observasi di kelas B. Pedoman observasi dalam pembelajaran IAD adalah dosen memasukkan nilai-nilai karakter ke dalam Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester. Dosen menciptakan dan menanamkan ketertiban, kenyamanan dan kedisiplinan. Dosen memberikan penghargaan dan hukuman, dosen menegur sebelum memberi hukuman, interaksi dosen dengan mahasiswa, dosen memberikan nasihat dengan cara yang santun, metode dalam menanamkan karakter. Metode wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara langsung, berupa interview secara mendalam kepada informan. Wawancara dibagi dalam dua tahap yaitu pada tanggal 11 dan 18 September 2017. Pada hari Senin tanggal 11 September 2017 wawancara dengan dosen IAD dan mahasiswa semester I Angkatan 2017, kemudian pada tanggal 18 September 2017 wawancara dengan warga sekitar kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Dokumentasi digunakan untuk mencari dan mengumpulkan data serta informasi tertulis dari informan yang berhubungan dengan masalah penelitian sehingga dapat melengkapi dan memperkuat hasil wawancara dan observasi. Yang menjadi dokumen dalam penelitian ini adalah RPKPS IAD.

Penelitian ini menerapkan teknik triangulasi yaitu dengan membandingkan dan mengecek baik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda yakni dengan cara membandingkan hasil pengamatan dengan hasil wawancara, membandingkan apa yang dikatakan orang secara umum dengan apa yang dikatakan secara pribadi, membandingkan apa yang dikatakan orang-orang tentang situasi penelitian dengan apa yang dikatakannya sepanjang waktu, membandingkan hasil wawancara dengan isi atau dokumen yang berkaitan. Dalam penelitian ini analisis datanya dengan mereduksi pada temuan dilapangan yaitu yang berasal dari hasil wawancara, hasil observasi langsung dan hasil dokumentasi.

## HASIL

***Proses implementasi IPA dalam penanaman nilai-nilai karakter melalui mata kuliah IAD pada mahasiswa PAI.*** Ilmu Alamiah Dasar merupakan mata kuliah dasar yang disampaikan di jurusan dirosah sebagai mata kuliah dasar yang wajib di kontrak. Dengan menanamkan nilai-nilai karakter. Dengan menanamkan nilai-nilai karakter seperti nilai-nilai religious, kejujuran, kedisiplinan, kreatif, mandiri dan cinta tanah air mahasiswa diharapkan menjadi warga Negara yang baik dan mencerminkan karakter bangsa yang luhur.

Dalam satu minggu mahasiswa jurusan PAI mendapatkan jadwal perkuliahan IAD di hari Senin dengan waktu yang disediakan 100 menit, ini

dikarenakan matakuliah ini hanya 2 sks. Alokasi waktu tersebut sangat terbatas, namun dalam perkuliahan IAD berusaha melaksanakan pembelajaran dan penanaman nilai-nilai karakter dengan baik. Dosen berusaha memberikan pembelajaran yang menarik, berkualitas, dan mengandung nilai-nilai karakter, namun sesekali dosen tidak bisa hadir dan sebagai gantinya, mahasiswa diberikan tugas yang dapat meningkatkan pengetahuan dan pengalaman tentang nilai-nilai karakter seperti berdiskusi tentang Fenomena alam. Hal tersebut sesuai dengan yang diucapkan Dosen IAD sebagai berikut: “ ketika tidak bisa menghadiri perkuliahan maka saya akan memberikan tugas tambahan kepada mahasiswa untuk berdiskusi, membaca buku, merangkum, membuat mind map atau di minta untuk searching tentang teori-teori yang ada kaitannya dengan Ilmu Pengetahuan Alam seperti misalnya teori Darwin, teori bigbang, teori atom Dalton, teori evolusi dan lain-lain. Selain itu saya memberikan tugas berupa soal-soal yang ada hubungannya dengan materi yang sedang dipelajari kemudian pekerjaan mahasiswa dikoreksi dan jika ada yang tidak mengumpulkan maka dosen memberikan sanksi (wawancara tanggal 11 September 2017)

Berdasarkan hasil observasi dikelas A dan B Jurusan PAI dalam perkuliahan IAD ketika perkuliahan materi metode ilmiah dan ekologi, ternyata mereka mengatakan bahwa soal-soal yang diberikan oleh dosen mengintegrasikan nilai-nilai karakter dengan mengimplementasikan IPA. Perkuliahan IAD hampir sama

dengan mata kuliah yang lain, namun pada mata kuliah IAD lebih menekankan pada fakta dan konsep konkrit dan selalu dikaitkan dengan karakter yang harus dimiliki mahasiswa. Pembentukan karakter dilakukan dengan memberikan pemahaman tentang nilai-nilai karakter, memberikan pengalaman tentang nilai-nilai karakter seperti belajar mengemukakan pendapat secara bebas dan bertanggung jawab, kemudian memberikan keteladanan dengan perilaku dosen yang berkarakter, membiasakan mahasiswa untuk memulai perkuliahan dengan membaca laq'u'an terlebih dahulu, atau membaca asma'ul husna. Selain itu dosen membiasakan mahasiswa untuk berperilaku yang mencerminkan nilai-nilai karakter dan sesekali dosen juga memberikan penghargaan bagi mahasiswa yang berkarakter misalnya jika ada mahasiswa yang aktif mengemukakan pendapatnya di depan kelas ketika berdiskusi atau yang mengemukakan gagasan maka dosen akan memberikan nilai tambah dan ini memberikan motivasi kepada mahasiswa lain untuk mengemukakan pendapatnya juga. Selain itu dosen juga memberikan hukuman kepada mahasiswa yang perilakunya tidak mencerminkan nilai karakter misalnya datang ke kelas terlambat, atau tidak memperhatikan ketika dosen menjelaskan dan tidak menyimak ketika temanya sedang mempresentasikan makalahnya. Hal ini merupakan sesuatu yang sederhana tetapi terkadang ada beberapa dosen yang menganggap bahwa itu akan menghabiskan waktu yang sia-sia. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara pada tanggal 11

September, kepada mahasiswa sebagai berikut: "ya, sebelum perkuliahan IAD biasanya dosen selalu meminta kami untuk membaca alquran atau asma'ul husna. Dosen juga selalu mengingatkan mahasiswanya untuk membuang sampah pada tempatnya dan menjaga kebersihan kelas. Selain itu dosen memberikan teladan kepada mahasiswa nya dengan selalu datang ke kelas tepat waktu, berpakaian rapih sesuai dengan syariat islam, tidak menggunakan *hand phone* ketika di depan kelas. Ini terbukti dari hasil wawancara pada tanggal 11 September kepada mahasiswa, sebagai berikut "ya dosen mata kuliah IAD selalu datang tepat waktu, dan memeriksa sekeliling kelas untuk mengecek kebersihan ruangan serta meminta kami untuk duduk yang rapi.

Berdasarkan pada observasi kelas A dan B pada hari senin tanggal 18 September dalam perkuliahan IAD dosen memberikan hukuman pada mahasiswa yang terlambat. Di awal perkuliahan kami telah menyepakati aturan toleransi keterlambatan maksimal 10 menit. Hal tersebut sesuai dengan yang dikatakan oleh dosen IAD sebagai berikut: seperti yang sudah saya sampaikan, bila ada mahasiswa yang terlambat datang ke kelas maka saya akan memberikan sanksi, namun tidak semua mahasiswa yang terlambat menerima sanksi ketika alasannya kuat dan dapat dipercaya, maka tidak di beri sanksi. Bagi mahasiswa yang sering terlambat, sanksinya semakin berat, kemungkinan harus mengontrak ulang mata kuliah yang sama di tahun depan.



Membuat suasana kelas yang lebih menyenangkan dan menarik untuk menambah antusias dan motivasi mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan IAD dan mendukung penanaman nilai-nilai karakter, dosen menggunakan metode yang bervariasi, diantaranya dengan melakukan kuis, diskusi, bermain peran, debat dan presentasi. Hal tersebut sesuai dengan yang diucapkan dosen sebagai berikut, ya sebagai dosen IAD yang mengajar di Jurusan Pendidikan Agama Islam tantangan nya cukup berat karena mahasiswa PAI motivasi dan minat mengikuti perkuliahan IAD yang materinya banyak terdapat Ilmu Pengetahuan Alam sangat rendah. Sehingga saya harus menguasai dan menggunakan model, metode dan media yang bervariasi. Metode yang biasa saya gunakan adalah metode ceramah,, diskusi, Tanya jawab, bermain peran, debat. Sedangkan model yang saya pakai biasanya problem solving, picture and picture, jigsaw, STAD, STM, talking stik, walaupun terkadang jika memakai metode debat sering terjadi kelucuan dan muncul pendapat-pendapat diluar dugaan.

***Faktor penghambat dalam implementasi IPA dalam penanaman nilai-nilai karakter.***

Penanaman nilai-nilai karakter yang dilakukan oleh dosen dalam perkuliahan Ilmu Alamiyah Dasar pada mahasiswa PAI kelas A dan B, angkatan 2017 telah berjalan dengan baik , akan tetapi dalam pelaksanaannya tidak terlepas dari kendala-kendala yang dapat menghambat proses penanaman nilai-nilai katakter tersebut. Berdasarkan observasi di kelas A

dan B dalam penanaman nilai-nilai karakter melalui mata kuliah IAD diperoleh faktor-faktor penghambat sebagai berikut: a. dosen kadang lebih fokus dalam penyampaian materi supaya cepet selesai sehingga tidak memperhatikan aspek penanaman nilai-nilainya, sehingga yang didapat mahasiswa hanya pemahaman materi yang sifatnya kognitif sehingga aspek afektip dan psikomotornya terabaikan. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara terhadap dosen IAD sebagai berikut: kondisi silabus yang begitu banyak tentang materi IPA menyulitkan dosen ketika ingin menjelaskan dengan rinci, karena pada kenyataannya saya hanya menjelaskan sekilas materi-materi tertentu karena khawatir tidak tersampaikan namun kadang ini akan menyebabkan miskonsepsi di mahasiswa. B. tantangan lain dalam penanaman nilai-nilai karakter semakin lama semakin berat karena kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mampu memberi dampak negative dan dampak positif. Ini terbukti dari hasil wawancara terhadap dosen pada tanggal 11 September, dampak negative dari perkembangan teknologi ada beberapa fenomena dikalangan mahasiswa yakni kecanduan menonton video film/drama korea. Ini mengakibatkan mahasiswa menomorduakan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh dosen. Ini sesuai dengan hasil wawancara ke berapa mahasiswa ternyata hampir pernah nonton streaming video film korea yang episodenya bisa mencapai berpuluh-puluh episode. C berdasarkan observasi di kelas a dan b ternyata masih ada mahasiswa yang kurang

antusias dalam mengikuti perkuliahan IAD karena mereka menganggap tidak penting apalagi jika mahasiswa tersebut berlatar belakang jurusan IPS atau Bahasa ketika di jenjang smu. Antusias dan kepedulian mahasiswa mengikuti perkuliahan IAD turut berperan dalam penerimaan nilai-nilai karakter. D. pergaulan mahasiswa yang sulit di control, hal ini dapat mempengaruhi penanaman nilai-nilai karakter karena pengaruh teman sebaya didalam penerapan sikap dan perilaku didalam kehidupan sehari-harinya cukup berpengaruh. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara terhadap dosen sebagai berikut “ pergaulan jelek mahasiswa yang terjadi di rumah/luar kampus terkadang terbawa ke sekolah”

**Upaya yang dilakukan untuk mengatasi hambatan-hambatan dalam penanaman nilai-nilai karakter.** Berdasarkan hasil observasi pada tanggal 25 september sebagai berikut: a ketika dosen berhalangan hadir dalam perkuliahan IAD maka akan memberikan tugas yang bisa merangsang penanaman nilai-nilai karakter seperti berdiskusi tentang materi yang sudah disepakati disilabus. Dengan berdiskusi mereka dituntut untuk mampu berkomunikasi, mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan atau menyanggah. Bahkan ketika bersebrangan pendapat harus mau menerima pendapat orang lain. Selain itu di latih kesabaran ketika sudah memiliki pertanyaan tetapi belum diizinkan menyampaikan pertanyaannya. B. dosen menciptakan kelas yang nyaman, memotivasi dan memberikan pemahaman bahwa

perkuliahan IAD sekaligus bisa menanamkan nilai-nilai karakter seperti memperhatikan dan mempertimbangkan sikap, perilaku, dari mulai semester 1 sampai nanti semester akhir tidak hanya mengutamakan kognitif saja. C dosen memberikan teladan, nasihat, penghargaan dan hukuman serta membiasakan mahasiswa untuk bersikap dan berperilaku yang karakter. Dengan menyeimbangkan pendekatan tersebut mahasiswa menjadi lebih paham tentang nilai-nilai karakter, kebiasaan dan penghargaan merangsang mahasiswa untuk bersikap berperilaku yang berkarakter D dosen berusaha aktif menimba ilmu tentang nilai-nilai karakter sehingga kemampuan dosen berkembang dan siap menghadapi tantangan zaman. Ini sesuai dengan hasil wawancara terhadap dosen sebagai berikut: “ selalu menyuruh mahasiswa untuk mencari info/berita di media massa tentang masalah yang sedang berkembang di masyarakat.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian,1. proses implementasi IPA dalam penanaman nilai-nilai karakter, telah berjalan dengan baik. Nilai-nilai yang ditanamkan seperti nilai religius, jujur, toleransi, disiplin, demokratis, semangat kebangsaan dan cinta tanah air. Pendekatan dalam penanaman nilai-nilai karakter dengan keteladanan, penguatan positif dan negative. Pendekatan moral kognitif dilakukan dengan berdiskusi kelompok, pendekatan pembelajaran tindakan dengan cara menghimbau dan pembiasaan. 2. Adapun faktor-faktor yang

menghambat penanaman nilai-nilai karakter adalah dosen memprioritaskan penyelesaian materi tidak memperhatikan penanaman nilai-nilai karakter nya. Masih ada mahasiswa yang sulit diarahkan, masih ada mahasiswa yang kurang antusias dalam mengikuti perkuliahan IAD sehingga kurang peduli dalam penanaman nilai-nilai karakter. Pergaulan siswa yang sulit dikontrol. 3 upaya yang dilakukan untuk mengatasi hambatan dalam penanaman nilai-nilai karakter adalah dengan memberikan tugas yang merangsang penanaman nilai-nilai karakter seperti mengajak siswa diskusi tentang kebebasan mengemukakan pendapat, guru memberikan teladan, nasihat, penghargaan dan hukuman serta membiasakan siswa untuk bersikap dan berperilaku yang berkarakter. Guru membuka diri, berusaha aktif menimba ilmu tentang nilai-nilai karakter sehingga kemampuan guru berkembang untuk menghadapi tantangan zaman.

Mulyana, Rohmat. 2004. *Mengartikulasikan Pendidikan Nilai*. Bandung: Alfabeta

Sukmadinata, Nana Syaodih, 2012. *Metode Penelitian pendidikan*. Bandung:PT Remaja Rosda Karya

Syamsuri. 2011. *IPA Terpadu dan Pendidikan karakter*

Suryabrata, Sumadi. 2007. *Psikologi Kepribadian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

## DAFTAR RUJUKAN

Hariyadi, Sugeng.2003 *Psikologi Perkembangan*. Semarang. UNNES Press

Hawi, Akmal,2013 *Kompetensi guru Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Kaswardi. EM, K. 1993. *Pendidikan Nilai Memasuki tahun 2000*. Jakarta: Grasindo

Megawangi, Ratna.2004. *Pendidikan karakter*. Jakarta BPMIGAS