



## **Pengembangan Modul Praktikum Elektronika Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa**

Muhammad Muslim, Syuhendri, dan Saparini \*)

\*) Dosen Pend Fisika FKIP Unsri

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul praktikum elektronika dasar berbasis proyek yang dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Unsri. Metoda yang digunakan dalam penelitian adalah *Research* dan *Development (R&D)* yang mengacu pada penelitian pengembangan yang merujuk pada Thiagarjan dengan langkah-langkah sebagai berikut: (a) Tahap Pendefinisian (*define*), (b) Tahap Perencanaan (*Design*), (c) Tahap Pengembangan (*Develop*) dan (d) Tahap Diseminasi (*Disseminate*). Pada tahap pengembangan (*Develop*) dilakukan evaluasi yang merujuk pada evaluasi Tesmer yang terdiri dari penilaian sendiri (*self evaluation*), validasi ahli (*expert review*), uji orang per orang (*one to one evaluation*), uji kelompok kecil (*small group evaluation*) dan pengujian lapangan (*field test*). Dari hasil penelitian berupa produk modul praktikum elektronika dasar berbasis proyek diperoleh tingkat kevalidan sebesar 82,07% dengan kategori valid, sedangkan tingkat kepraktisan ditinjau dari tahap uji coba produk pengembangan pada tahap *one-to-one evaluation* diperoleh hasil rata-rata sebesar 81,85 % dengan kategori praktis dan rata-rata sebesar 86,79 % dengan kategori sangat praktis pada tahap uji coba *small group evaluation*.

*Kata-kata kunci : modul, elektronika, berbasis proyek, Research dan Development*

### **1. Pendahuluan**

Dalam era teknologi seperti sekarang, elektronika memegang peranan yang sangat penting yang tidak bisa lepas dari kehidupan manusia modern, elektronika hadir dalam bentuk alat-alat rumah tangga seperti; televisi, radio, telpon, dll. Elektronika juga sebagai jantung penggerak alat-alat industri seperti mesin-mesin pengelola yang berjalan secara otomatis, mesin-mesin pengendali seperti pada pesawat terbang, dll. Dalam penelitian ilmu pengetahuan peranan elektronika juga sangat menentukan seperti alat uji atau alat ukur pada peralatan-peralatan kimia, fisika, dan biologi banyak sekali menggunakan elektronika yang amat canggih.

Perkembangan terakhir dalam dunia elektronika khususnya rangkaian terpadu memacu teknologi mikroprosesor dan mikrokontroler sehingga menjadi sarana yang canggih dan murah. Kini mikroprosesor digunakan dalam berbagai peralatan mulai dari mainan anak-anak, mesin cuci, mesin fotokopi, hingga peralatan penelitian, serta pada berbagai alat bantu komputer.

Di Negara kita kemampuan dalam bidang elektronika amat diperlukan, baik untuk melakukan reparasi peralatan yang rusak, maupun dalam merancang peralatan-peralatan



elektronika, begitu juga dengan mahasiswa pendidikan fisika dituntut untuk bisa memahami konsep-konsep dasar elektronika secara baik.

Elektronika merupakan bagian ilmu fisika yang mempelajari tentang konsep kelistrikan yang bersifat abstrak, sehingga dalam proses pembelajaran elektronika diperlukan kegiatan yang mampu membuat mahasiswa memahami konsep yang abstrak menjadi lebih konkret. Trianto (2010:126) menyatakan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan melalui pengalaman langsung akan membuat proses pembelajaran menjadi konkret dan pelajar dapat mengingat 70% dari apa yang dikatakan dan dilakukan secara nyata sesuai dengan teori *cone experience* (kerucut pengalaman) dari Edgar Dale.

Salah satu cara mempelajari elektronika dengan baik adalah dengan cara pembelajaran langsung melalui kegiatan praktikum dan eksperimen. Kegiatan praktikum memiliki peranan penting dalam melimpahkan cara berfikir dan kegiatan memperoleh suatu data melalui proses penemuan. Kegiatan praktikum akan memberikan peran yang sangat besar terutama dalam membangun pemahaman konsep, verifikasi kebenaran konsep, menumbuhkan keterampilan proses peserta didik, menumbuhkan motivasi terhadap pelajaran yang dipelajari serta melatih kemampuan psikomotor (Sutrisno, 2006:36). Metode praktikum pada hakikatnya adalah cara penyampaian materi pelajaran yang meniru pekerjaan para fisikawan, yaitu: melakukan praktikum atau penelitian fisika (Hamid, 2011:7). Sehingga eksperimen atau pratikum sangat dibutuhkan oleh mahasiswa dalam mempelajari elektronika.

Untuk itu kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian yang penting karena dengan melatih kegiatan-kegiatan ilmiah dalam mengobservasi fenomena alam yang dilakukan melalui kegiatan laboratorium (praktikum) menurut Carin (1997), mahasiswa akan memperoleh berbagai keterampilan, antara lain: (1) memanipulasi bahan (*manipulating materials*), (2) melakukan pengamatan (*observing*), (3) membuat pengelompokan (*classifying*), (4) melakukan pengukuran (*measuring*), (5) menggunakan bilangan (*using number*), (6) merekam, mencatat data (*recording data*), (7) menyalin, mengulang (*replicating*), (8) mengidentifikasi variabel (*identifying variables*), (9) memaknai data (*interpreting data*), (10) membuat perkiraan, ramalan (*predicting*), (11) merumuskan hipotesis (*formulating hypotheses*), ((12) menduga, berpendapat, menarik kesimpulan (*inferring*), (13) menggeneralisir (*generalizing*), (14) membuat model (*creating models*), (15) membuat keputusan (*making decisions*). Selain itu Margono (2000), menjelaskan pula mengenai peranan kegiatan laboratorium (praktikum) antara lain adalah: memberikan kesempatan untuk mempelajari cara berpikir sistematis dalam melakukan penyimpulan atau generalisasi, memberikan pengalaman-pengalaman yang memungkinkan mahasiswa dapat mengapresiasi dan memahami cara kerja seorang ilmuwan dalam kegiatan inkuiri

Fakta di lapangan juga menunjukkan bahwa dalam pelaksanaan kegiatan praktikum elektronika dasar yang sudah dan masih digunakan sampai saat ini di LPTK MIPA mahasiswa belum diarahkan pada pencapaian tujuan keterampilan yang bersifat *hands-on* maupun *minds-on*, hal ini terlihat dari kegiatan praktikum yang dilaksanakan masih mengacu pada model pelaksanaan praktikum yang bersifat verifikatif. Indikasinya adalah,



bahwa petunjuk praktikum yang digunakan begitu rinci memuat langkah-langkah praktis yang harus diikuti mahasiswa selama pelaksanaan praktikum sehingga mahasiswa hanya berperan sebagai tukang ukur yang harus patuh mengikuti langkah-langkah dalam panduan praktikum. Selain itu juga model pelaksanaan praktikum yang sudah dan masih digunakan samapai saat ini (verifikasi) belum dapat memberikan kontribusi terhadap pencapaian tujuan pelaksanaan praktikum elektronika dasar yang dirumuskan. Tujuan pelaksanaan praktikum elektronika dasar di LPTK secara khusus adalah menerapkan metoda ilmiah agar mahasiswa memiliki keterampilan dalam menyiapkan, melaksanakan kegiatan eksperimen serta dapat mengkomunikasikan hasilnya. Melalui kegiatan praktikum diharapkan mahasiswa memiliki berbagai keterampilan baik yang bersifat olah-tangan (*hands-on*) maupun ketrampilan olah-pikir (*minds-on*).

Model pelaksanaan praktikum verifikatif seperti di atas jelas tidak menguntungkan mahasiswa, terutama yang terkait dengan pembekalan keterampilan sains, olah-tangan (*hands-on*) bahkan keterampilan olah-pikir (*minds-on*), oleh karena itu perlu dilakukan inovasi pelaksanaan praktikum sehingga mahasiswa dapat berbuat seperti halnya seorang saintis yang sedang melakukan eksperimen yang dituntut untuk merumuskan dan menjawab permasalahan terhadap fenomena alam yang sedang diobservasi, merancang eksperimen, merakit alat, melakukan pengukuran secara cermat, menginterpretasikan data perolehan, serta mengkomunikasikannya melalui laporan yang harus dibuatnya.

Model inovasi kegiatan pelaksanaan praktikum yang dimaksud selanjutnya diberi nama praktikum berbasis proyek (PBP). Dalam implementasinya model ini menggunakan empat proses, **pertama** proses koneksi, pada proses koneksi mahasiswa diharapkan dapat menjawab berbagai pertanyaan, melakukan observasi, mampu menghubungkan pengetahuan sains pribadi dengan konsep komunitas sains, melakukan diskusi, mengeksplorasi fenomena, dalam hal ini dosen mendorong untuk mendiskusikan dan menjelaskan pemahaman mahasiswa bagaimana suatu fenomena bekerja, menggunakan contoh dari pengalaman pribadi, menemukan hubungan dengan literature; **kedua** proses desain, dalam proses desain mahasiswa membuat perencanaan mengumpulkan data yang bermakna yang ditujukan pada pertanyaan. di sini terjadi integrasi konsep sains dengan proses sains mahasiswa berperan aktif mendiskusikan prosedur, persiapan materi, menentukan variable kontrol dan pengukuran, pada kegiatan ini dosen memantau ketepatan aktivitas mahasiswa; **ketiga** proses investigasi, pada proses ini melalui koleksi dan mempresentasikan data mahasiswa dapat membaca data secara akurat, mengorganisasi data dalam cara yang logis dan bermakna, dan memperjelas hasil penyelidikan dan **keempat** proses membangun pengetahuan, dalam proses ini, melalui refleksi-konstruksi prediksi, yang dilakukan dengan eksperimen dapat meningkatkan keterampilan berpikir. Untuk itu mahasiswa harus menghubungkan antara interpretasi data dengan interpretasi ilmiah yang diterima mahasiswa sehingga dapat mengaplikasikan pemahamannya pada situasi baru yang mengembangkan inferens, generalisasi dan prediksi, dosen bertukar pendapat (*sharing*) terhadap pemahaman mahasiswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul panduan praktikum berbasis proyek, mengingat materi perkuliahan yang tercakup dalam Elektronika dasar



sangat luas maka materi praktikum yang ditinjau pada penelitian ini dibatasi hanya pada beberapa konsep rangkaian setara saja

## 2. Metoda Penelitian

Penelitian pengembangan modul elektronika berbasis proyek (PBP) telah dilaksanakan di Program studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya dengan sampel penelitian mahasiswa angkatan 2016. Metoda yang digunakan dalam penelitian adalah *Research dan Development (R&D)* yang mengacu pada penelitian pengembangan yang merujuk pada Thiagarjan (1974) dengan langkah-langkah sebagai berikut: (a) Tahap Pendefinisian (*define*), (b) Tahap Perencanaan (*Design*), (c) Tahap Pengembangan (*Develop*) dan (d) Tahap Diseminasi (*Disseminate*). Sedangkan tahap evaluasi yang digunakan pada penelitian ini adalah tahap evaluasi *Tessmer*. Evaluasi *Tessmer* dilakukan saat tahap pengembangan (*develop*) berlangsung. Tahap evaluasi *Tessmer* terdiri dari *self evaluation, expert review, one to one evaluation, small group evaluation* dan *field test*

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

Setelah produk modul praktikum elektronika dasar berbasis proyek (PBP) selesai, selanjutnya dilakukan tahap evaluasi sebagai tahap akhir. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan oleh peneliti sudah valid dan praktis untuk diterapkan. Untuk tingkat kevalidan, peneliti meminta bantuan kepada 3 orang validator ahli. Dari hasil validasi oleh ahli dapat dilihat pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ketiga Validator

No	Validator	Nilai (%)
1.	Isi ( <i>Content</i> )	76,00 %
2.	Kebahasaan	88,89 %
3.	Desain	81,33 %
<b>Total</b>		246,22 %
<b>Rata-rata</b>		82,07 %
<b>Kriteria</b>		<b>Valid</b>

Sedangkan untuk tingkat kepraktisan dilakukan dengan 2 tahap evaluasi, yang **pertama** evaluasi pada kelompok kecil (*one to one evaluation*). Pelaksanaan *one to one evaluation* dilakukan dengan membimbing mahasiswa untuk mempelajari prototipe 1 modul. Selama proses uji coba peneliti berkomunikasi untuk mengetahui kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam penggunaan modul tersebut. Pada akhir pembelajaran mahasiswa diminta mengisi lembar angket untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap



modul yang telah digunakan. Hasil penilaian angket tanggapan siswa tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Angket Tanggapan Mahasiswa pada Tahap *One-to-one*

No	Indikator aspek yang dinilai	Persentase (%)
1.	Manfaat untuk penambahan wawasan	86,67 %
2.	Kejelasan informasi	83,33 %
3.	Pemberian motivasi	73,33 %
4.	Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)	86,67 %
5.	Kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar	80,00 %
6.	Penggunaan <i>font</i> : jenis dan ukuran	100,00 %
7.	<i>Lay out</i>	86,67 %
8.	Ilustrasi dan gambar	80,00 %
9.	Desain tampilan	60,00 %
	<b>Rata-rata</b>	81,85 %
	<b>Kriteria</b>	Praktis

Dari hasil penilaian validator, angket tanggapan mahasiswa dan saran-saran terhadap prototipe 1 modul elektronika dasar berbasis proyek dilakukan revisi, hasil revisi ini disebut sebagai prototipe 2, selanjutnya dilakukan evaluasi untuk tahap **kedua** yaitu tahap *small group evaluation* adalah tahap evaluasi terakhir pada penelitian ini. Pada tahap ini peneliti mengujicobakan prototipe 2 kepada 30 orang mahasiswa yang dibagi menjadi 10 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 3 orang mahasiswa dan dipersilahkan untuk berdiskusi dan mempelajari prototipe 2 dengan bimbingan dan arahan dari peneliti.

Selanjutnya di akhir pembelajaran, mahasiswa diminta mengisi lembar angket yang berisi tanggapan mereka terhadap prototipe 2 yang sudah mereka gunakan selama proses pembelajaran. Hasil penilaian angket tanggapan mahasiswa tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Hasil Penilaian Angket Tanggapan Mahasiswa pada Tahap  
*Small Group Evaluation*

No	Indikator aspek yang dinilai	Persentase (%)
1.	Manfaat untuk penambahan wawasan	86,67%
2.	Kejelasan informasi	85,55 %
3.	Pemberian motivasi	80,00 %
4.	Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)	85,55 %
5.	Kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar	93,33 %
6.	Penggunaan <i>font</i> : jenis dan ukuran	96,67 %
7.	<i>Lay out</i>	90,00 %
8.	Ilustrasi dan gambar	84,44 %
9.	Desain tampilan	78,89 %
<b>Rata-rata</b>		86,79 %
<b>Kriteria</b>		Sangat Praktis

### Pembahasan

Penelitian pengembangan modul elektronika berbasis proyek (PBP) telah dilaksanakan di Program studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya dengan sampel penelitian mahasiswa angkatan 2016. Metoda yang digunakan dalam penelitian adalah *Research* dan *Development (R&D)* yang mengacu pada penelitian pengembangan yang merujuk pada Thiagarjan (1974) dengan langkah-langkah sebagai berikut: (a) Tahap Pendefinisian (*define*), (b) Tahap Perencanaan (*Design*), (c) Tahap Pengembangan (*Develop*) dan (d) Tahap Diseminasi (*Disseminate*).

**Tahap pendefinisian (*define*)** merupakan tahapan awal untuk mengembangkan modul elektronika dasar yang diawali dengan melakukan wawancara informal dengan beberapa orang mahasiswa program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Sriwijaya yang telah mengambil mata kuliah elektronika dasar. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah elektronika dasar mengatakan bahwa ketika mengikuti mata kuliah elektronika dasar mereka kesulitan dalam mempelajari materi. Dikarenakan mereka belum terlalu paham dengan konsep elektronika terutama masalah rangkaian setara, penguat diferensial dan aplikasinya. Dari hasil wawancara



tersebut, peneliti menentukan materi apa yang akan dibahas pada modul. Peneliti memilih materi rangkaian setara serta aplikasinya dalam dunia elektronika. Setelah tahap pendefinisian dilanjutkan dengan tahap berikutnya.

**Tahap perancangan (*design*).** Tahap ini akan menghasilkan rancangan awal atau yang disebut dengan prototipe 1 yang berupa modul mata kuliah elektronika dasar materi rangkaian setara dan aplikasinya dalam dunia elektronika. Pada tahap perancangan terdapat beberapa langkah-langkah yang harus dilaksanakan oleh peneliti, yaitu; dimulai dari menyusun GBIM (Garis Besar Isi Modul), penyusunan instrumen, pemilihan media, pemilihan format.

**Tahap pengembangan (*develop*).** Tahap ini merupakan proses pembuatan Prototipe 1 modul elektronika dasar berbasis proyek yang dirancang kemudian dilakukan validasi ke pada validator ahli. Validasi modul terbagi 3 aspek penilaian yaitu validasi isi materi (*content*), validasi tata bahasa, dan validasi format (*lay-out*). Hasil dari validator kemudian direvisi. Tahap pengembangan selanjutnya adalah melakukan uji coba modul ke pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya. Untuk melakukan uji coba modul digunakan evaluasi formatif Tesser untuk melihat tingkat praktikalitas produk yang dikembangkan. Tahapan uji coba dalam evaluasi formatif Tesser meliputi beberapa tahap, yaitu; *self evaluation*, *one-to-one evaluation*, *small group evaluation*, dan *field test*. Dalam penelitian ini tidak dilakukan tahapan *field test* karena sesuai tujuan penelitian peneliti hanya menghasilkan produk modul elektronika dasar yang valid dan praktis.

Tahap uji coba produk pengembangan pada tahap *one-to-one evaluation* dilakukan di Program studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya dengan melibatkan tiga orang mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2012. Pada saat tahap uji coba dilakukan, mahasiswa diminta untuk mempelajari modul elektronika dasar jika ada yang kurang jelas mahasiswa bertanya kepada peneliti. Setelah mempelajari modul, mahasiswa diminta untuk mengisi angket untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan. Selain mengisi angket mahasiswa juga diminta untuk menuliskan komentar dan saran untuk kesempurnaan modul.

Selanjutnya peneliti melakukan revisi prototipe 1 berdasarkan hasil dari uji coba one-to-one dan validasi sebelumnya. Hasil perbaikan dari tahap tersebut menghasilkan Prototipe 2 yang kemudian dilanjutkan dengan tahap uji coba *small group evaluation*. Tahap *small group evaluation* melibatkan 9 orang mahasiswa pendidikan fisika yang dibagi menjadi 3 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 3 orang mahasiswa. Pada tahap ini mahasiswa juga diminta mengisi angket sama seperti pada tahap *one-to-one* sebelumnya. Uji coba yang dilakukan kepada mahasiswa ini berguna untuk melihat apakah modul yang dikembangkan oleh peneliti sudah praktis digunakan oleh mahasiswa untuk pembelajaran atau belum. Peneliti melakukan sedikit perbaikan pada prototipe 2 dengan mempertimbangkan saran yang diberikan oleh mahasiswa sehingga dihasilkan prototipe 3 yang merupakan produk akhir penelitian.



Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa produk berupa modul mata kuliah elektronika dasar materi rangkaian setara dan aplikasinya dalam dunia elektronik yang dikembangkan oleh peneliti telah memiliki tingkat kevalidan dengan hasil rata-rata sebesar 82,07 % dengan kategori Valid. Tingkat kepraktisan yang dihasilkan dari tahap uji coba modul pada tahap *one-to-one evaluation* diperoleh hasil rata-rata sebesar 81,85 % dengan kategori praktis dan rata-rata sebesar 86,79 % dengan kategori sangat praktis pada tahap uji coba *small group evaluation*.

**Tahap desiminasi (*disseminate*)** atau tahap penyebaran, tahapan ini dapat dilakukan setelah melalui tindakan mengukur efektifitas produk modul sehingga modul ini dapat disebarkan atau digunakan secara massal.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan ini telah menghasilkan modul mata kuliah mekanika materi sistem banyak partikel dilengkapi *virtual lab* dengan rata-rata kevalidan sebesar 82,07% yang memiliki kategori valid dan persentase kepraktisan pada tahap *one-to-one evaluation* sebesar 81,85 % dengan kategori praktis dan rata-rata kepraktisan pada tahap *small group evaluation* sebesar 86,79% dengan kategori sangat praktis.

#### **Daftar Rujukan**

- Carin. Arthur, A., (1977) *Teaching Modern Science*, Seventh edition, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Margono, H. (2000). *Metode Laboratorium*. Malang: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang Press
- Program studi pendidikan Fisika. (2016). *Silabus Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Unsri*: FKIP Unsri. Tidak diterbitkan.
- Rutherford, F.J. and Ahlgren, A. (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
- Thiagarajan, S, Semmel, D, S & Semmel, M. (1974) *Instructional Development for training teacher of exceptional children*, Source book, Bloomington: Center For innovation on teaching the handicapped.