

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN  
KEBIJAKAN FAKULTAS TEKNIK UNESA**



**Pengembangan Bahan Ajar Sensor dan Transducer  
Mata Kuliah Sistem Pengaturan Proses Prodi S1  
Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Unesa**

**Oleh**

**Puput Wanarti Rusimanto, S.T.,M.T.  
Rifky Firmansyah, S.T.,M.T.**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA  
MASYARAKAT**

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA  
November, 2016**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Penelitian** : Pengembangan Bahan Ajar Sensor dan Transducer  
Mata Kuliah Sistem Pengaturan Proses Prodi S1  
Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Unesa

**Bidang Penelitian** : Pendidikan

**Kode/Rumpun Bidang Ilmu** : Pembelajaran

**Ketua Peneliti**

a. Nama Lengkap : Puput Wanarti Rusimanto, S.T.,M.T.

b. NIP : 197006221997032002

c. NIDN : 0022067003

d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

e. Program Studi : Jurusan Teknik Elektro - FT

f. Nomor HP : 08123085705

g. Alamat Email : puputwanarti@unesa.ac.id

**Anggota Peneliti 1**

a. Nama Lengkap : Rifky Firmansyah, S.T.,M.T.

b. NIDN : 0704038901

c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

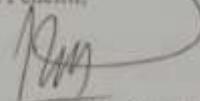
**Biaya Penelitian** : Rp. 7.500.000,- (*Tujuh Juta Lima Ratus ribu Rupiah*)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ekohariadi, M.Pd.  
NIP. 196004041987011001

Surabaya, 16 Desember 2016  
Ketua Peneliti,



Puput Wanarti R., S.T.,M.T.  
NIP. 197006221997032002

Menyetujui,  
PPM Unesa



Prof. Dr. I Wayan Susila, M.T.  
NIP. 195312151980021002

## Ringkasan

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengembangkan Modul Ajar Sensor dan Transducer pada mata kuliah Sistem Pengaturan Proses prodi S1 Teknik Elektro menggunakan trainer.

Kompleknya aplikasi ilmu pengaturan menjadi bahan pertimbangan penting dalam penelitian ini karena mempunyai tujuan agar topik-topik serta bahan ajar yang disampaikan selama pembelajaran dapat memberikan kontribusi maksimum terhadap kesesuaian ilmu yang diperoleh dengan aplikasinya di lapangan dan meningkatkan mutu lulusan Jurusan Teknik Elektro Unesa. Dengan adanya modul tersebut diharapkan dapat digunakan oleh para Dosen dalam rumpun teknik pengaturan dalam menyampaikan bahan ajar dengan praktis dan sebagai salah satu rujukan untuk mengajar mata kuliah sistem Pengaturan Proses. Penggunaan modul ini bertujuan untuk menyiapkan mahasiswa agar mampu dalam menerapkan teori ilmu pengaturan yang diperoleh selama kuliah ke dalam bidang Teknik Elektro sehingga mahasiswa tidak hanya membayangkan saja tetapi paham dan tahu bagaimana aplikasinya di lapangan.

Tujuan Jangka panjang yang ingin dicapai adalah untuk mengembangkan bahan ajar dengan media trainer pada mata kuliah yang lain.

Proses penyusunan Modul Operasional Trainer Sensor Suhu (ED-68003) ini mengacu berdasarkan Buku Pedoman Fakultas Teknik Unesa 2015-2016 untuk Jurusan S1 Teknik Elektro pada mata Sistem Pengaturan Proses. Dalam media modul terdapat materi tentang sensor dan transducer untuk pengaturan suhu menggunakan sensor thermokopel dan sensor thermistor.

Modul Operasional Trainer Sensor Suhu yang telah selesai dibuat dilakukan validasi oleh validator yang terdiri dari 4 validator yaitu 4 validator dari dosen TE Universitas Negeri Surabaya. Untuk hasil validasi Modul Operasional Trainer Sensor Suhu dari validator tentang perwatakan dan tata letak 83%, ilustrasi 82,5%, bahasa 92,5%, isi 78% dan huruf dan ukuran bahan 82,5%. Sehingga hasil keseluruhan validasi media di lihat dari 5 aspek adalah 83,77%.

Hasil respon mahasiswa tentang modul adalah sebagai berikut, perwatakan dan tata letak 81,33%, ilustrasi 82%, bahasa 89%, isi 78,8% dan huruf dan ukuran bahan 85%. Sehingga hasil keseluruhan validasi media di lihat dari 5 aspek adalah 83,23%.

Dari hasil semua respon yang dikategorikan sangat baik tersebut bisa diambil kesimpulan. Bahwa mahasiswa sangat tertarik modul tersebut dan ingin sekali memahami lebih dalam mempelajari Trainer Sensor Suhu (ED-68003) untuk menambah wawasan tentang sensor dan transducer.

Kata Kunci: modul ajar, sensor dan transducer, sistem pengaturan proses.

## **PRAKATA**

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta pertolongan – Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul Pengembangan Bahan Ajar Sensor dan Transducer Mata Kuliah Sistem Pengaturan Proses Prodi S1 Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Unesa.

Dalam menyelesaikan penelitian ini, peneliti banyak mendapatkan bantuan, dorongan dan arahan dari berbagai pihak. Maka peneliti mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Surabaya.
2. Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Surabaya.
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
4. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya
5. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan dukungannya baik moril maupun material dalam rangka penyusunan penelitian ini

Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan memperoleh ridho dan manfaat dari Allah SWT.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian ini jauh dari kesempurnaan dan masih perlu dibenahi, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat peneliti perlukan sebagai bahan untuk karya peneliti berikutnya.

Surabaya, 10 November 2016  
Peneliti

## **DAFTAR ISI**

Sampul Muka.....	i
Halaman Pengesahan.....	1
Ringkasan.....	2
Prakata.....	3
Daftar Isi.....	4
Daftar Gambar.....	5
Daftar Tabel.....	6
BAB I Pendahuluan.....	7
BAB II Tinjauan Pustaka.....	9
BAB III Metode Penelitian.....	15
BAB IV Hasil yang Dicapai .....	23
BAB V Kesimpulan dan Saran.....	29
Daftar Pustaka.....	30
Lampiran: Modul Operaional Sensor dan Transudcer (ED-68003)	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Alir Penelitian Kebijakan Fakultas	15
Gambar 2. Grafik Validasi Modul	25
Gambar 3. Grafik Respon Mahasiswa	27

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Angket Respon Mahasiswa	14
Tabel 2. Validasi Modul	18
Tabel 3. Respon Mahasiswa untuk Modul	19
Tabel 4. Skala Likert	20
Tabel 5. Daftar Nama Validator	23
Tabel 6. Revisi Validator Terhadap Modul Praktikum	24
Tabel 7. Hasil Validasi Modul	24
Tabel 8. Data Hasil Respon Mahasiswa untuk Modul	25

## **BAB I**

## **Pendahuluan**

### **a. Latar Belakang**

Ruang lingkup Teknik Elektro sangat luas. Mata kuliah yang satu dengan yang lain saling berkesinambungan dan tidak bisa dipisahkan, khususnya mata kuliah Sistem Pengaturan Proses (SPP) dengan beberapa mata kuliah lain di Jurusan Teknik Elektro. Mata kuliah SPP adalah mata kuliah keahlian yang menjadi dasar dalam memahami mata kuliah keterampilan di bidang Teknik Elektro. Kurangnya pemahaman terhadap materi SPP akan mempengaruhi pencapaian target proses belajar mengajar. Banyaknya aplikasi ilmu SPP dalam bidang Teknik Elektro menuntut mahasiswa harus mampu memahami ilmu SPP yang telah didapat selama kuliah dan kemudian mengerti aplikasinya di lapangan. Melihat begitu pentingnya mata kuliah ini diharapkan peran penting dosen serta media pembelajaran yang memadai termasuk Laboratorium Sistem Kendali dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam mempelajari ilmu SPP.

Menyongsong selesainya pembangunan Laboratorium Terpadu di Fakultas Teknik Unesa ini, semua jurusan dihimbau untuk mempersiapkan diri. Jurusan Teknik Elektro sekarang ini mempunyai 16 laboratorium, yang tersebar pada 3 gedung. Laboratorium Sistem Kendali terletak di gedung A8 Laboratorium Terpadu lantai 4. Sementara peralatan untuk praktikum mahasiswa belum semua tersedia lengkap, karena tergantung anggaran jurusan.

Untuk menjawab permasalahan tersebut salah satunya adalah melakukan penelitian ini untuk menyusun modul praktikum mata kuliah SPP dengan menggunakan media trainer berbasis pembelajaran kooperatif berorientasi industri. Diharapkan dari hasil penelitian ini mahasiswa mengetahui dan memahami aplikasi ilmu SPP dalam bidang Teknik Elektro. Selain itu, juga dapat menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan. Hal ini sangat menunjang kompetensi mahasiswa sebelum terjun ke dunia kerja, khususnya untuk lulusan prodi S1 Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Unesa yang nantinya akan terjun ke dunia Industri.

### **b. Tujuan Khusus Penelitian**

Tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu tersusunnya perangkat Modul Ajar SPP dengan menggunakan trainer yang terdiri dari:

1. Panduan melakukan penyusunan bahan ajar, penyesuaian kompetensi pemahaman SPP beserta aplikasinya dalam bidang Teknik Elektro dengan menggunakan media trainer sebagai penunjang mata kuliah ketrampilan.
2. Pedoman dan strategi penyelenggaraan pembelajaran, berupa aplikasinya dalam Teknik Elektro dengan media trainer.
3. Infrastruktur berupa peralatan pembelajaran yang terdiri dari: media penunjang seperti Laptop beserta LCD dan trainer.

Dengan kelebihan sifatnya yang riil dan pengaturan yang fleksibel dan *portable*, cara ini akan memberikan keleluasaan bagi mahasiswa maupun pengajar untuk mengeksplorasi lebih dalam dan cepat setiap topik yang disampaikan. Pola ini juga akan meningkatkan motivasi mahasiswa sehingga nilai akademiknya akan meningkat.

### **c. Keutamaan Penelitian**

Penelitian ini akan menghasilkan dua hal pokok, yaitu: 1) Panduan untuk menentukan *content* bahan ajar dan strategi pembelajaran, 2) Bahan ajar dan peralatan yang telah disesuaikan dengan kompetensi pemahaman dan aplikasinya sebagai alat bantu sarana belajar-mengajar.

Harapan yang diinginkan dari panduan tersebut yaitu kegiatan penyusunan maupun strategi pembelajaran menjadi lebih terarah dalam pelaksanaannya sehingga pemenuhan target dari proses kegiatan belajar mengajar (KBM) menjadi lebih efektif dan tepat sasaran. Selain itu, dengan adanya infrastruktur berupa bahan ajar (modul) dan alat bantu berupa trainer akan sangat bermanfaat dalam upaya memberikan pengetahuan dan melatih ketrampilan pada mahasiswa dalam pemahaman di bidang SPP beserta aplikasinya pada bidang Teknik Elektro. Hal ini dapat menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan SPP di Jurusan Teknik Elektro Unesa, selain itu dosen pengajar maupun instruktur dapat menggali lebih dalam pada setiap topik yang diajarkan.

## Tinjauan Pustaka

### a. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Winarti (2006) tentang "Pengembangan materi Pembelajaran Rangkaian Elektronika 1 di Universitas Negeri Surabaya" menunjukkan bahwa tingkat keefektifan *hand out* dan media pembelajaran masing-masing mendapat respon pada rentang kuantitatif 61-80 (pada kategori baik) sebesar 71,56% mahasiswa (untuk *hand out*) dan media pembelajaran sebesar 71,16% mahasiswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa *hand out* dan media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan sebagai salah satu referensi mata kuliah rangkaian elektronika 1.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ana Diana (2006) tentang "Pengembangan modul multimeter untuk meningkatkan kompetensi siswa pada bidang keahlian Teknik Audio Video dengan menggunakan metode pembelajaran langsung di SMKN 2 Surabaya". Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang berupa modul, berdasarkan hasil penilaian validator modul mendapatkan nilai rata-rata baik dan modul tersebut layak digunakan. Selain itu berdasarkan hasil angket respon siswa mendapatkan respon 97,14% siswa menyatakan baik (untuk penampilan modul); keterbacaan modul pada kategori baik 85,71% siswa; huruf modul pada kategori baik 94,29% siswa; dan gambar modul mendapat respon 94,29% siswa untuk kategori menarik. Sehingga modul yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan sebagai referensi pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian tentang media pembelajaran yang menggunakan modul hasilnya baik, maka peneliti menerapkan media pembelajaran dengan menggunakan modul praktikum sensor dan transduser. Dalam pelaksanaannya menggunakan langkah – langkah penyusunan modul untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi yang diajarkan dengan harapan modul yang dihasilkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan lembaga yang menggunakan sesuai dengan yang diharapkan dan mahasiswa memberi respon positif terhadap modul praktikum yang dihasilkan.

### b. Pengertian Modul

Modul ialah unit program belajar-mengajar terkecil yang secara terinci menggariskan: a) Tujuan instruksional umum, b) Tujuan intruksional khusus, c) Pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan, d) Kedudukan fungsi satuan dalam kesatuan program yang akan dipakai, e) Kegiatan belajar-mengajar, f) Lembaran kerja

yang akan dikerjakan selama proses belajar berlangsung (Wijaya: 1996). Selanjutnya menurut Nasution (1982: 205) modul ialah suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.

Menurut Mulyasa (2004:148) modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh mahasiswa, disertai dengan pedoman penggunaannya untuk para guru.

Pembelajaran dengan sistem modul memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Setiap modul harus memberikan informasi dan memberikan petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang apa yang harus dilakukan oleh mahasiswa, bagaimana melakukannya, dan sumber belajar apa yang harus digunakan.
- 2) Modul merupakan pembelajaran individual, sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik mahasiswa.
- 3) Pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu mahasiswa mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin, serta memungkinkan mahasiswa untuk melakukan pembelajaran secara aktif, tidak sekedar membaca dan mendengar, tetapi lebih dari itu, modul memberikan kesempatan untuk bermain peran (*role playing*), simulasi dan berdiskusi.
- 4) Materi pembelajaran disajikan secara logis dan sistematis, sehingga mahasiswa dapat mengetahui kapan dia memulai dan kapan mengakhiri suatu modul, dan tidak menimbulkan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan atau dipelajari.
- 5) Setiap modul memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan belajar mahasiswa, terutama untuk memberikan umpan balik/respon bagi mahasiswa dalam mencapai ketuntasan belajar.

Format modul menurut Mulyasa (2004: 44) adalah sebagai berikut:

- 1) Pendahuluan. Bagian ini berisi deskripsi umum, seperti materi yang disajikan, pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang akan dicapai setelah belajar, termasuk kemampuan awal yang harus dimiliki untuk mempelajari modul tersebut.
- 2) Tujuan pembelajaran. Bagian ini berisi tujuan-tujuan pembelajaran khusus yang harus dicapai oleh setiap mahasiswa setelah mempelajari modul.
- 3) Tes awal. Tes ini berguna untuk menetapkan posisi mahasiswa, dan mengetahui awalnya, untuk menentukan dari mana ia harus memulai belajar, adan apakah perlu untuk mempelajari modul tersebut atau tidak.

- 4) Pengalaman belajar. Bagian ini merupakan rincian materi untuk setiap tujuan pembelajaran khusus, yang berisi sejumlah materi, diikuti dengan penilaian formatif sebagai balikan bagi mahasiswa tentang tujuan belajar yang dicapainya.
- 5) Sumber belajar. Pada bagian ini disajikan tentang sumber-sumber belajar yang dapat ditelusuri dan digunakan oleh mahasiswa. Penetapan sumber belajar ini perlu dilakukan dengan baik oleh pengembang modul, sehingga mahasiswa tidak kesulitan memperolehnya.
- 6) Tes akhir. Tes akhir ini instrumennya sama dengan isi tes awal hanya lebih difokuskan pada tujuan terminal setiap modul.

Menurut O'Meara (dalam Basuki, 2004) kualitas modul ditentukan berdasarkan empat indikator utama, yaitu : format, konsep/materi, bahasa dan ilustrasi.

Dari indikator format, modul yang berkualitas memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Setiap seksi/bagian dapat teridentifikasi secara jelas.
- 2) Sistem penomoran jelas.
- 3) Terdapat keseimbangan antara teks dan ilustrasi.
- 4) Secara visual, modul menarik untuk dibaca.
- 5) Tata letak (teks dan ilustrasi) sistematis.

Dari indikator konsep, modul yang berkualitas memenuhi kriteria sebagai berikut.

- 1) Konsep/materi modul ditulis secara akurat.
- 2) Konsep dikelompokkan secara logis.
- 3) Konsep relevan dengan kurikulum.
- 4) Konsep didukung sumber belajar yang memadai.
- 5) Konsep dapat menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa.
- 6) Konsep dapat melatih mahasiswa dalam berfikir secara sistematis.
- 7) Tidak bias (gender, etnis, religi, geografi, budaya, dll)

Dari indikator bahasa, modul yang berkualitas memenuhi kriteria sebagai berikut.

- 1) Menggunakan tata bahasa yang benar.
- 2) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan mental mahasiswa.
- 3) Menumbuhkan motivasi untuk membaca lebih lanjut.
- 4) Setiap *terminology* didefinisikan secara jelas.
- 5) Menggunakan struktur kalimat yang sederhana dan jelas.
- 6) Petunjuk-petunjuk ditulis secara jelas.

Dari indikator ilustrasi, modul yang berkualitas memenuhi kriteria sebagai berikut.

- 1) Ilustrasi mendukung pemahaman konsep.
- 2) Terkait langsung dengan konsep yang tertulis pada teks.
- 3) Secara visual konsep menarik.
- 4) Jelas.
- 5) Mudah dipahami.
- 6) Tidak bias (gender, etnis, religi, geografi, budaya, dll)

Diakhir modul terdapat evaluasi sebagai uji kompetensi mahasiswa yang dilakukan secara teori dan praktik dengan cara menjawab pertanyaan yang ada dan untuk praktik dengan cara mendemonstrasikan kompetensi.

### **c. Indikator Lembar Validasi Instrumen**

Indikator – indikator instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada format indikator instrumen Fauzi Amin dalam Siara (2004) dikutip Purdiana (2004: 28). Adapun indikator instrumen tersebut meliputi:

#### **1) Lembar validasi modul**

Lembar validasi modul yang dikembangkan mengacu pada indikator-indikator perangkat pembelajaran. Berikut ini merupakan indikator perangkat pembelajaran, yang meliputi:

- a) Dari segi format
  - (a). Memiliki daya tarik
  - (b). Memiliki kejelasan sistem penomoran
  - (c). Kesesuaian antar teks dan materi
- b) Dari segi bahasa
  - (a). Dapat mendorong minat baca mahasiswa
  - (b). Kesederhanaan struktur kalimat
  - (c). Kejelasan petunjuk/ arahan.
- c) Dari segi ilustrasi
  - (a). Memiliki tampilan yang jelas.
  - (b). Kemudahan untuk dipahami
  - (c). Menggunakan konteks lokal.
- d) Dari segi isi

- (a) Merupakan materi yang esensial.
- (b) Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis.
- (c) Mempunyai kesesuaian dengan pembelajaran metematika realistik (PMR)
- (d) Keterkaitan dengan materi terdahulu.
- (e) Kelayakan kelengkapan belajar.

**2) Angket Respon Mahasiswa.**

Angket ini digunakan untuk mengetahui pendapat mahasiswa terhadap modul ditinjau dari segi format, bahasa, ilustrasi dan isi yaitu:

- a) Dari segi format
  - (a). Memiliki daya tarik
  - (b). Memiliki kejelasan sistem penomoran
  - (c). Kesesuaian antar teks dan materi
- b) Dari segi bahasa
  - (a). Dapat mendorong minat baca mahasiswa
  - (b). Kesederhanaan struktur kalimat
  - (c). Kejelasan petunjuk/ arahan.
- c) Dari segi ilustrasi
  - (a). Memiliki tampilan yang jelas.
  - (b). Kemudahan untuk dipahami
  - (c). Menggunakan konteks lokal
- d) Dari segi isi
  - (a) Merupakan materi yang esensial.
  - (b) Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis.
  - (c) Mempunyai kesesuaian dengan pembelajaran metematika realistik (PMR)
  - (d) Keterkaitan dengan materi terdahulu.
  - (e) Kelayakan kelengkapan belajar

Contoh angket untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap modul pembelajaran ditinjau dari segi format, bahasa, ilustrasi dan isi ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Angket Respon Mahasiswa**

Uraian sebelum dimodifikasi	S	TS	Uraian setelah dimodifikasi	SB	B	CB	TB	STB
-----------------------------	---	----	-----------------------------	----	---	----	----	-----

Modul			Modul					
Bagaimana pendapat kalian mengenai: a. Format b. Ilustrasi c. Bahasa d. Isi			Bagaimana pendapat kalian mengenai: a. Format b. Ilustrasi c. Bahasa d. Isi					

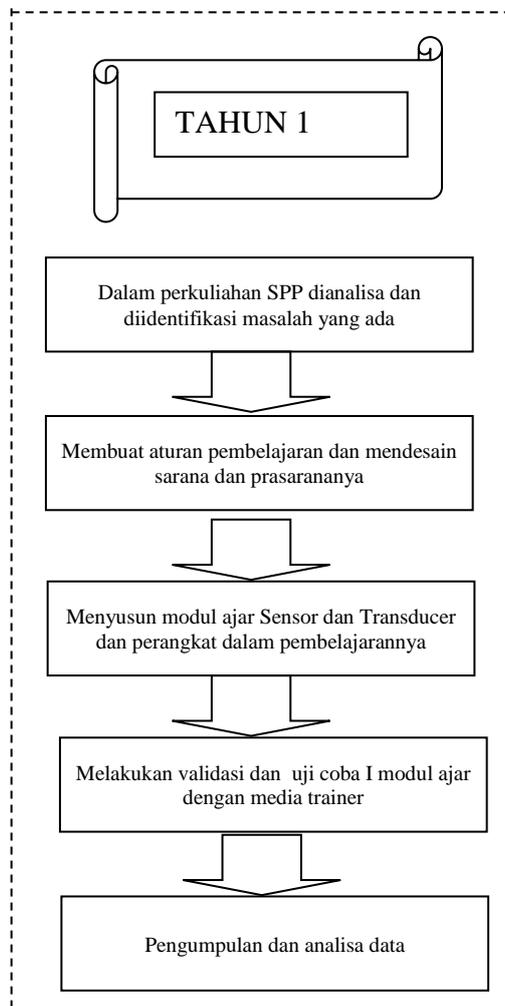
Keterangan:

- S : Setuju
- TS : Tidak Setuju
- SB : Sangat Baik
- B : Baik
- CB : Cukup Baik
- TB : Tidak Baik
- STB : Sangat Tidak Baik

**BAB III**  
**Metode Penelitian**

## A. Bagan Alir Penelitian

Untuk mempermudah pengertian secara sistematis, maka bagan alir disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian Kebijakan Fakultas

### Keterangan Bagan Alir Metode Penelitian

Pengembangan modul ajar SPP dengan menggunakan media trainer membutuhkan para ahli di bidang *content*, *pedagogy*, aspek teknis dan pembuatannya, sehingga dibutuhkan pendekatan berbasis *team multi disipliner*.

Penelitian ini didasarkan atas rancangan penelitian pengembangan dengan prosedur pelaksanaan yang dikelompokkan menjadi tiga tahap. Rancangan penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

(1) **Tahap pertama** dikembangkan rancangan survai dan rancangan pengembangan melalui teknik *workshop*, *brainstorming* dan diskusi fokus grup; (2) **Tahap kedua**, dikembangkan penelitian pengembangan dan penelitian kuasi eksperimen dengan rancangan *pre-posttest group only*. Sementara itu, untuk penyusunan sinkronisasi materi kurikulum yang relevan dengan kebutuhan aplikasinya dalam Teknik Elektro, pemilihan topik-topik esensial, dan pengintegrasian topik-topik menjadi kompetensi dan sub-kompetensi, serta penyusunan modul SPP berbasis pembelajaran kooperatif yang berorientasi Teknik Elektro dengan mengacu pada 4 D model, yakni mencakup *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan, Semmel, and Semmel, 1974).

Tahap *define* pada dasarnya merupakan tahap penentuan format dan substansi produk yang akan disusun (profil kecakapan hidup, topik-topik esensial materi ajar, penyusunan modul bahan ajar). Dalam hal ini dilakukan melalui lima sub-tahap, yaitu analisis muka-belakang (*front-end analysis*), analisis perkembangan kognitif mahasiswa (*learner analysis*) dan analisis konsep (*concept analysis*). Analisis muka belakang merupakan studi pustaka dan survai lapangan. Studi pustaka dilakukan dengan mencermati Kurikulum Jurusan Teknik Elektro FT Unesa untuk dilakukan sinkronisasi materi kurikulum relevan dengan aplikasi di lapangan kerja atau dunia industri. Survai lapangan merupakan *need assessment* yang dilakukan dengan wawancara terbuka dan diskusi kelompok terfokus para pengelola kalangan dunia usaha dan industri dan ahli pendidikan kejuruan dan teknologi pembelajaran untuk menggali pendapat tentang kompetensi dan sub-kompetensi yang relevan dalam bidang Teknik Elektro yang seharusnya dikuasai. Hasil kedua metoda tersebut kemudian digabungkan, sehingga dihasilkan buram format kompetensi dan sub-kompetensi yang telah sinkron dan relevan aplikasinya dalam bidang Teknik Elektro.

Analisis mahasiswa digunakan untuk mengkaji tingkat perkembangan kognitif mereka, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bahan menelaah buram pokok bahasan kompetensi dan sub-kompetensi serta kemampuan dasar mahasiswa. Analisis dilakukan dengan mengkaji berbagai hasil riset yang terkait dengan tingkat perkembangan kognitif mahasiswa, baik di Indonesia dan di negara berkembang lainnya melalui referensi yang diperoleh.

Untuk menjamin *content* dan *face validity* dan pokok-pokok sub-kompetensi esensial tersebut direviu dalam diskusi kelompok terfokus (*focus group discussion*) dan diteruskan

dengan penilaian oleh pakar (*expert judgment*). Pakar yang dilibatkan dalam diskusi kelompok terfokus dan *expert judgment* adalah pakar diberbagai bidang, mencakup pendidikan kejuruan Teknik Elektro dengan ahli SPP. Dengan demikian pada tahap *define* akan dihasilkan kerangka dasar produk penelitian yang telah melalui tahap pembahasan, mencakup: format, modul, dan pokok-pokok sub-kompetensi esensial yang sinkron dan relevan dengan dunia kerja serta industri.

Berdasarkan kerangka dasar tersebut kemudian diteruskan pada tahap *develop*, yakni penulisan buram dokumen produk penelitian dan *review* pakar. Sesuai dengan konsep dasar kompetensi pembelajaran yang terdiri atas tiga kecakapan yang harus dimiliki untuk aplikasi dalam Teknik Elektro yakni kemampuan kognitif dan pemahaman SPP serta aplikasinya dalam Teknik Elektro, maka dalam studi ini akan disusun modul bahan ajar SPP Teknik mencakup modul pembelajaran kompetensi dan sub-kompetensi yang mampu mengintegrasikan domain kemampuan, keterampilan (*vocational skill*) dalam implementasinya di bidang Teknik Elektro yang relevan dengan tuntutan kompetensi pemahaman ilmu SPP dalam Teknik Elektro. Naskah produk penelitian tersebut ditulis oleh peneliti bersama pakar dan praktisi yang relevan.

Tahap *review* pakar dimaksudkan untuk memperoleh masukan tentang kebenaran substansi yang dikembangkan oleh para penulis berdasarkan kerangka substansi yang ada. Di samping itu, langkah ini dimaksudkan untuk memperoleh validasi tentang: (a) kebenaran konsep, (b) tujuan pembelajaran, (c) kebenaran tata-tulis, (d) kualitas gambar dan ilustrasi lainnya, (e) relevansi pertanyaan/tugas terhadap tujuan pembelajaran, dan (f) kualitas *lay-out* sesuai dengan indikator yang digunakan dalam *review*, maka pakar yang dilibatkan dalam kegiatan ini mencakup: pendidikan SPP dan pendidikan kejuruan Teknik Elektro. Selanjutnya, naskah produk penelitian direvisi berdasarkan masukan dan hasil validasi ini.

## **B. Metode Pengumpulan Data**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dikumpulkan dengan cara memberikan angket lembar validasi kepada dosen ahli modul dan dosen ahli keteknikan serta angket kepada mahasiswa angkatan 2014 di Jurusan Teknik Elektro yang memprogram dan mengikuti perkuliahan SPP.

### **1) Lembar Validasi Modul Sensor dan Transducer**

Modul Aplikasi Sensor dan Transducer yang dikembangkan terdiri dari modul dosen dan modul mahasiswa. Modul mahasiswa berisi materi, kegiatan praktikum dan test

formatif, sedangkan modul dosen berisi materi, kegiatan praktikum, tes formatif, dan jawaban tes formatif. Untuk itu, modul tersebut juga perlu divalidasi sebelum digunakan. Bentuk dan cara pengambilan data validasi modul sama dengan validasi trainer. Berikut adalah kisi-kisi lembar respon validasi modul pada Tabel 2.

## 2) Lembar Angket Untuk Mahasiswa

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010: 142). Dalam tahap ini lembar angket diberikan kepada mahasiswa S1 Teknik Elektro untuk pengumpulan data respon mahasiswa. Berikut ini kisi-kisi lembar respon mahasiswa untuk modul yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3 untuk respon mahasiswa.

**Tabel 2. Validasi Modul**

NO	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<p><b>Perwajahan dan tata letak</b></p> <p>a. Wajah sampul memiliki daya tarik.</p> <p>b. Wajah modul memuat unsur judul modul, nama penulis,</p> <p>c. Gambar sampul menggambarkan isi modul.</p>					
2.	<p><b>Ilustrasi</b></p> <p>a. Informasi yang disampaikan jelas terbaca.</p> <p>b. Urutan gambar dan teks saling terkait.</p> <p>c. Gambar cukup jelas (tidak kabur).</p> <p>d. Keterangan gambar dan tabel cukup jelas.</p>					
3.	<p><b>Bahasa</b></p> <p>a. Bahasa mudah dipahami</p> <p>b. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar</p>					
4.	<p><b>Isi</b></p> <p>a. Tingkat kebenaran konsep materi dalam modul.</p> <p>b. Isi materi dalam modul sesuai kurikulum.</p> <p>c. Informasi pada modul cukup memadai.</p>					

	d. Pertanyaan/ tugas mendorong keaktifan mahasiswa. e. Lembar kerja pada modul sesuai dengan media trainer.					
5.	<b>Huruf dan ukuran bahan</b> a. Ukuran huruf proposional dan dapat terbaca. b. Panjang dan lebar modul sudah mempertimbangkan segi ekonomis produksi modul.					
<b>Jumlah jawaban validator</b>						

**Tabel 3. Respon Mahasiswa untuk Modul**

NO	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	<b>Perwajahan dan tata letak</b>					
	a. Wajah sampul memiliki daya tarik.					
	b. Wajah modul memuat unsur judul modul, nama penulis.					
	c. Gambar sampul menggambarkan isi modul.					
2.	<b>Ilustrasi</b>					
	a. Informasi yang disampaikan jelas terbaca.					
	b. Urutan gambar dan teks saling terkait.					
	c. Gambar cukup jelas (tidak kabur).					
	d. Keterangan gambar dan tabel cukup jelas.					
3.	<b>Bahasa</b>					
	a. Bahasa mudah dipahami					
	b. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar					
4.	<b>Isi</b>					
	a. Tingkat kebenaran konsep materi dalam modul.					
	b. Isi materi dalam modul sesuai kurikulum.					
	c. Informasi pada modul cukup memadai.					

	d. Pertanyaan/ tugas mendorong keaktifan mahasiswa.					
	e. Lembar kerja pada modul sesuai dengan media trainer.					
5.	<b>Huruf dan ukuran bahan</b>					
	a. Ukuran huruf proposional dan dapat terbaca.					
	b. Panjang dan lebar modul sudah mempertimbangkan segi ekonomis produksi modul.					
<b>Jumlah jawaban mahasiswa</b>						

### C. Analisis Data

Dengan angket yang diberikan dapat diketahui kelayakan modul yang dibuat. Kelayakan dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan skala likert antara lain dengan kriteria sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan tidak baik. Untuk menganalisis jawaban validator dan analisis respon mahasiswa, digunakan statistik deskriptif rata-rata skor. Yang diuraikan sebagai berikut:

#### 1) Analisis Penilaian Validator

##### a) Penentuan ukuran penelitian beserta bobot nilainya.

Untuk menentukan kelayakan modul dan trainer berdasarkan penilaian validator dengan skala likert, maka penilaiannya ditunjukkan pada Tabel 4 sebagai berikut:

**Tabel 4. Skala Likert**

<b>Penilaian Kuantitatif</b>	<b>Interpretasi</b>
Sangat Baik	81 – 100
Baik	61 – 80
Cukup Baik	41 – 60
Kurang Baik	21 – 40
Tidak Baik	0 – 20

(Riduwan, 2006: 39).

##### b) Menentukan jumlah total nilai tertinggi validator

Penentuannya adalah banyaknya validator kali bobot nilai tertinggi pada penilaian kuantitatif. Adapun rumus yang digunakan:

$$\text{Nilai Tertinggi Validator} = n \times i_{\max}$$

Keterangan:

n = banyaknya validator.

i = bobot nilai penilaian kuantitatif (1-5)

(Riduwan, 2006: 40).

c) Menentukan jumlah jawaban validator.

Penentuannya adalah mengkalikan jumlah validator pada tiap-tiap penilaian kuantitatif dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan semua hasilnya. Adapun rumus yang digunakan:

$$\text{Jumlah jawaban validator} = \sum_{1}^{5} ni \times i$$

Keterangan : ni = banyak validator yang memilih nilai i

I = bobot nilai penilaian kuantitatif (1-5)

(Riduwan, 2006:40)

d) Hasil Rating.

Setelah melakukan penjumlahan jawaban validator, langkah berikutnya adalah menentukan hasil rating dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum_{i}^{5} ni \times i}{n \times i_{\max}} \times 100\%$$

Keterangan:

N = banyak validator / responden

N<sub>i</sub> = banyak validator / respon yang memiliki nilai

i = bobot nilai penilaian kuantitatif (5-1)

i<sub>max</sub> = nilai maksimal

(Riduwan, 2006:41)

e) Mendiskripsikan hasil rating.

Setelah menentukan hasil rating, langkah berikutnya adalah mengambil kesimpulan atas hasil rating.

2) Analisis Respon Mahasiswa

a) Penentuan ukuran penelitian beserta bobot nilainya.

Untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap trainer dan modul dengan skala likert, maka penilaiannya sesuai Tabel 4.

b) Menentukan jumlah total respons tertinggi mahasiswa

Penentuannya adalah banyaknya mahasiswa kali bobot nilai tertinggi pada penilaian kuantitatif. Adapun rumus yang digunakan:

$$\text{Nilai Tertinggi Validator} = n \times i_{max}$$

Keterangan:

n = banyaknya mahasiswa.  
i = bobot nilai penilaian kuantitatif (1-5)

(Riduwan, 2006: 40).

c) Menentukan jumlah total jawaban mahasiswa.

Penentuannya adalah mengkalikan jumlah mahasiswa pada tiap-tiap penilaian kuantitatif dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan semua hasilnya. Adapun rumus yang digunakan:

$$\text{Jumlah jawaban mahasiswa} = \sum_{1}^{5} ni \times i$$

Keterangan : ni = banyak mahasiswa yang memilih nilai i  
I = bobot nilai penilaian kuantitatif (1-5)

(Riduwan, 2006:40)

d) Hasil Rating.

Setelah melakukan penjumlahan respons mahasiswa, langkah berikutnya adalah menentukan hasil rating dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum_{1}^{5} ni \times i}{n \times i_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

N = banyak mahasiswa / responden  
N<sub>i</sub> = banyak mahasiswa / respon yang memiliki nilai  
i = bobot nilai penilaian kuantitatif (5-1)  
i<sub>max</sub> = nilai maksimal

(Riduwan, 2006:41)

e) Mendiskripsikan hasil rating.

Setelah menentukan hasil rating, langkah berikutnya adalah mengambil kesimpulan atas hasil rating.

## BAB IV

## HASIL YANG DICAPAI

### A. Hasil Penelitian

Pada tahap ini disajikan deskripsi data hasil validasi penelitian modul praktikum. Hasil validasi media oleh 4 (empat) orang validator yang terdiri dari empat orang dosen TE Unesa. Adapun nama validator yang telah memvalidasi media ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Daftar Nama Validator**

No.	Nama Validator	Bidang Keahlian	Keterangan
1	Nur Kholis, S.T., M.T.	Ahi Substansi	Dosen TE FT Unesa
2	Endryansyah, S.T, M.T.	Ahli Substansi	Dosen TE FT Unesa
3	Rr. Hapsari Peni Agustin Tjahyaningtjas, S.Si, M.T.	Ahli Substansi	Dosen TE FT Unesa
4	Drs. Edy Sulisty, M.Pd.	Ahli Media	Dosen TE FT Unesa

#### 1. Hasil Validasi Modul

Kelengkapan modul yang divalidasi meliputi: (1) Halaman Judul, (2) Kata Pengantar, (3) Daftar Isi, (4) Peta Kedudukan Modul, (5) Peristilahan/*Glossary*, (6) Pendahuluan, (7) Kegiatan Pembelajaran, (8) Evaluasi, (9) Daftar Pustaka. Selain menggunakan lembar validasi untuk dijadikan acuan revisi modul praktikum, digunakan juga kolom kritik dan saran yang dicantumkan langsung pada lembar validasi. Tujuannya adalah revisi dari validator tidak tergantung pada ketentuan yang tercantum pada lembar validasi, akan tetapi validator juga bisa menuliskan secara langsung kritik dan saran guna merevisi modul praktikum. Adapun revisi yang perlu dilakukan terhadap modul penelitian dari validator-validator adalah sebagai berikut:

**Tabel 6. Revisi Validator Terhadap Modul Praktikum**

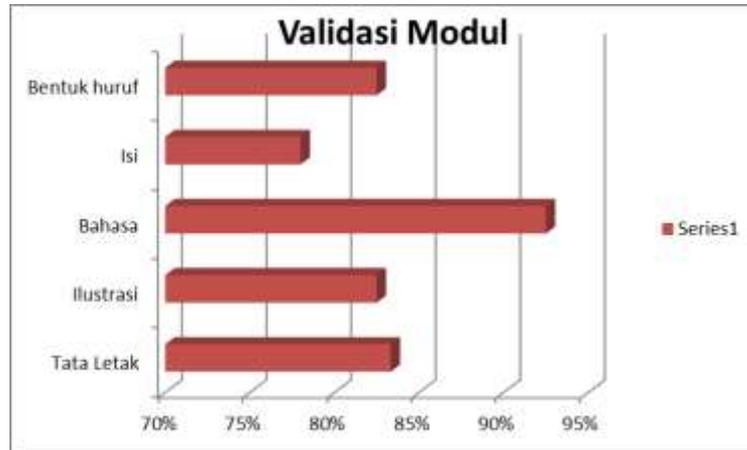
Jenis Perangkat	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Keteknikan	1) Tidak ada revisi	1) Tidak ada revisi
Bahasa	1) Gambar-gambar/ilustrasi yang terlalu kecil supaya lebih jelas 2) Teks dalam tabel sebaiknya tidak <i>justify</i> supaya lebih enak dibaca 3) Tidak jelas mana tujuan antaranya	1) Pada modul gambar yang terlalu kecil sudah diperjelas 2) Teks dalam tabel sudah tidak <i>justify</i> 3) Dalam modul sudah jelas tujuan antaranya

Hasil validasi modul akan diuraikan sebagai berikut :

**Tabel 7. Hasil Validasi Modul**

Indikator	Bobot Hasil Validasi					$\Sigma$ Jawaban Validator	Hasil Rating %
	1	2	3	4	5		
<b>1. Perwajahan dan tata letak</b>							
a			1	2	1	17	85
b				3	1	17	85
c			1	2	1	16	80
Jumlah Hasil Rating							250
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							83.33
<b>2. Ilustrasi</b>							
a				3	1	17	85
b				3	1	17	85
c				4		16	80
d				4		16	80
Jumlah Hasil Rating							330
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							82.5
<b>3. Bahasa</b>							
a				2	2	18	90
b				1	3	19	95
Jumlah Hasil Rating							185
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							92.5
<b>4. Isi</b>							
a				3	1	17	85
b			2	1	1	15	75
c				4		16	80
d			1	3		15	75
e			1	3		15	75
Jumlah Hasil Rating							390
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							78
<b>5. Huruf dan ukuran bahan</b>							
a				2	2	16	80
b				3	1	17	85
Jumlah Hasil Rating							165
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							82.5

Dari Tabel 6 dapat dilihat perolehan hasil validasi modul yang dilihat dari berupa aspek dengan perincian: Perwajahan dan tata letak 83,33%, Ilustrasi 82,5%, Bahasa 92,5%, Isi 78% dan Huruf dan ukuran bahan 82,5%.



**Gambar 2. Grafik Validasi Modul**

Sesuai dengan modifikasi Skala Likert, maka nilai rata-rata dari Tabel 7 adalah 83,77% berada pada interval 81%-100%. Ini berarti Modul Operasional Trainer Sensor Suhu (ED-68003) mempunyai nilai pada kategori Sangat Baik.

## 2. Hasil Respon Mahasiswa untuk Modul

Hasil respon mahasiswa untuk modul akan diuraikan sebagai berikut :

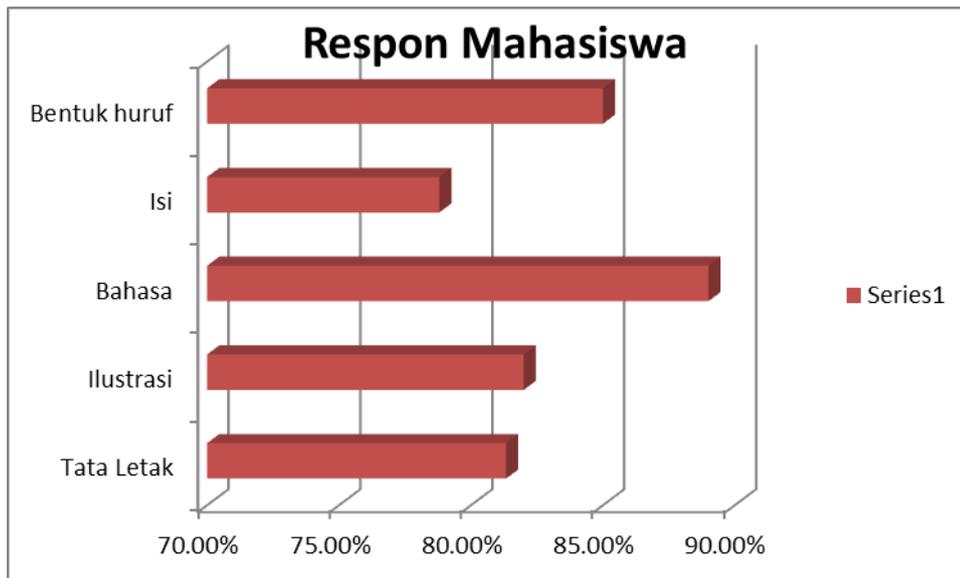
**Tabel 8. Data Hasil Respon Mahasiswa untuk Modul**

Indikator	Bobot Hasil Validasi					$\Sigma$ Jawaban Validator	Hasil Rating %
	1	2	3	4	5		
<b>1. Perwatakan dan tata letak</b>							
a			1	7	2	41	82
b				9	1	41	82
c			2	6	2	40	80
Jumlah Hasil Rating							244
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							81,33
<b>2. Ilustrasi</b>							
a			2	6	2	40	80
b				7	3	43	86
c			1	8	1	40	80

d				9	1	41	82
Jumlah Hasil Rating							328
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							82
<b>3. Bahasa</b>							
a				6	4	44	88
b				5	5	45	90
Jumlah Hasil Rating							178
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							89
<b>4. Isi</b>							
a				8	2	42	84
b			3	6	1	38	76
c				9	1	39	78
d				8	2	38	76
e			2	6	2	40	80
Jumlah Hasil Rating							394
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							78,8
<b>5. Huruf dan ukuran bahan</b>							
a			1	5	4	43	86
b				8	2	42	84
Jumlah Hasil Rating							170
% Rata-rata = Jumlah Hasil Rating / Jumlah Indikator							85

Dari Tabel 8 dapat di lihat perolehan hasil respon modul yang dilihat dari beberapa aspek dengan perincian: 1. Perwatakan dan tata 81,33%, 2. Ilustrasi 82%, 3. Bahasa 89%, 4. Isi 78,8%, dan Huruf dan ukuran bahan 85%. Sehingga hasil keseluruhan validasi media di lihat dari 5 aspek adalah

$$\frac{\text{Rata - rata Hasil}}{\text{Jumlah Aspek Penilaian}} = \frac{81,33 + 82 + 89 + 78,8 + 85}{5} = 83,23$$



**Gambar 3. Grafik Respon Mahasiswa**

Sesuai dengan modifikasi Skala Likert, maka nilai 83,23% berada pada interval 81%-100%. Ini berarti Modul Operasional Trainer Sensor Suhu (ED-68003) mempunyai nilai pada kategori Sangat Baik.

## B. Pembahasan

Proses penyusunan Modul Operasional Trainer Sensor Suhu (ED-68003) ini mengacu berdasarkan Buku Pedoman Fakultas Teknik Unesa 2015-2016 untuk Jurusan S1 Teknik Elektro pada mata Sistem Pengaturan Proses. Dalam media modul terdapat materi tentang sensor dan transducer untuk pengaturan suhu menggunakan sensor thermokopel dan sensor thermistor.

Modul Operasional Trainer Sensor Suhu yang telah selesai dibuat dilakukan validasi oleh validator yang terdiri dari 4 validator yaitu 4 validator dari dosen TE Universitas Negeri Surabaya. Untuk hasil validasi Modul Operasional Trainer Sensor Suhu dari validator tentang perwatakan dan tata letak 83%, ilustrasi 82,5%, bahasa 92,5%, isi 78% dan huruf dan ukuran bahan 82,5%. Sehingga hasil keseluruhan validasi media di lihat dari 5 aspek adalah 83,77%.

Hasil respon mahasiswa tentang modul adalah sebagai berikut, perwatakan dan tata letak 81,33%, ilustrasi 82%, bahasa 89%, isi 78,8% dan huruf dan ukuran bahan 85%. Sehingga hasil keseluruhan validasi media di lihat dari 5 aspek adalah 83,23%.

Dari hasil semua respon yang dikategorikan sangat baik tersebut bisa diambil kesimpulan. Bahwa mahasiswa sangat tertarik modul tersebut dan ingin sekali memahami

lebih dalam mempelajari *Trainer Sensor Suhu* (ED-68003) untuk menambah wawasan tentang *sensor* dan *transducer*.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah berhasil dikembangkan Modul Operasional *Sensor* dan *Transducer* (ED-68003) sebagai modul ajar mata kuliah Sistem Pengaturan Proses di Jurusan Teknik Elektro FT Unesa yang dirancang menggunakan metode 4-D (*four D model*).
2. Hasil penilaian kelayakan terhadap Modul Ajar Mata Kuliah Sistem Pengaturan Proses di Jurusan Teknik Elektro FT Unesa yang dikembangkan adalah tinggi. Hasil analisa yang didapatkan dari validator adalah 83,77%. Dari respon mahasiswa adalah 83,2%. Sehingga Modul Operasional Sensor dan Transducer sebagai modul Ajar Mata Kuliah Sistem Pengaturan Proses yang dikembangkan boleh dan layak diterapkan pada perkuliahan mata kuliah Sistem Pengaturan Proses.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil analisis dari data penelitian dan simpulan serta kondisi nyata penelitian selama di lapangan, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut. Modul Operasional Sensor dan Transducer sudah terbukti layak dan sesuai untuk digunakan di dalam pembelajaran mata kuliah Sistem Pengaturan Proses pada semester-semester selanjutnya.

## Daftar Pustaka

- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Basuki, Ismet. (2004). *Pengembangan Buku Ajar Berbasis Kompetensi*. Surabaya: UNESA.
- Basuki, Ismet. (2003). *Analisis Buku Ajar*. Surabaya: UNESA.
- Buku Pedoman Unesa Kurikulum 2012 – 2013, Unipress Unesa 2012
- Basuki, Ismed. 24 Juli 2006. *Penulisan Modul Berbasis Kompetensi*. Pamekasan: UNIRA.
- Budiharto, Widodo dan Firmansyah Sigit. 2004. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Samsyuri, Hasan. 2005. “*Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi Pada Mata Kuliah Sistem Pendingin*”. Dalam file.upi.edu/Direktori/...HASAN/.../artikel\_trainer\_refr\_1.pdf, diakses 15 Juni 2012. 15 Juni 2012.
- Thiagarajan, Sivasailam.Gemmmel, Dorothy S. dan Semmel, Melviyn I. 1974. *Instruction Development For Training Teachers Of Exceptional Children*. Minnesota: Indiana University.