

**LAPORAN AKHIR TAHUN  
PRODUK TERAPAN (PT)**



**Pengembangan Trainer Motor Servo untuk Mata Kuliah Sistem  
Pengaturan di Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya**

**Tim Pengusul**

Endryansyah, S.T.,M.T.  
(NIDN: 0031036406)

Puput Wanarti Rusimamto, S.T., M.T.  
(NIDN: 0022067003)

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA  
MASYARAKAT  
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA  
November, 2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Trainer Motor Servo untuk Mata Kuliah Sistem Pengaturan di Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

**Peneliti/Pelaksana**  
Nama Lengkap : ENDRYANSYAH, S.T., M.T.  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya  
NIDN : 0031036406  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Teknik Listrik  
Nomor HP : 081235191263  
Alamat surel (e-mail) : syahryanend@yahoo.com

**Anggota (1)**  
Nama Lengkap : PUPUT WANARTI RUSIMAMTO S.T., M.T.  
NIDN : 0022067003  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

**Institusi Mitra (jika ada)**  
Nama Institusi Mitra : -  
Alamat : -  
Penanggung Jawab : -  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp 45,950,000  
Biaya Keseluruhan : Rp 120,950,000



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik Unesa

(Prof. Dr. Ekohariadi, M.Pd.)  
NIP/NIK 196004041987011001

Kota Surabaya, 27 - 10 - 2017  
Ketua,

(ENDRYANSYAH, S.T., M.T.)  
NIP/NIK 196403311990031001



Menyetujui,  
Kepala LPPM Unesa

(Prof. Dr. Hj. Lies Amin Lestari, M.A., M.Pd.)  
NIP/NIK 196102122988032004

## RINGKASAN

### **Pengembangan Trainer Motor Servo untuk Mata Kuliah Sistem Pengaturan di Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya**

Mempelajari rencana jurusan Teknik Elektro untuk pengembangan laboratorium, khususnya lab sistem kendali, maka tim pengajar teknik pengaturan juga mempersiapkan diri membuat rencana pengembangan laboratorium tersebut dengan memperbanyak modul praktikum disertai dengan trainer/kit.

Untuk menjawab permasalahan tersebut salah satunya adalah melakukan penelitian dengan basis laboratorium. Penelitian yang akan dilakukan adalah menyusun modul praktikum mata kuliah sistem pengaturan dengan menggunakan media trainer berbasis pembelajaran kooperatif. Diharapkan dari hasil penelitian ini mahasiswa mengetahui dan memahami aplikasi sistem pengaturan di bidang industri. 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 Jurusan Teknik Elektro Unesa yang nantinya akan berprofesi sebagai guru SMK atau terjun ke dunia Industri.

Berdasarkan hasil penelitian tentang media pembelajaran yang menggunakan modul dan trainer hasilnya baik, maka diterapkan media pembelajaran berupa modul dan trainer untuk mata kuliah sistem pengaturan. Dalam pelaksanaannya menggunakan langkah-langkah penyusunan modul untuk membantu mahasiswa memahami materi yang diajarkan dengan harapan modul yang dihasilkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan lembaga yang menggunakan, terlebih memberikan kontribusi yang luar biasa pada laboratorium sistem kendali di jurusan Teknik Elektro Unesa.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan metode Research & development (R & D). Di mana langkah-langkah yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: memperhatikan adanya potensi dan masalah yang ada, mengumpulkan informasi dan studi literatur, mendisain produk, memvalidasi disain, merevisi disain, uji coba terbatas.

Hasil validasi perangkat pembelajaran yang berupa modul dan trainer diperoleh sebagai berikut: skor validasi perangkat pembelajaran adalah 3,64; skor validasi modul praktikum Motor Servo adalah 3,47; dan angket respon mahasiswa adalah 3,73. Hasil nilai validasi keseluruhan tersebut berada dalam interval  $>3,25$  s/d 4 dengan kategori “Sangat Valid”, sehingga bisa disimpulkan bahwa seluruh instrumen memiliki tingkat kevalidan “Sangat Valid” dan layak digunakan untuk pembelajaran selanjutnya.

**Kata kunci:** pengembangan trainer, motor servo, dasar sistem pengaturan, laboratorium sistem kendali.

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kehadirat ALLAH SWT, karena atas perkenanNYA laporan akhir tahun produk terapan tentang Pengembangan Trainer Motor Servo untuk Mata Kuliah Sistem Pengaturan di Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Tahun Anggaran 2017 dapat diselesaikan.

Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai pelaksanaan kegiatan penelitian serta sebagai bentuk pertanggungjawaban kami kepada LPPM Unesa dan KEMENRISTEK DIKTI, bahwa Penelitian Produk Terapan tentang Pengembangan Trainer Motor Servo untuk Mata Kuliah Sistem Pengaturan di Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Tahun Anggaran 2017 telah dilaksanakan.

Pelaksanaan Penelitian Produk Terapan tentang Pengembangan Trainer Motor Servo untuk Mata Kuliah Sistem Pengaturan di Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Tahun Anggaran 2017 diuraikan secara jelas pada laporan akhir tahun produk terapan ini, diantaranya: tujuan yang hendak dicapai, sasaran pelaksanaan penelitian, waktu dan tempat pelaksanaan serta luaran dari pelaksanaan penelitian.

Laporan akhir tahun ini semoga dapat menjadi bahan evaluasi dan tolok ukur dalam pelaksanaan Penelitian Produk Terapan tentang Pengembangan Trainer Motor Servo untuk Mata Kuliah Sistem Pengaturan di Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya Tahun Anggaran 2017 dan menjadi bahan penunjang untuk penelitian tahun ke 2.

Surabaya, 15 Nopember 2017

Peneliti

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN SAMBUNG .....  | i       |
| HALAMAN PENGESAHAN .....   | ii      |
| RINGKASAN .....  | iii     |
| PRAKATA .....  | iv      |
| DAFTAR ISI .....   | v       |
| DAFTAR TABEL .....   | vi      |
| DAFTAR GAMBAR .....  | vii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | viii    |
| A. Dokumentasi Produk Penelitian.....                              |         |
| B. FC Sertifikat Seminar Hasil Penelitian.....                     |         |
| <br>   |         |
| BAB 1. PENDAHULUAN .....   | 1       |
| A. Latar Belakang.....   | 1       |
| B. Perumusan Masalah dan Pemecahan Masalah.....                    | 2       |
| C. Tujuan Penelitian.....  | 3       |
| <br>   |         |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....                                       | 4       |
| A. Penelitian Terdahulu.....                                       | 4       |
| B. Model Pembelajaran Kooperatif.....                              | 4       |
| C. Langkah-Langkah Pembelajaran Kooperatif.....                    | 5       |
| D. Pengertian Modul.....   | 6       |
| E. Indikator Lembar Validasi Instrumen.....                        | 9       |
| <br>   |         |
| BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....                         | 11      |
| <br>   |         |
| BAB 4. METODE PENELITIAN.....                                      | 12      |
| A. Jenis Penelitian.....   | 13      |
| B. Prosedur Penelitian.....  | 13      |
| C. Subjek dan Objek Penelitian .....                               | 24      |
| <br>   |         |
| BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....                          | 25      |
| A. Analisis Kevalidan dan Hasil Validasi Instrumen Penelitian..... | 25      |
| B. Uji Coba Terbatas .....   | 28      |
| <br>   |         |
| BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN.....                                   | 30      |
| A. Kesimpulan.....   | 30      |
| B. Saran.....  | 30      |
| <br>   |         |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 31      |
| LAMPIRAN .....   | 32      |

## **DAFTAR TABEL**

|  |  |
|--|--|
| Tabel 3 Rancangan Trainer.....                                     |  |
| Tabel 4 Rancangan Modul.....                                       |  |
| Tabel 5 Kisi-kisi Validasi Trainer.....                            |  |
| Tabel 6 Kisi-kisi Validasi Modul Praktikum.....                    |  |
| Tabel 7 Kisi-kisi Validasi Angket Respon.....                      |  |
| Tabel 8 Nama-Nama Validator.....                                   |  |
| Tabel 9 Rekapitulasi Hasil Validasi Trainer.....                   |  |
| Tabel 10 Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Praktikum.....          |  |
| Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Validasi Angket Respon Mahasiswa..... |  |

## DAFTAR GAMBAR

|  |  |
|--|--|
| Gambar 1. Bagan Alir Penelitian.....                             |  |
| Gambar 2 langkah-langkah R&D menurut Sugiyono.....               |  |
| Gambar 3 Langkah atau prosedur penelitian yang dimodifikasi..... |  |
| Gambar 4 Proses Pembuatan Tempat Kit .....                       |  |
| Gambar 5 Proses Pemasangan Kit .....                             |  |
| Gambar 6 Skema Rangkaian 30% .....                               |  |
| Gambar 7 Skema Rangkaian 70% .....                               |  |
| Gambae 8 Komponen yang terpasang .....                           |  |
| Gambar 9 Hasil akhir Trainer .....                               |  |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- A. Dokumentasi Produk Penelitian
- B. Personalian dan Kualifikasi Tim Pelaksana kegiatan Penelitian
- C. Foto Copy Sertifikat Seminar Hasil Penelitian



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Laboratorium Terpadu di Fakultas Teknik Unesa sudah mulai difungsikan pada semester gasal tahun ajaran 2013-2014, yang berisi laboratorium dari empat jurusan, yaitu jurusan Teknik Elektro, Teknik Mesin, Teknik Sipil dan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Laboratorium tersebut dibangun 4 lantai, di mana di setiap lantai diisi empat jurusan. Dengan adanya lab terpadu tersebut, Teknik Elektro mendapatkan tambahan lab sebanyak 10 lab. Semula Teknik Elektro mempunyai 13 lab dan sebagian lab ada yang bergabung karena memang kesulitan ruang lab. Di antara lab yang bergabung tersebut adalah Lab Sistem Kendali dan Lab Pengukuran. Dengan bertambahnya 10 ruang untuk lab di lab terpadu, maka Teknik Elektro menata ulang laboratoiumnya sehingga sekarang mempunyai 20 laboratorium, Lab Sistem Kendali dan Lab Pengukuran sudah dipisah dan menempati lab terpadu lantai 4 untuk sistem kendali dan lantai 2 untuk lab pengukuran. Sebagian laboratorium tersebut masih belum ada alat dan bahan untuk praktikum karena menunggu anggaran dari APBNP untuk pembelian alat. Sedangkan lab sistem kendali disamping sudah mempunyai alat untuk praktikum tetapi perlu pengembangan untuk praktikum mata kuliah tertentu yang ada di lab sistem kendali. Diantara mata kuliah yang praktikum di lab sistem kendali adalah Teknik Pengaturan untuk mahasiswa S1 prodi Pendidikan Teknik Elektro dan S1 prodi Teknik Elektro dan mata kuliah lain bidang keahlian teknik sistem pengaturan prodi S1 Teknik Elektro.

Mempelajari rencana jurusan Teknik Elektro untuk pengembangan laboratorium, khususnya lab sistem kendali, maka tim pengajar teknik pengaturan juga mempersiapkan diri membuat rencana pengembangan laboratorium tersebut dengan memperbanyak modul praktikum disertai dengan trainer atau kit.

Untuk menjawab permasalahan tersebut salah satunya adalah melakukan penelitian yang berbasis laboratorium. Penelitian yang akan dilakukan adalah menyusun modul praktikum tentang motor servo pada mata kuliah sistem pengaturan dengan menggunakan media trainer berbasis pembelajaran kooperatif. Diharapkan dari hasil penelitian ini mahasiswa mengetahui dan memahami aplikasi teknik pengaturan di bidang industri. 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 Jurusan Teknik Elektro Unesa yang nantinya akan berprofesi sebagai guru SMK atau terjun ke dunia Industri.

## **B. Perumusan Masalah dan Pemecahan Masalah**

Dalam penelitian ini, peningkatan kualitas pembelajaran bagi mahasiswa dalam bentuk: (1) tingkat keaktifan mahasiswa didefinisikan sebagai tingkat partisipasi mahasiswa dengan benar dan terampil dalam pembelajaran. Indikator kebenaran partisipasi meliputi tingkat kebenaran mahasiswa menyelesaikan permasalahan melalui praktikum. Indikator terampil, meliputi tingkat kecepatan dan kebenaran mahasiswa dalam melakukan pemecahan masalah melalui analisis hitungan dan tingkat kecepatan dan ketepatan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan melalui analisis hasil praktikum yang diukur dengan observasi dan kinerja hasil praktik, dan (2) hasil nilai akhir yang diukur dengan tes tertulis.

Agar tingkat kualitas hasil pembelajaran mahasiswa tinggi, maka menuntut peran dosen dalam menerapkan metode pembelajaran dengan Model Pembelajaran Kooperatif (MPK) secara benar dengan ditunjang modul praktikum dengan benar. Modul dalam penelitian ini adalah Modul Praktikum Sistem Pengaturan yang terdiri dari Modul Mahasiswa, Modul Dosen beserta trainer. Modul Mahasiswa berisi (1) Peta kedudukan modul dan kemampuan prasyarat; (2) Pendahuluan yang meliputi deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dan indikator; (3) Kegiatan pembelajaran, di mana setiap kegiatan belajar meliputi kompetensi dan indikator, uraian materi, lembar kegiatan mahasiswa dan tes formatif yang tidak disertai jawabannya dan (4) Evaluasi yang meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

Dari beberapa uraian di atas, topik penelitian dibatasi pada modul ajar yang tepat dan benar, dengan asumsi dengan MPK yang benar dan tepat yang dilengkapi modul ajar dan trainer yang tepat dan benar akan memberikan orientasi yang lengkap mengenai teori, cara penalaran, serta penerapan teori dan keterampilan kepada mahasiswa dan selanjutnya dapat meningkatkan keaktifan mahasiswa dalam pembelajaran sehingga kualitas hasil pembelajaran mahasiswa meningkat.

Dalam penelitian ini, tingkat keefektifan modul ajar juga direpresentasikan dengan kualitas pembelajaran mahasiswa, sedangkan penilaian tim ahli terhadap modul berupa tanggapan tim ahli pada:

- (1) **Tujuan.** Meliputi tujuan akhir relevan dengan kurikulum, tujuan akhir mencakup semua kompetensi dalam modul terkait, tujuan antara merupakan rincian dari tujuan akhir, tujuan antara mengandung aspek *Audien, Behavior, Condition, Degree*;
- (2) **Konsep atau Substansi.** Meliputi Kebenaran konsep, Disusun berbasis kompetensi, Merupakan substansi pokok yang esensial, dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis (materi setiap kegiatan belajar relevan dengan tujuan antara), Bahan sesuai dengan waktu yang

tersedia, Terkait dengan materi terdahulu (urutan), Kelayakan alat dan bahan, Kemutakhiran materi, Penggunaan notasi, simbol, dan satuan, Tidak bias gender, etnis, religi, SES;

(3) **Format.** Meliputi Sesuai format yang disepakati, Sistem penomoran jelas, Teks dan ilustrasi berimbang, Kemenarikan modul;

(4) **Bahasa.** Meliputi Ditulis dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.

Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan Mahasiswa, Kalimat ditulis secara efektif, efisien, dan komunikatif, Definisi diuraikan secara jelas dan terminologi digunakan secara tepat, Perintah, petunjuk, dan penugasan ditulis secara jelas;

(5) **Ilustrasi.** Meliputi Membantu pemahaman konsep, Terkait langsung dengan konsep, Mencantumkan sumber, jika mengutip ilustrasi dari sumber lain, Ilustrasi disajikan secara jelas, menarik, dan mudah dipahami, tidak bias gender, etnis, religi, SES;

(6) **Evaluasi.** Meliputi Relevan dengan tujuan pembelajaran, Dilengkapi dengan kisi-kisi/tabel spesifikasi, dan panduan evaluasi; (7) Daftar Pustaka. Meliputi Ditulis secara baku (mengacu *APA atau yang disepakati*), Benar-benar dirujuk dalam teks.

Dari beberapa uraian di atas, dapat dibuat perumusan masalah penelitian sebagai berikut:

- 1) Bagaimanakah tingkat validitas modul praktikum dan trainer motor servo berdasarkan hasil penilaian tim ahli?
- 2) Bagaimanakah respon mahasiswa terhadap modul praktikum dan trainer motor sertvo?
- 3) Bagaimanakah kualitas hasil belajar mahasiswa dalam pembelajaran dengan modul praktikum dan trainer motor servo?

### **C. Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Mengetahui validitas modul praktikum dan trainer motor servo berdasarkan hasil penilaian tim ahli.
- 2) Mengetahui respon mahasiswa terhadap modul praktikum dan trainer motor sertvo.
- 3) Mengetahui kualitas hasil belajar mahasiswa dalam pembelajaran dengan modul praktikum dan trainer motor servo.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Terdahulu**

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Puput Wanarti R, 2013, penilaian kelayakan terhadap Modul Ajar Mata Kuliah Fisika II untuk Model Pembelajaran Kooperatif Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Hasil Pembelajaran di Jurusan Teknik Elektro FT Unesa adalah sebagai berikut: hasil analisa yang didapatkan dari validator adalah 85,1% untuk modul dan 89% untuk trainer, dari respon mahasiswa adalah 83,9% untuk modul dan 84,8% untuk trainer. Sehingga Modul Ajar Mata Kuliah Fisika II untuk Model Pembelajaran Kooperatif yang dikembangkan boleh dan layak diterapkan pada perkuliahan mata kuliah Fisika II.

Berdasarkan hasil penelitian tentang media pembelajaran yang menggunakan modul dan trainer hasilnya baik, maka diterapkan media pembelajaran berupa modul dan trainer untuk mata kuliah teknik pengaturan. Dalam pelaksanaannya menggunakan langkah-langkah penyusunan modul untuk membantu mahasiswa memahami materi yang diajarkan dengan harapan modul yang dihasilkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan lembaga yang menggunakan, terlebih memberikan kontribusi yang luar biasa pada laboratorium sistem kendali di jurusan Teknik Elektro Unesa.

#### **B. Model Pembelajaran Kooperatif**

Menurut Trianto, 2007, pembelajaran yang bernaung dalam teori konstruktivis adalah kooperatif. Pembelajaran kooperatif muncul dari konsep bahwa siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika mereka saling berdiskusi dengan temannya. Siswa secara rutin bekerja dalam kelompok untuk saling membantu memecahkan masalah – masalah yang kompleks. Jadi hakikat sosial dan penggunaan kelompok sejawat menjadi aspek utama dalam pembelajaran kooperatif.

Menurut Sugiyanto, 2010, pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*) sendiri adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil siswa untuk bekerja sama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Menurut Lie (dalam Sugiyanto, 2010), pada pembelajaran kooperatif ada beberapa elemen yang harus diketahui. Elemen – elemen tersebut adalah :

- 1) Saling ketergantungan positif

Dalam pembelajaran kooperatif, guru menciptakan suasana yang mendorong agar siswa merasa saling membutuhkan. Hubungan yang saling membutuhkan inilah yang dimaksud dengan saling ketergantungan positif. Saling ketergantungan dapat dicapai melalui dengan:

- a) Saling ketergantungan mencapai tujuan
- b) Saling ketergantungan menyelesaikan tugas
- c) Saling ketergantungan bahan atau sumber
- d) Saling ketergantungan peran
- e) Saling ketergantungan hadiah

## 2) Interaksi tatap muka

Interaksi tatap muka akan memaksa siswa saling tatap muka dalam kelompok sehingga mereka dapat berdialog. Dialog tidak hanya dilakukan dengan guru. Interaksi semacam itu sangat penting karena siswa merasa lebih mudah belajar dari sesamanya. Ini juga mencerminkan konsep pengajaran teman sebaya.

## 3) Akuntabilitas individual

Pembelajaran kooperatif menampilkan wujudnya dalam belajar kelompok. Penilaian ditunjukkan untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap materi pelajaran secara individual. Hasil penilaian secara individual selanjutnya disampaikan oleh guru kepada kelompok agar semua anggota kelompok mengetahui siapa anggota kelompok yang memerlukan bantuan dan siapa yang dapat memberikan bantuan. Nilai kelompok didasarkan atas rata – rata hasil belajar semua anggotanya, karena itu tiap anggota kelompok harus memberikan sumbangan demi kemajuan kelompok. Penilaian kelompok yang didasarkan atas rata – rata penguasaan semua anggota kelompok secara individual ini yang dimaksud dengan akuntabilitas individual.

## 4) Keterampilan menjalin hubungan antar pribadi

Ketrampilan sosial seperti tenggang rasa, sikap sopan terhadap teman, mengkritik ide dan bukan mengkritik teman, berani mempertahankan pikiran logis, tidak mendominasi orang lain, mandiri, dan berbagai sifat lain yang bermanfaat dalam menjalin hubungan antar pribadi (*interpersonal relationship*) tidak hanya diasumsikan tetapi secara sengaja diajarkan. Siswa yang tidak dapat menjalin hubungan antara pribadi akan memperoleh teguran dari guru juga dari sesama siswa.

## **C. Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif**

Terdapat enam langkah utama atau tahapan di dalam pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif. Pelajaran dimulai dengan guru menyampaikan tujuan pelajaran dan memotivasi siswa untuk belajar. Fase ini diikuti oleh penyajian informasi, sering kali dengan

bahan bacaan daripada secara verbal. Selanjutnya siswa dikelompokkan ke dalam tim-tim belajar. Tahap ini diikuti bimbingan guru pada saat siswa berkerja bersama untuk menyelesaikan tugas bersama mereka. Fase terakhir meliputi presentase hasil akhir kerja kelompok atau evaluasi tentang apa yang telah mereka pelajari dan memberi penghargaan terhadap usaha-usaha kelompok maupun individu. Keenam fase pembelajaran kooperatif dirangkum pada Tabel 1 Langkah – Langkah Model Pembelajaran Kooperatif berikut ini.

Tabel 1. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif  
(Muslimin Ibrahim, dkk, 2005)

| Fase  | Tingkah laku Guru   |
|---|---|
| Fase -1<br>Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa                   | Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa  |
| Fase -2<br>Menyajikan informasi                                       | Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan   |
| Fase -3<br>Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar | Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien. |
| Fase -4<br>Membimbing kelompok bekerja dan belajar                    | Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.  |
| Fase -5<br>Evaluasi   | Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.               |
| Fase -6<br>Memberikan penghargaan                                     | Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.  |

#### D. 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 peserta didik, 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 peserta didik, bagaimana melakukannya, dan sumber belajar apa yang harus digunakan.
- 2) Modul merupakan pembelajaran individual, sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik peserta didik.
- 3) Pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin, serta memungkinkan peserta didik 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 peserta didik 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 peserta didik, terutama untuk memberikan umpan balik/respon bagi peserta didik 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 peserta didik setelah mempelajari modul.
- 3) Tes awal. Tes ini berguna untuk menetapkan posisi peserta didik, 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 peserta didik tentang tujuan belajar yang dicapainya.

- 5) Sumber belajar. Pada bagian ini disajikan tentang sumber-sumber belajar yang dapat ditelusuri dan digunakan oleh peserta didik. Penetapan sumber belajar ini perlu dilakukan dengan baik oleh pengembang modul, sehingga peserta didik 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 peserta didik.
- 6) Konsep dapat melatih peserta didik 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 peserta didik.
- 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.

## **E. 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 peserta didik
  - (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) Dikelompokan 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 peserta didik
  - (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) Dikelompokan dalam bagian-bagian yang logis.
  - (c) Mempunyai kesesuaian dengan pembelajaran matematika 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 2.

Tabel 2. Contoh Angket Respon Mahasiswa.

| Uraian sebelum dimodifikasi   | S | TS | Uraian setelah dimodifikasi   | SB | B | CB | TB | STB |
|---|---|----|---|----|---|----|----|-----|
| Modul   |   |    | Modul   |    |   |    |    |     |
| Bagaimana pendapat kalian mengenai:<br>a.Format<br>b.Ilustrasi<br>c.Bahasa<br>d.Isi |   |    | Bagaimana pendapat kalian mengenai:<br>a. Format<br>b. Ilustrasi<br>c. Bahasa<br>d. Isi |    |   |    |    |     |

Keterangan:

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

### **BAB 3**

## **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

Tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu tersusunnya perangkat Modul Praktikum Sistem Pengaturan dengan menggunakan trainer Motor Servo berbasis pembelajaran kooperatif.

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 teknik pengaturan beserta aplikasinya pada bidang Teknik Elektro. Hal ini dapat menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan Teknik Pengaturan di Jurusan Teknik Elektro Unesa, selain itu dosen pengajar maupun instruktur dapat menggali lebih dalam pada setiap topik yang diajarkan.

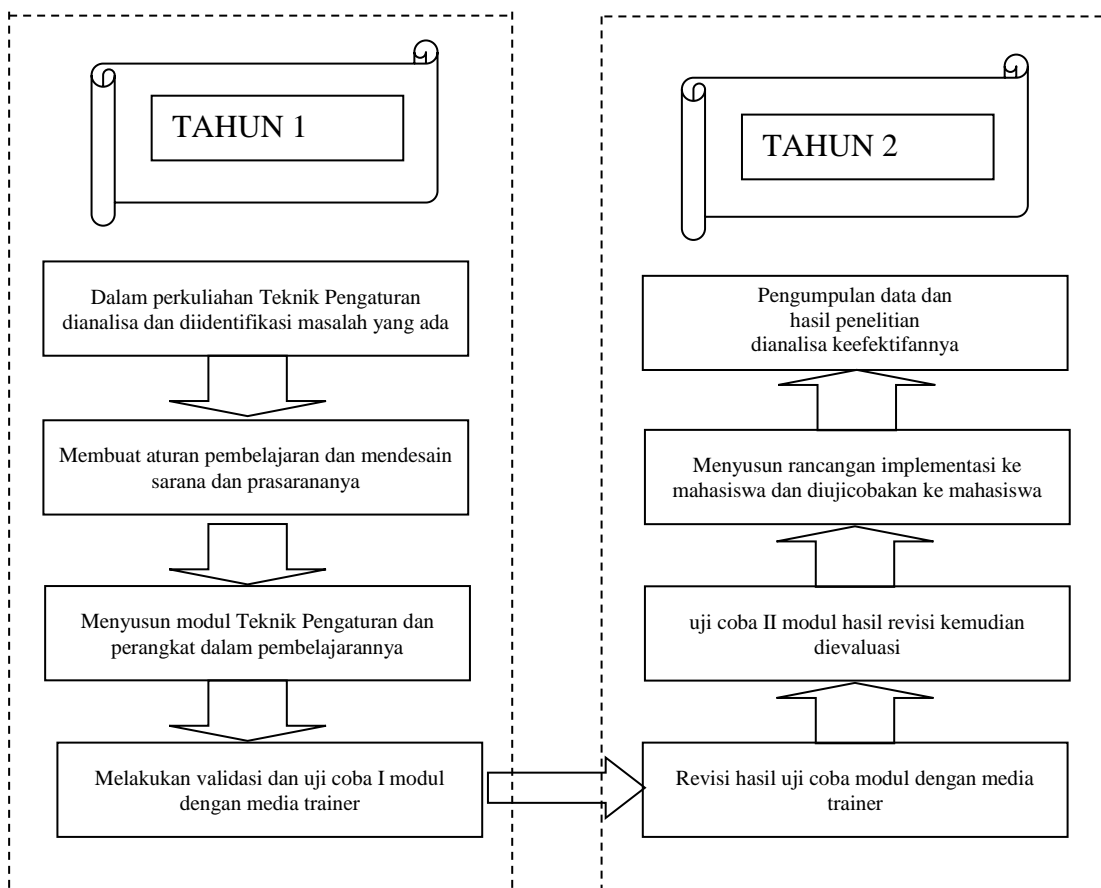
Penerapan metode pembelajaran Berbasis Pembelajaran Kooperatif ini membuat mahasiswa dengan latar belakang kemampuan serta pemahaman yang bervariasi akan tetap dapat mengikuti dan memahami bahan ajar yang ditentukan, selain itu mahasiswa yang memiliki kemampuan eksplorasi berlebih tetap akan dapat terpenuhi kebutuhannya.

## BAB 4 METODE PENELITIAN

Indikator capaian pada penelitian tahun pertama ini adalah 1) pembuatan modul praktikum motor servo pada mata kuliah sistem pengaturan dan 2) pembuatan trainer untuk praktikum motor servo pada mata kuliah sistem pengaturan sebagai pendamping modul.

Indikator keberhasilan terlihat dari tercapainya semua target penelitian. Selain itu kerjasama yang baik dalam penelitian diperlukan agar proses kegiatan dapat berjalan sesuai yang direncanakan.

Pengembangan modul ajar Sistem Pengaturan ini membutuhkan para pakar di bidang *pendidikan, keteknikan, dan bahasa*, sehingga dibutuhkan pendekatan berbasis *team multi disipliner*. Untuk mempermudah pengertian secara sistematis maka bagan alir disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

## **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan metode *Research & development* (R & D). Penelitian ini produk yang dikembangkan adalah sebuah Perangkat Pembelajaran Praktikum Motor Servo sebagai Penunjang Praktikum untuk Mata Kuliah Teknik Pengaturan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

## **B. Prosedur Penelitian**

Langkah atau prosedur yang dilakukan pada penelitian R&D ini dimaksudkan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dalam hal ini adalah sebuah perangkat pembelajaran untuk kegiatan praktikum dan sekaligus digunakan untuk menguji keefektifan produk yang dihasilkan, maka prosedur penelitian yang dilakukan diadopsi berdasarkan prosedur dari Putra (2012:125) dan Sugiyono (2015:409) sebagai berikut:

### **1. Potensi dan Masalah**

Penelitian bisa dimulai dengan memperhatikan adanya potensi dan masalah yang ada. Potensi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki atau menghasilkan sebuah nilai. Oleh karena itu jika potensi ini dimanfaatkan akan berakibat pada peningkatan mutu, pendapatan atau keuntungan. Masalah juga adalah bagian kecil dari potensi, apabila bisa dialihdayagunakan. Masalah yang ada dikembangkan dengan metode R&D dengan melakukan penelitian sehingga menemukan pola atau cara untuk menangani masalah yang ada.

### **2. Mengumpulkan Informasi dan Studi Literatur**

Setelah menemukan potensi dan masalah secara faktual, selanjutnya langkah yang dilakukan adalah mengumpulkan berbagai informasi dan literatur yang nantinya digunakan sebagai modal awal untuk mengembangkan sebuah produk yang akan dibuat untuk mengatasi permasalahan yang ada. Pada fase ini ditujukan untuk menemukan berbagai konsep serta landasan teori yang memperkuat produk yang akan dibuat nantinya. Untuk menemukan konsep-konsep dan teori yang mendukung produk perlu dilakukan berbagai kajian literatur yang intensif. Di dalam kajian literatur nantinya juga mengkaji ruang lingkup produk agar bisa digunakan secara optimal dan benar, mengetahui keunggulan dan keterbatasannya, serta untuk mengetahui langkah-langkah yang tepat dalam mengembangkan produk tersebut. Dalam dunia pendidikan produk yang dikembangkan bisa berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras seperti

buku, *trainer*, alat bantu pembelajaran, modul atau paket kegiatan belajar. Sedangkan perangkat lunak seperti instrumen penilaian, model-model pendidikan, program pendidikan, perangkat kurikulum, dll. Sebelum mengembangkan produk juga harus diperhatikan beberapa kriteria, antara lain:

- a) Apakah produk yang dikembangkan penting bagi dunia pendidikan?
- b) Apakah produk yang dikembangkan memiliki nilai ilmu?
- c) Apakah produk yang dikembangkan memiliki nilai praktis?
- d) Apakah produk yang dikembangkan dapat dikembangkan dalam jangka waktu yang tersedia?

### 3. Desain Produk

Pada penelitian ini produk yang dikembangkan adalah sebuah perangkat pembelajaran untuk kegiatan praktikum, berisi berbagai macam teori mengenai motor servo, mata kuliah dasar sistem pengaturan dan panduan praktikum. Produk di desain se-praktis mungkin sehingga semua orang mudah untuk menggunakannya dan produk juga harus memiliki nilai ilmu yang tinggi sehingga semua orang bisa menjadikan produk kita nantinya sebagai sumber ilmu. Namun desain produk ini masih bersifat hipotetik karena keefektifannya masih belum teruji, dan nantinya akan diketahui keefektifannya setelah dilakukan beberapa kali pengujian.

### 4. Validasi Desain

Pada tahap ini dilakukan untuk menilai apakah rancangan atau desain produk yang kita rancang secara rasional lebih baik dibandingkan dengan sistem lama. Dikatakan secara rasional, karena validasi masih dilakukan berdasarkan pemikiran rasional dengan menghadirkan beberapa validator ahli yang terdiri dari para pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman pada bidang yang dimaksud, belum akibat dari fakta lapangan. Setiap validator diminta untuk menilai desain tersebut sehingga diketahui kelebihan dan kelemahannya.

### 5. Perbaikan Desain

Setelah desain produk divalidasi melalui para validator, sehingga diketahui kelebihan dan kelemahannya. Kelemahan yang sudah diketahui tentu harus diperbaiki dan dikurangi dengan memperbaiki desain oleh peneliti.

## 6. Uji Coba Produk

Setelah memperbaiki kelemahan desain, selanjutnya yaitu menguji cobakan desain secara terbatas. Pengujian bisa dilakukan dengan membandingkan tingkat keefektifan dan keefisienan sistem kerja yang lama dengan sistem kerja yang baru.

## 7. Revisi Produk

Produk direvisi kembali berdasarkan hasil uji coba lapangan / empiris secara terbatas. Diharapkan terjadi peningkatan hasil yang signifikan sehingga sistem kerja baru dapat diberlakukan.

## 8. Uji Coba Pemakaian

Setelah melakukan revisi berdasarkan uji empiris, selanjutnya hasil produk di uji cobakan pada kondisi nyata dalam skala yang sesungguhnya. Pada saat uji coba pemakaian juga tetap dilakukan penilaian pada kekurangan produk dan hambatan yang muncul guna untuk perbaikan di masa depan.

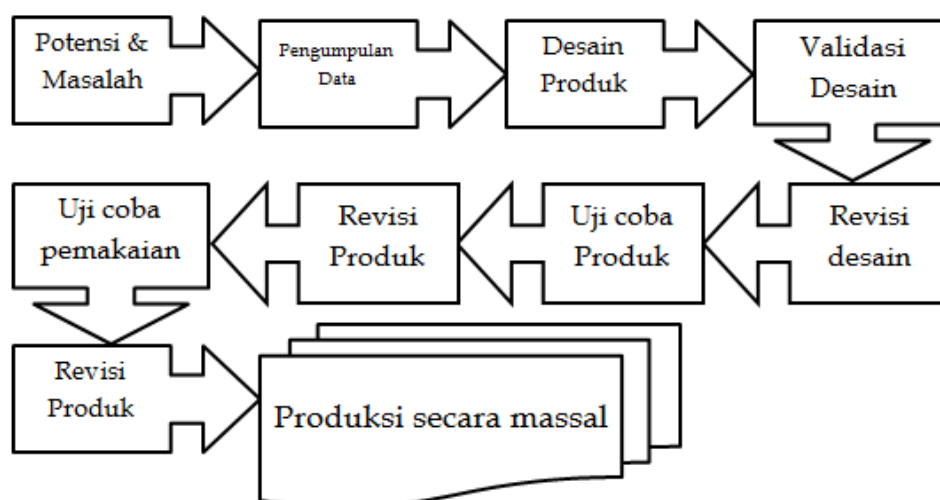
## 9. Revisi Produk Kembali

Revisi produk dilakukan jika dalam uji coba sesungguhnya masih mendapati adanya kekurangan dan hambatan saat pelaksanaan uji coba.

## 10. Memproduksi Masal Produk

Pembuatan produk masal dilakukan apabila produk yang telah di uji cobakan dan di revisi kembali, dinyatakan efektif, memiliki nilai, dan layak untuk diproduksi secara masal.

Berikut ini adalah langkah-langkah R&D menurut Sugiyono (2015) sebagai berikut:

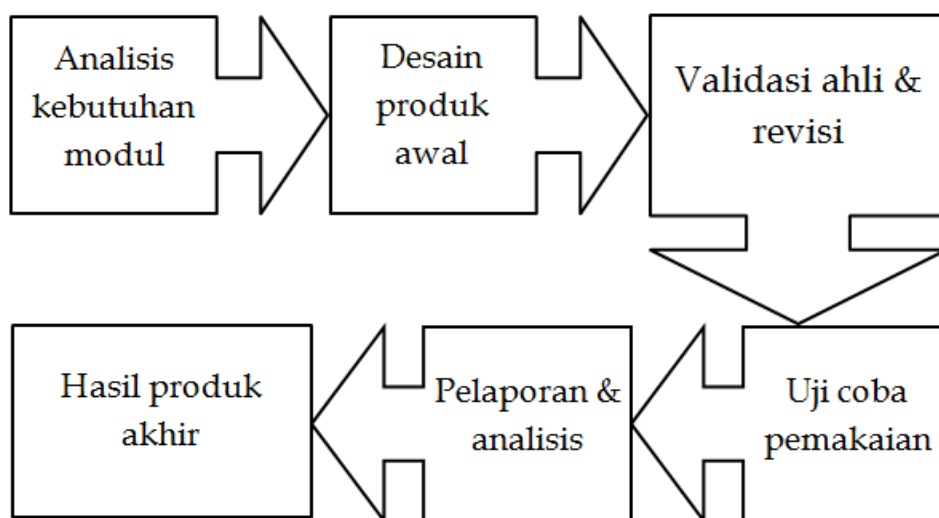


Gambar 2 langkah-langkah R&D menurut Sugiyono (2015:409)

Namun pada penelitian ini, tidak digunakan sepenuhnya sepuluh langkah penelitian R&D menurut Sugiyono (2015:409) dan memodifikasi tahapan penelitiannya hanya menjadi enam langkah dengan alasan bahwa langkah penelitian menurut Sugiyono (2015:409) ditujukan pada penelitian skala besar dan ditujukan untuk pembuatan produk secara masal, sedangkan dalam penelitian ini hanya ditujukan pada ruang lingkup skala yang kecil dan terbatas serta tidak ditujukan untuk memproduksi masal hasil produknya. Maka dengan demikian enam langkah atau prosedur penelitiannya yang sudah dimodifikasi adalah sebagai berikut:

1. Tahap 1 (Potensi dan Masalah) dan tahap 2 (Mengumpulkan Informasi dan Studi Literatur) digabung menjadi satu tahap menjadi: “Analisis Kebutuhan Perangkat pembelajaran”.
2. Tahap 3 (Desain Produk) dimodifikasi menjadi: “Desain Produk Awal”.
3. Tahap 4 (Validasi Desain) dan tahap 5 (Revisi Desain) digabung menjadi: “Validasi Ahli dan Revisi”.
4. Tahap 6 (Uji Coba Skala Kecil) langsung diganti dengan “Uji Coba Pemakaian”.  
dilakukan secara nyata kepada subjek penelitian.
5. Pelaporan dan Analisis
6. Hasil Produk Akhir.

Karena tahapan atau prosedur penelitian sudah dimodifikasi, maka prosedur penelitiannya menjadi seperti Gambar 3 berikut.



Gambar 3 Langkah atau prosedur penelitian yang dimodifikasi



## 1. Analisis Kebutuhan Perangkat pembelajaran

Pada tahap pertama penelitian, peneliti terlebih dahulu menganalisis kebutuhan perangkat pembelajaran. Hal ini dilakukan sebagai tahap awal untuk melakukan tahap selanjutnya pada penelitian. Tahap ini terdiri dari tiga langkah, pertama menemukan potensi dan mencari masalah, kedua merumuskan studi literatur dan kepustakaan, ketiga survei keadaan lapangan mencari informasi data.

Menemukan Potensi dan mencari masalah dilaksanakan untuk melihat kondisi awal kegiatan pembelajaran sebelum adanya penelitian, hal ini juga dijadikan sebagai latar belakang masalah dimana tahap ini bisa dilakukan melalui tahap observasi. Pada penelitian ini masalah yang ada menurut observasi peneliti (2015) adalah tidak adanya sebuah modul yang digunakan sebagai media penunjang kegiatan praktikum pada mata kuliah Dasar Sistem Pengaturan pokok bahasan motor servo diJurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Sehingga potensi yang ditemukan adalah bagaimana membuat sebuah Perangkat Pembelajaran disertai Modul yang valid, efisien dan praktis sehingga dapat menunjang kegiatan praktikum pada laboratorium sistem kendali jurusan teknik elektro Universitas Negeri Surabaya.




Merumuskan studi literatur dan kepustakaan merupakan tahapan untuk mengkaji berbagai teori dan konsep yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini studi kepustakaannya difokuskan untuk mengkaji konsep dan teori mengenai motor servo, modul pembelajaran praktik, dan mengkaji berbagai artikel maupun materi-materi yang berkaitan dengan pengembangan dan pembuatan perangkat pembelajaran.

Survei keadaan lapangan dilaksanakan untuk melihat kondisi awal kegiatan belajar mengajar, melakukan wawancara dengan beberapa pihak yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan untuk mencari dan memperoleh data informasi awal yang digunakan sebagai elemen pendukung penelitian yang sedang dilaksanakan.



## 2. Desain Produk Awal


Berdasarkan hasil pengumpulan data awal pada tahap sebelumnya, selanjutnya hasil dari analisis kebutuhan dituangkan dalam draft awal perangkat pembelajaran praktikum motor servo. Pada draft awal ini produk yang dihasilkan yaitu perangkat pembelajaran belum diketahui kelayakan dan kualitasnya, maka dari itu pada tahap selanjutnya dilakukan validasi ahli dan revisi untuk memperbaiki kelemahan dari produk berdasarkan masukan-masukan dari validator.

Tabel 3 Rancangan Trainer

| No | Unsur              | Keterangan   |
|----|--------------------|--|
| 1. | Box                |  <p data-bbox="890 297 1390 409">1. Tertulis Jenis Praktikum.<br/>2. Logo Universitas.<br/>3. Berisi nama peneliti.</p> |
| 2. | Skema Rangkaian    |  <p data-bbox="890 757 1390 824">Rangkaian untuk praktikum motor servo.</p>  |
| 3. | Rangkaian pada PCB |  <p data-bbox="890 1299 1390 1366">Rangkaian untuk praktikum motor servo yg sudah pada PCB</p>                        |

Tabel 4 Rancangan Modul

| No | Unsur  | Keterangan   |
|----|--|--|
| 1. | <p>Cover Modul</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desain cover modul Praktikum</li> <li>2. Desain cover modul Ajar</li> </ol>  |
| 2. | <p>Pendahuluan</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disiplin kegiatan praktikum: berisi ketentuan dan peraturan yang harus ditaati selama kegiatan praktikum.</li> <li>2. Sistematika penilaian yang dilakukan selama kegiatan praktikum serta terdapat panduan penyusunan laporan praktikum.</li> <li>3. Daftar isi adalah halaman yang menjadi petunjuk isi pokok dalam perangkat pembelajaran.</li> </ol> |

| No | Unsur   | Keterangan   |
|----|---|--|
| 3. | Isi Modul<br> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tampilan yang menunjukkan desain dari isi dalam modul bagian 1. berisikan antara lain: Materi kegiatan praktikum 1, peralatan yang digunakan pada kegiatan praktikum 1, Teori penunjang materi praktikum kegiatan 1.</li> <li>2. Tampilan yang menunjukkan desain dari isi dalam modul bagian 2. Berisikan mengenai praktikum yang dilakukan terdapat langkah kerja dan gambar kerja. Kemudian di bagian bawah terdapat kolom hasil praktikum yang mengharuskan mahasiswa mengisi kolom berdasarkan hasil praktikum.</li> <li>3. Bagian 3, berisi Daftar Pustaka.</li> </ol> |

#### 4. Validasi Ahli dan Revisi

Validasi ahli dan revisi adalah tahap berikutnya dari penelitian ini. Merupakan kegiatan yang ditujukan untuk menganalisa dan menguji secara sistematis instrumen dan hasil produk yaitu perangkat pembelajaran yang akan dibuat sesuai dengan tujuan dikembangkan dan dibuatnya perangkat pembelajaran tersebut.

Pada tahap validasi dilakukan dua tipe validasi, yaitu validasi Perangkat dan validasi angket respon. Validasi perangkat dilakukan dua kali validasi yaitu validasi media dan validasi materi. Ditujukan untuk memberikan masukan dan evaluasi mengenai isi materi pada modul dalam perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan materi yang diambil yaitu mengenai motor servo, sedangkan validasi media dimaksudkan untuk memberikan masukan dan evaluasi mengenai instrumen pokok dalam modul yang digunakan sebagai fungsi media belajar praktikum.

Masukan dan evaluasi Berdasarkan hasil validasi dari validator-validator ahli tiap bidang tersebut nantinya diharapkan dapat menemukan kelemahan dan kekurangan dalam perangkat pembelajaran. Kemudian dilakukan revisi pada produk yang disusun dengan memperbaiki kelemahan dan kekurangan produk hingga produk benar-benar layak untuk di uji cobakan.

Tabel 5 Kisi-kisi Validasi Trainer

| No                                       | Aspek yang Dinilai  | Penilaian |   |   |   |
|--|---|-----------|---|---|---|
|  |   | 1         | 2 | 3 | 4 |
| <b>Kesesuaian Media dengan Kurikulum</b> |   |           |   |   |   |
| 1  | Media trainer sesuai dengan materi ajar yang disampaikan  |           |   |   |   |
| 2  | Pembuatan trainer membantu pemahaman terhadap materi yang disampaikan                                       |           |   |   |   |
| <b>Tampilan dan Kualitas Media</b>       |   |           |   |   |   |
| 1  | Desain trainer  |           |   |   |   |
| 2  | Kesesuaian ukuran <i>box</i> trainer dengan rangkaian   |           |   |   |   |
| 3  | Tata letak rangkaian pada trainer   |           |   |   |   |
| 4  | Kejelasan gambar / skema rangkaian pada trainer (keterangan simbol komponen dan nama bagian tiap rangkaian) |           |   |   |   |
| 5  | Tulisan–tulisan pada trainer terbaca dengan jelas.  |           |   |   |   |
| 6  | Ketepatan tata letak <i>wiring-point</i> (tempat perkabelan)  |           |   |   |   |
| 7  | Panjang kabel konektor sesuai dengan kebutuhan.   |           |   |   |   |
| 8  | Kemudahan penyambungan konektor pada trainer.   |           |   |   |   |
| 9  | Kemudahan akses pada tiap rangkaian.  |           |   |   |   |
| 10                                       | Kinerja trainer   |           |   |   |   |
| 11                                       | Kemudahan pengoperasian/ penggunaan trainer   |           |   |   |   |
| <b>Kesesuaian Media dengan Jobsheet</b>  |   |           |   |   |   |
| 1  | Kesesuaian trainer dengan materi modul  |           |   |   |   |
| 2  | Kegiatan praktikum dengan trainer sesuai dengan yang terdapat pada modul                                    |           |   |   |   |

Tabel 6 Kisi-kisi Validasi Modul Praktikum

| Indikator                | Kriteria Penilaian |   |   |   | $\Sigma$ nilai validator |
|--------------------------|--------------------|---|---|---|--------------------------|
|                          | 1                  | 2 | 3 | 4 |                          |
| <b>Fisik Modul</b>       |                    |   |   |   |                          |
| Daya tarik wajah sampul. |                    |   |   |   |                          |
| Memuat unsur judul.      |                    |   |   |   |                          |
| Memuat nama penulis.     |                    |   |   |   |                          |
| Memuat nama universitas. |                    |   |   |   |                          |
| Memuat logo universitas. |                    |   |   |   |                          |

| Indikator   | Kriteria Penilaian |   |   |   | $\Sigma$ nilai validator |
|---|--------------------|---|---|---|--------------------------|
|   | 1                  | 2 | 3 | 4 |                          |
| Gambar sampul menarik.  |                    |   |   |   |                          |
| <b>Pembahasan</b>   |                    |   |   |   |                          |
| Materi sesuai dengan RPS.   |                    |   |   |   |                          |
| Gambar sesuai dengan isi materi.  |                    |   |   |   |                          |
| Teks dapat dibaca dengan jelas.   |                    |   |   |   |                          |
| Petunjuk pada modul membantu  |                    |   |   |   |                          |
| Tugas mendorong mahasiswa aktif belajar.                                |                    |   |   |   |                          |
| Tugas mendorong mahasiswa berfikir kritis.                              |                    |   |   |   |                          |
| Tingkat kebenaran konsep materi dalam modul.                            |                    |   |   |   |                          |
| Teks dan gambar saling terkait.   |                    |   |   |   |                          |
| Obyek gambar sesuai materi.   |                    |   |   |   |                          |
| Obyek gambar jelas atau tidak kabur.                                    |                    |   |   |   |                          |
| <b>Tata bahasa</b>  |                    |   |   |   |                          |
| Bahasa sesuai dengan EYD.   |                    |   |   |   |                          |
| Bahasa mudah dipahami.  |                    |   |   |   |                          |
| Tidak banyak menggunakan istilah kedaerahan                             |                    |   |   |   |                          |
| Tidak banyak menggunakan bahasa asing                                   |                    |   |   |   |                          |
| Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual mahasiswa. |                    |   |   |   |                          |
| <b>Ukuran dan Bentuk Huruf</b>  |                    |   |   |   |                          |
| Ukuran huruf proporsional dan dapat dibaca.                             |                    |   |   |   |                          |
| Panjang dan lebar modul sudah dipertimbangkan.                          |                    |   |   |   |                          |
| Ukuran huruf sesuai aturan.   |                    |   |   |   |                          |
| Tidak menggunakan huruf model   |                    |   |   |   |                          |
| <b>Jumlah</b>   |                    |   |   |   |                          |

Tabel 7 Kisi-kisi Validasi Angket Respon

| Faktor/Aspek  | Indikator  | Jumlah | Nomor |
|---------------|--|--------|-------|
| 1. Konstruksi | Pernyataan dirumuskan dengan singkat (tidak melebihi 20 kata) dan jelas.   |        |       |
|               | Kalimatnya bebas dari pernyataan yang tidak relevan objek yang dipersoalkan atau kalimatnya merupakan pernyataan yang diperlukan saja. |        |       |
|               | Kalimatnya bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda.  |        |       |
|               | Kalimatnya bebas dari pernyataan yang mengacu pada masa lalu.  |        |       |
|               | Kalimatnya bebas dari pernyataan faktual atau dapat diinterpretasikan sebagai fakta.   |        |       |
|               | Kalimatnya bebas dari pernyataan dapat diinterpretasikan lebih dan bebas dari  |        |       |

| <b>Faktor/Aspek</b> | <b>Indikator</b>   | <b>Jumlah</b> | <b>Nomor</b> |
|---------------------|--|---------------|--------------|
|                     | pernyataan yang mungkin disetujui atau dikosongkan oleh hampir semua responden.                                      |               |              |
|                     | Setiap pernyataan hanya berisi satu gagasan secara lengkap.  |               |              |
|                     | Kalimatnya bebas dari pernyataan yang tidak pasti seperti semua, selalu, kadang-kadang, tidak satupun, tidak pernah. |               |              |
|                     | Jangan banyak menggunakan kata hanya, sekedar, semata-mata.  |               |              |
|                     | Gunakan seperlunya.  |               |              |
| 2. Bahasa           | Bahasa soal harus komunikatif dan sesuai dengan jenjang pendidikan siswa atau responden.                             |               |              |
|                     | Soal harus menggunakan bahasa Indonesia baku.  |               |              |
|                     | Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.  |               |              |

#### 5. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian dilaksanakan kepada mahasiswa Jurusan Teknik Elektro prodi S1 TE angkatan 2014. Uji coba pemakaian dilakukan dengan tujuan untuk menggunakan dan menguji kelayakan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi dan tidak menutup kemungkinan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan dari seluruh aspek perangkat jika digunakan. Sehingga diharapkan setelah uji coba pemakaian perangkat pembelajaran ini dapat mengetahui kelayakan Perangkat pembelajaran Praktikum Motor Servo sebagai Media Penunjang Praktikum untuk Mata Kuliah Teknik Pengaturan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, serta materi yang diangkat dan disajikan sesuai dengan apa yang dibutuhkan mahasiswa jurusan teknik elektro Universitas Negeri Surabaya.

#### 6. Pelaporan dan Analisis

Kegiatan pelaporan dan analisis dilakukan selanjutnya untuk mengetahui hasil dari efek penggunaan perangkat pembelajaran praktikum. Selama kegiatan didokumentasi dan dilaporkan.

#### 7. Hasil Produk Akhir

Setelah melalui proses yang panjang melalui uji coba dan dilakukan berberapa tahap revisi berdasarkan hasil uji coba, maka perangkat pembelajaran sudah dinyatakan valid, efektif, dan

praktis untuk dijadikan sebagai media penunjang kegiatan praktikum pada mata kuliah Teknik Pengaturan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Pada selanjutnya perangkat pembelajaran bisa digunakan dan modul bisa dicetak ulang untuk dipergunakan pada semester berikutnya.

### **C. Subjek dan Objek Penelitian**

#### **1. Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Teknik Elektro prodi S1 TE angkatan 2014.

#### **2. Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah Perangkat Pembelajaran Praktikum Motor Servo sebagai Penunjang Praktikum untuk Mata Kuliah Teknik Pengaturan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.



## BAB 5 HASIL YANG DICAPAI

### A. Analisis Kevalidan dan Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Hasil validasi instrumen penelitian ini berupa data penilaian yang diperoleh dari para ahli/validator. Validator dalam penelitian ini terdiri dari tiga Dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Berikut adalah nama-nama validator tersebut seperti pada Tabel 8.

Tabel 8 Nama-Nama Validator.

| No. | Nama Validator                       | Predikat    | Keterangan        |
|-----|--------------------------------------|-------------|-------------------|
| 1   | Rr. Hapsari Peni Agustin, S.Si.,M.T. | Ahli Materi | Dosen TE FT UNESA |
| 2   | M. Syariffudien Zuhrie, S.Pd., M.T.  | Ahli Desain | Dosen TE FT UNESA |
| 3   | Rifky Firmansyah, S.T.,M.T.          | Ahli Media  | Dosen TE FT UNESA |

Setiap validator memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian yang telah dibuat dengan cara memberikan *check list* pada setiap kolom indikator lembar validasi instrumen penelitian yang sudah disediakan.

### 1. Hasil Validasi Trainer

Pada instrumen Validasi Trainer, terdapat 3 aspek yang dinilaidengan total rincian aspek ada 15 macamyang dinilai oleh validator yaitu Kesesuaian Media dengan Kurikulum,Tampilan dan Kualitas Media,Kesesuaian Media dengan Modu Praktikum. Adapun rekapitulasi hasil perhitungan validasi Trainerditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9 Rekapitulasi Hasil Validasi Trainer

| No                                       | Aspek yang Dinilai  | Penilaian |   |   |   | $\Sigma$ nilai validator |
|--|---|-----------|---|---|---|--------------------------|
|  |   | 1         | 2 | 3 | 4 |                          |
| <b>Kesesuaian Media dengan Kurikulum</b> |   |           |   |   |   |                          |
| 1  | Media trainer sesuai dengan materi ajar yang disampaikan              |           |   | 2 | 1 | 10                       |
| 2  | Pembuatan trainer membantu pemahaman terhadap materi yang disampaikan |           |   |   | 3 | 12                       |
| <b>Tampilan dan Kualitas Media</b>       |   |           |   |   |   |                          |
| 1  | Desain trainer  |           |   | 1 | 2 | 11                       |
| 2  | Kesesuaian ukuran <i>box</i> trainer dengan rangkaian                 |           |   | 1 | 2 | 11                       |
| 3  | Tata letak rangkaian pada trainer                                     |           |   | 2 | 1 | 10                       |

|   |   |  |  |   |   |    |
|---|---|--|--|---|---|----|
| 4                                       | Kejelasan gambar / skema rangkaian pada trainer (keterangan simbol komponen dan nama bagian tiap rangkaian) |  |  | 1 | 2 | 11 |
| 5                                       | Tulisan–tulisan pada trainer terbaca dengan jelas.  |  |  | 1 | 2 | 11 |
| 6                                       | Ketepatan tata letak <i>wiring-point</i> (tempat perkabelan)  |  |  | 1 | 2 | 11 |
| 7                                       | Panjang kabel konektor sesuai dengan kebutuhan.   |  |  | 1 | 2 | 11 |
| 8                                       | Kemudahan penyambungan konektor pada trainer.   |  |  | 1 | 2 | 11 |
| 9                                       | Kemudahan akses pada tiap rangkaian.  |  |  | 2 | 1 | 10 |
| 10                                      | Kinerja trainer   |  |  | 3 |   | 9  |
| 11                                      | Kemudahan pengoperasian/ penggunaan trainer   |  |  | 3 |   | 9  |
| <b>Kesesuaian Media dengan Jobsheet</b> |   |  |  |   |   |    |
| 1                                       | Kesesuaian trainer dengan materi modul  |  |  | 2 | 1 | 10 |
| 2                                       | Kegiatan praktikum dengan trainer sesuai dengan yang terdapat pada modul                                    |  |  | 3 |   | 9  |

Berdasarkan Tabel 9 hasil rekapitulasi validasi Trainer terhadap keseluruhan aspek pada lembar validasi trainer diperoleh skor total adalah sebesar 156, dan untuk mengetahui tingkat kevalidan perangkat pembelajaran perlu diketahui rerata dihitung dengan rumus:

$$\text{Rerata skor} = \frac{\Sigma \text{jawaban validator}}{\Sigma \text{ validator} \times \Sigma \text{ item}} = \frac{156}{3 \times 15} = 3,47$$

Berdasarkan perhitungan rumus, diperoleh rerata sebesar 3,47 dan jika dilihat berdasarkan tabel interpretasi skor berada di interval >3,25 s/d 4 yakni masuk dalam kriteria “Sangat Valid”. Berdasarkan hasil keseluruhan penilaian dapat disimpulkan bahwa trainer “Sangat Valid” dan artinya sangat layak diterapkan untuk penelitian di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

## 2. Hasil Validasi Modul Praktikum

Pada instrumen Validasi Modul Praktikum, terdapat 4 indikator yang dinilai oleh validator yaitu Fisik Trainer, Pembahasan, Tata Bahasa, Ukuran dan Bentuk Huruf. Adapun rekapitulasi hasil perhitungan validasi modul ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10 Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Praktikum

| Indikator   | Kriteria Penilaian |   |   |   | $\Sigma$ nilai validator |
|---|--------------------|---|---|---|--------------------------|
|   | 1                  | 2 | 3 | 4 |                          |
| <b>Fisik Modul</b>  |                    |   |   |   |                          |
| Daya tarik wajah sampul.  |                    |   |   | 3 | 12                       |
| Memuat unsur judul.   |                    |   |   | 3 | 12                       |
| Memuat nama penulis.  |                    |   |   | 3 | 12                       |
| Memuat nama universitas.  |                    |   |   | 3 | 12                       |
| Memuat logo universitas.  |                    |   |   | 3 | 12                       |
| Gambar sampul menarik.  |                    |   |   | 3 | 12                       |
| <b>Pembahasan</b>   |                    |   |   |   |                          |
| Materi sesuai dengan RPS.   |                    |   | 2 | 1 | 10                       |
| Gambar sesuai dengan isi materi.  |                    |   | 1 | 2 | 11                       |
| Teks dapat dibaca dengan jelas.   |                    |   | 1 | 2 | 11                       |
| Petunjuk pada modul membantu  |                    |   | 2 | 1 | 10                       |
| Tugas mendorong mahasiswa aktif belajar.                                |                    |   | 3 |   | 9                        |
| Tugas mendorong mahasiswa berfikir kritis.                              |                    |   | 3 |   | 9                        |
| Tingkat kebenaran konsep materi dalam modul.                            |                    |   | 3 |   | 9                        |
| Teks dan gambar saling terkait.   |                    |   | 2 | 1 | 10                       |
| Obyek gambar sesuai materi.   |                    |   | 2 | 1 | 10                       |
| Obyek gambar jelas atau tidak kabur.                                    |                    |   | 3 |   | 9                        |
| <b>Tata bahasa</b>  |                    |   |   |   |                          |
| Bahasa sesuai dengan EYD.   |                    |   |   | 3 | 12                       |
| Bahasa mudah dipahami.  |                    |   | 1 | 2 | 11                       |
| Tidak banyak menggunakan istilah kedaerahan                             |                    |   |   | 3 | 12                       |
| Tidak banyak menggunakan bahasa asing                                   |                    |   |   | 3 | 12                       |
| Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual mahasiswa. |                    |   | 1 | 2 | 11                       |
| <b>Ukuran dan Bentuk Huruf</b>  |                    |   |   |   |                          |
| Ukuran huruf proporsional dan dapat dibaca.                             |                    |   | 1 | 2 | 11                       |
| Panjang dan lebar modul sudah dipertimbangkan.                          |                    |   | 1 | 2 | 11                       |
| Ukuran huruf sesuai aturan.   |                    |   | 1 | 2 | 11                       |
| Tidak menggunakan huruf model   |                    |   |   | 3 | 12                       |
| <b>Jumlah</b>   |                    |   |   |   | 273                      |

Berdasarkan Tabel 10 rekapitulasi hasil validasi modul praktikum terhadap keseluruhan indikator pada lembar validasi modul praktikum diperoleh skor total adalah sebesar 273, dan untuk mengetahui tingkat kevalidan modul perlu diketahui rerata dihitung dengan rumus:

$$\text{Rerata skor} = \frac{\Sigma \text{ jawaban validator}}{\Sigma \text{ validator} \times \Sigma \text{ item}} = \frac{273}{3 \times 25} = 3,64$$

Berdasarkan perhitungan rumus, diperoleh rerata sebesar 3,64 dan jika dilihat berdasarkan tabel interpretasi skor berada di interval  $>3,25$  s/d 4 yakni masuk dalam kriteria “Sangat Valid”. Berdasarkan hasil keseluruhan penilaian dapat disimpulkan bahwa modul “Sangat Valid” dan artinya sangat layak diterapkan untuk penelitian di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

## B. Uji Coba Terbatas

Setelah melalui tahap validasi, maka dilakukan revisi pada produk sesuai saran validator. Kemudian diujicobakan secara terbatas kepada sepuluh mahasiswa Jurusan Teknik Elektro prodi S1 TE angkatan 2014. Uji coba pemakaian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon mahasiswa. Sehingga diharapkan setelah uji coba pemakaian perangkat pembelajaran ini dapat mengetahui kelayakan sebagai Media Penunjang Praktikum untuk Mata Kuliah Dasar Sistem Pengaturan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, serta materi yang diangkat dan disajikan sesuai dengan apa yang dibutuhkan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

Pada instrumen Validasi angket respon mahasiswa, terdapat 2 indikator yang dinilai oleh validator yaitu konstruksi, dan bahasa. Adapun rekapitulasi hasil perhitungan validasi angket respon Mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Validasi Angket Respon Mahasiswa.

| Indikator  | Kriteria Penilaian |   |   |   | $\Sigma$ nilai validator |
|--|--------------------|---|---|---|--------------------------|
|  | 1                  | 2 | 3 | 4 |                          |
| <b>Konstruksi</b>  |                    |   |   |   |                          |
| Pernyataan dirumuskan dengan singkat (tidak melebihi 20 kata) dan jelas.   |                    |   | 2 | 8 | 38                       |
| Kalimatnya bebas dari pernyataan yang tidak relevan objek yang dipersoalkan atau kalimatnya merupakan pernyataan yang diperlukan saja. |                    |   | 3 | 7 | 37                       |
| Kalimatnya bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda.  |                    |   | 1 | 9 | 39                       |
| Kalimatnya bebas dari pernyataan yang mengacu pada masa lalu.  |                    |   | 4 | 6 | 36                       |
| Kalimatnya tidak mengandung unsur yang merugikan pihak lain.   |                    |   | 3 | 7 | 37                       |
| Kalimatnya bebas dari pernyataan faktual atau dapat diinterpretasikan sebagai fakta.   |                    |   | 5 | 5 | 35                       |

| Indikator   | Kriteria Penilaian |   |   |   | $\Sigma$ nilai validator |
|---|--------------------|---|---|---|--------------------------|
|   | 1                  | 2 | 3 | 4 |                          |
| Kalimatnya bebas dari pernyataan dapat diinterpretasikan lebih dan bebas dari pernyataan yang mungkin disetujui atau dikosongkan oleh hampir semua responden. |                    |   | 3 | 7 | 37                       |
| Setiap pernyataan hanya berisi satu gagasan secara lengkap.   |                    |   | 4 | 6 | 36                       |
| Kalimat tidak mengandung pertanyaan   |                    |   | 1 | 9 | 39                       |
| Kalimatnya bebas dari pernyataan yang tidak pasti seperti semua, selalu, kadang-kadang, tidak satupun, tidak pernah.  |                    |   | 4 | 6 | 36                       |
| Jangan banyak menggunakan kata hanya, sekedar, semata-mata.   |                    |   | 3 | 7 | 37                       |
| Penggunaan yang seperlunya  |                    |   | 3 | 7 | 37                       |
| <b>Tata bahasa</b>  |                    |   |   |   |                          |
| Bahasa soal harus komunikatif dan sesuai dengan jenjang pendidikan mahasiswa atau responden.  |                    |   | 1 | 9 | 39                       |
| Soal harus menggunakan bahasa Indonesia baku.   |                    |   | 2 | 8 | 38                       |
| Soal tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.   |                    |   | 2 | 8 | 38                       |
| <b>Jumlah</b>   |                    |   |   |   | <b>559</b>               |

Berdasarkan Tabel 11 hasil rekapitulasi validasi angket respon mahasiswa terhadap keseluruhan indikator pada lembar validasi angket respon mahasiswa diperoleh skor total adalah sebesar 559, dan untuk mengetahui tingkat kevalidan angket respon perlu diketahui rerata dihitung dengan rumus:

$$\text{Rerata skor} = \frac{\Sigma \text{ jawaban validator}}{\Sigma \text{ validator} \times \Sigma \text{ item}} = \frac{559}{10 \times 15} = 3,73$$

Berdasarkan perhitungan rumus, diperoleh rerata sebesar 3,73 dan jika dilihat berdasarkan tabel interpretasi skor berada di interval  $>3,25$  s/d 4 yakni masuk dalam kriteria “Sangat Valid”. Berdasarkan hasil keseluruhan penilaian dapat disimpulkan bahwa Angket Respon “Sangat Valid” dan artinya sangat layak diterapkan untuk pembelajaran di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya.

## **BAB 6**

### **KESIMPUNAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapat berdasarkan penelitian ini adalah kevalidan perangkat pembelajaran yang diperoleh berdasarkan penilaian validator pada saat seluruh aspek divalidasi. Berdasarkan analisis skor yang didapat berdasarkan nilai validator, diketahui nilai kevalidan modul praktikum yaitu 3,64; Trainer Motor Servo yaitu 3,47; Angket Respon yaitu 3,73. Dengan nilai validasi keseluruhan berada dalam interval  $>3,25$  s/d 4 dengan kategori “Sangat Valid”, sehingga bisa disimpulkan bahwa seluruh produk memiliki tingkat kevalidan “Sangat Valid” sehingga layak digunakan untuk pembelajaran mata kuliah Dasar Sistem Pengaturan.

#### **B. Saran**

Penggunaan Trainer yang ada dalam laboratorium perlu dioptimalkan agar mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar yang bersifat jangka panjang. Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini dinilai sudah cukup valid bahkan sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran di tahun berikutnya dengan materi yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, Ismet. (2004). *Pengembangan Buku Ajar Berbasis Kompetensi*. Surabaya: UNESA.
- Buku Pedoman Unesa Kurikulum 2012 – 2013, Unipress Unesa 2012.
- Ibrahim, Muslimin. 2005. *Pembelajaran Kooperatif*, Unesa University press, Surabaya
- Mulyasa, 2004, *Media Pembelajaran*, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Nasution, H., 1982, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, Yogyakarta: Rineka Cipta
- Purdiana, L., 2004, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Diklat Pilpt Materi Ilmu Bahan Listrik*, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sugiyanto. 2010, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, Surakarta: Yuma Pustaka
- Thiagarajan, Sivasailam.Gemmmel, Dorothy S. dan Semmel, Melviyn I. 1974. *Instruction Development For Training Teachers Of Exceptional Children*. Minnesota: Indiana University.
- Trianto, 2007, *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktik*, Prestasi Pustaka Publisher: Jakarta.
- Wanarti R., Puput dkk, 2013, *Pengembangan Modul Ajar Mata Kuliah Fisika II untuk Model Pembelajaran Kooperatif sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Hasil Pembelajaran di Jurusan Teknik Elektro FT Unesa*, Prosiding STE 2013, ISBN 978-979-028-051-9, Seminar Teknik Elektro dan Pendidikan Teknik Elektro 2013, Unesa
- Wanarti R., Puput, 2012, *Pengembangan Modul Ajar Teknik Pengaturan Menggunakan Perangkat Lunak Matlab dengan Inquiry Based Learning Berorientasi Industri*, JPTE, <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro>
- Wijaya, A., 1996, *Pengembangan Media-Media Pembelajaran*, Yogyakarta: Andi Offset Yogyakarta.

## LAMPIRAN

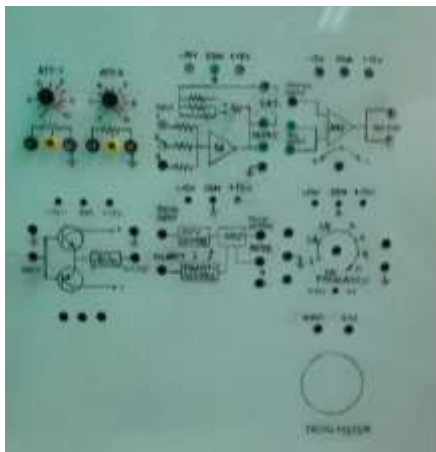
### A. Dokumentasi Produk Penelitian



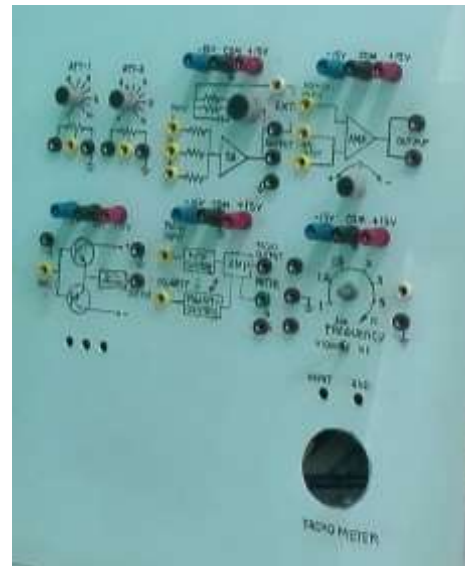
Gambar 4 Proses Pembuatan Tempat Kit



Gambar 5 Proses Pemasangan Kit



Gambar 6 Skema Rangkaian 30%



Gambar 7 Skema Rangkaian 70%





Gambaer 8 Komponen yang terpasang



Gambar 9 Hasil akhir Trainer

## B. Personalia dan Kualifikasi Tim Pelaksana kegiatan Penelitian

Personalia dan Kualifikasi Tim Pelaksana kegiatan Penelitian  
Pengembangan Trainer Motor Servo untuk Mata Kuliah Sistem Pengaturan  
di Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Surabaya

| No. | Nama/NIDN   | Instansi Asal           | Bidang Ilmu                            | Alokasi Waktu (Jam/Minggu) | Uraian Tugas                                     |
|-----|---|-------------------------|--|----------------------------|--|
| 1   | Endryansyah,<br>S.T.,M.T.<br>(0031036406)             | Teknik Elektro FT Unesa | Teknik Sistem Pengaturan               | 12 Jam/Minggu              | Bertanggung jawab pada penelitian total          |
| 2   | Puput Wanarti Rusimanto,<br>S.T.,M.T.<br>(0022067003) | Teknik Elektro FT Unesa | Teknik Sistem Pengaturan               | 10 Jam/Minggu              | Bertanggung jawab pada penelitian total          |
| 3.  | Gitut Sudarto,<br>S.T.                                | Teknik Elektro FT Unesa | Teknisi Laboratorium Sistem Kendali    | 5 Jam/Minggu               | Membantu pembuatan trainer                       |
| 4   | Hariyadi Sugiarto                                     | Teknik Elektro FT Unesa | Mahasiswa Teknik Elektro Angkatan 2012 | 5 Jam/Minggu               | Membantu pembuatan trainer dan uji coba terbatas |

C. Photo copy sertifikat seminar internasional ICVEE 2017

