

## **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PENGUKURAN BESARAN LISTRIK DENGAN ALAT UKUR ANALOG DAN DIGITAL KELAS X KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK MEKATRONIKA SMK KI AGENG PEMANAHAN BANTUL**

### ***LEARNING MODULE DEVELOPMENT OF ELECTRICAL MEASUREMENT SCALE WITH ANALOG AND DIGITAL GAUGES AT CLASS X COMPETENCY VOCATIONAL MECHATRONICS ENGINEERING SKILLS KI AGENG PEMANAHAN BANTUL***

Oleh: Wahyu Jatmiko (09518241022), Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, sunyotoelektrouny@gmail.com

#### **Abstrak**

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik dan (2) kelayakan modul pembelajaran praktik Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul. Penelitian pengembangan modul pembelajaran alat ukur analog dan digital mengacu pada model pengembangan Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Anik Ghufron dengan empat tahapan dalam penelitian, yaitu studi pendahuluan, pengembangan, uji coba lapangan, dan diseminasi. Pengumpulan data menggunakan lembar observasi dan angket skala likert model empat pilihan, yaitu layak, cukup layak, kurang layak, dan tidak layak. Kelayakan modul pembelajaran dapat diketahui dari hasil data angket dengan analisis data deskriptif. Isi modul terdiri dari judul, pendahuluan, materi pembelajaran, evaluasi, dan kunci jawaban. Hasil analisis menunjukkan bahwa modul pembelajaran secara keseluruhan layak digunakan sebagai bahan ajar dengan rerata skor total dari hasil evaluasi ahli materi sebesar 3,89/4, ahli media sebesar 3,41/4, uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan utama sebesar 3,53/4, uji coba lapangan operasional sebesar 3,37/4, dan rerata keseluruhan sebesar 3,55/4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.

Kata kunci: modul pembelajaran, alat ukur analog dan digital, teknik mekatronika.

#### **Abstract**

*This study aims to: (1) determine the characteristics and (2) the feasibility of practice learning modules with the Electrical Measurement Magnitude Measurement Analog and Digital X-class vocational competency skills Mechatronics Ki Ageng Pemanahan Bantul. Research development of learning modules analog and digital measurement refers to the Borg & Gall development model that has been simplified by Anik Ghufron with four stages in penelitian, the preliminary study, development, field testing, and dissemination. Collecting data using observation sheets and questionnaires Likert scale models of four options, namely a decent, decent enough, less worthy, and not worth it. Feasibility study module can be seen from the results of questionnaire data with descriptive data analysis. The contents of the module consists of a title, introduction, learning materials, evaluation, and answer key. The analysis showed that the overall worth learning modules are used as teaching materials with a mean total score of the results of expert evaluation of materials at 3,89/4, a medium of 3.41/4, the initial field trials and field trials at three major 3,53/4, the operational field trials at 3,37/4, and the overall mean of 3,55/4 that are included in the category of "good (decent)".*

*Keywords: learning modules, analog and digital measuring devices, mechatronic engineering.*

## PENDAHULUAN

Media pembelajaran mampu menarik perhatian peserta didik sehingga diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar, interaksi langsung antara peserta didik dengan lingkungan, dan kemungkinan peserta didik untuk belajar mandiri [1]. Beberapa contoh dari media pembelajaran antara lain video, gambar, foto, buku teks, dan modul. Daryanto [3] menjelaskan bahwa modul merupakan salah satu bahan ajar yang dirancang secara sistematis dan utuh. Selain itu, Nana Sudjana dan Ahmad Rifai dalam Sukiman [8] berpendapat bahwa modul bisa dipandang sebagai paket program pembelajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media, serta sumber belajar dan sistem evaluasinya. Pada pembelajaran modul peserta didik mampu menjadi aktif karena peserta didik tidak hanya dituntut menjadi pendengar namun juga sebagai narasumber. Guru hanya berperan sebagai pengarah [9].

Perkembangan ilmu dan teknologi menyebabkan produk-produk modern dibuat dengan disiplin ilmu mekatronika. Mekatronika merupakan suatu ilmu teknik yang mengkombinasikan ilmu teknik sistem kendali, elektronika, komputer, dan mesin yang seluruhnya disatukan untuk melakukan suatu perancangan produk. SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul, salah satu sekolah yang baru berdiri membuka jurusan mekatronika guna menjawab tantangan perkembangan ilmu dan teknologi. Seperti sekolah lain yang baru berdiri, masih banyak kekurangan di SMK ini. Salah satu kekurangannya yaitu dalam hal sarana dan prasarana. Perangkat pembelajaran yang termasuk sarana dan prasarana masih kurang. Hal ini dapat dilihat dari tidak adanya modul untuk pembelajaran praktik di kelas. Padahal modul ini sangat penting guna meningkatkan motivasi belajar siswa. Modul pembelajaran juga mampu memperjelas dan mempermudah penyampaian pesan selain mampu mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera [1].

Mata pelajaran produktif kompetensi keahlian Teknik Mekatronika di SMK Ki Ageng Pemanahan antara lain dasar-dasar elektronika, dasar-dasar kelistrikan, dasar-dasar teknik digital, Keselematan dan Kesehatan Kerja (K3), dasar-dasar teknik mesin, gambar teknik, perkakas tangan mekanik, pekerjaan bengkel elektronika, alat

ukur analog dan digital, sistem mikrokontroller, sistem mikroprosesor, mesin perkakas konvensional, sensor, pneumatik, hidrolis, dan *Programmable Logic Control* (PLC). Salah satu mata pelajaran kelas X yaitu alat ukur analog dan digital yang membahas tentang pengukuran besaran listrik dengan alat ukur analog dan digital.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, sekolah baru seperti SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul membutuhkan modul pembelajaran karena ketersediaan modul pembelajaran masih kurang baik dari segi kuantitas dan kualitas, serta modul pembelajaran dapat membantu dalam pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, antara lain: 1) Belum banyak fasilitas pembelajaran yang terpenuhi guna menunjang kemajuan ilmu pengetahuan peserta didik seperti perpustakaan, ruang praktik, dan alat serta bahan praktik; 2) Belum banyak perangkat pembelajaran yang dapat dibuat sebagai kelengkapan dalam suatu pembelajaran seperti silabus, RPP, video, gambar, foto, buku teks, dan modul; 3) Belum banyak mata pelajaran praktik di SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul kelas X tahun ajaran 2013/2014 semester genap kompetensi keahlian Teknik Mekatronika yang dibuat perangkat pembelajarannya yaitu perkakas tangan mekanik, pekerjaan bengkel elektronika, serta alat ukur analog dan digital. Permasalahan dalam penelitian dibatasi pada pembuatan modul pembelajaran praktik untuk mata pelajaran alat ukur analog dan digital di SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika. Berdasarkan batasan masalah tersebut, permasalahan dirumuskan sebagai berikut: 1) Bagaimanakah karakteristik modul pembelajaran praktik Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul yang telah dibuat; 2) Bagaimanakah kelayakan atas modul pembelajaran praktik Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul yang telah dibuat. Sesuai rumusan masalah tersebut maka penelitian pengembangan modul pembelajaran bertujuan untuk: 1) Mendeskripsikan isi modul

pembelajaran praktik Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul; 2) Mengetahui kelayakan modul pembelajaran praktik Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul. Spesifikasi produk modul pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian yaitu: 1) Modul pembelajaran Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital ini disajikan dalam bentuk cetak yang menyangkut permasalahan pengukuran besaran listrik dan penerapannya yang harus dipelajari oleh peserta didik; 2) Modul pembelajaran Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital ini dicetak dengan kertas ukuran A4; 3) Isi dari modul pembelajaran ini terdiri dari teori ringkas, *job sheet*, dan evaluasi sesuai dengan silabus mata pelajaran Alat Ukur Analog dan Digital kelas X SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul; 4) Modul pembelajaran praktik yang disusun dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas maupun di luar kelas secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan guru.

#### METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang menjadi acuan dalam pengembangan modul pembelajaran Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital Digital kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul yaitu model pengembangan Borg dan Gall yang telah diadaptasi oleh Anik Ghufron, dkk [5]. Alasan penggunaan model pengembangan ini karena proses pengembangan lebih sederhana dan runtut. Selain itu model pengembangan ini terdapat tahap validasi, uji coba, dan revisi yang menjadikan produk menjadi lebih sempurna.

Prosedur penelitian pengembangan ini mengacu pada langkah-langkah penelitian dan pengembangan Borg dan Gall yang telah disederhanakan oleh Anik Ghufron dkk [5] menjadi empat langkah, yaitu studi pendahuluan, pengembangan, uji lapangan, dan diseminasi produk hasil pengembangan.

Penelitian pengembangan ini mengambil sumber data primer yang diperoleh dari observasi lapangan dan hasil penilaian

kelayakan modul pembelajaran dari ahli media, ahli materi, dan siswa.

Subjek penelitian pengembangan ini yaitu siswa kelas XI yang berjumlah sebanyak 9 (sembilan) orang dan siswa kelas X sebanyak 25 (dua puluh lima) orang kompetensi keahlian Teknik Mekatronika di SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul pada semester genap TA 2013/2014. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik bertahap (*multistage*) dengan pola berurutan (*snowball*). Setiap tahap uji coba lapangan menggunakan sampel yang berbeda-beda. Uji coba lapangan awal jumlah sampel terbatas lalu jumlah sampel diperluas pada saat uji coba lapangan utama. Uji coba lapangan operasional merupakan tahap uji coba pengembangan terakhir yang menggunakan jumlah sampel lebih banyak daripada uji coba lapangan utama.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu nontes. Observasi dan kuesioner digunakan sebagai instrumen nontes pada penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan validitas teoritik yang didasarkan pada pertimbangan para ahli [6]. Validitas teoritik terdiri dari validitas isi (*content validity*) dan validitas muka (*face validity*). Instrumen yang dibuat ditunjukkan kepada ahli untuk divalidasi.

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan teknik analisis data deskriptif. Data hasil penelitian dikelompokkan menjadi data yaitu deskriptif kuantitatif dan data deskriptif kualitatif. Data deskriptif kuantitatif yang berbentuk angka dijabarkan menggunakan statistik deskriptif dengan mengukur nilai rerata. Data deskriptif kualitatif dinyatakan dengan pernyataan atau simbol.

Tabel 1. Kriteria Penentuan Kategori

No	Rentang Skor	Kategori
1	>3,25 s.d. 4,00	Baik (Layak)
2	>2,50 s.d. 3,25	Cukup (Cukup Layak)
3	>1,75 s.d. 2,50	Kurang (Kurang Layak)
4	1,00 s.d. 1,75	Sangat Kurang (Tidak Layak)

#### HASIL PENELITIAN

Produk akhir dari penelitian pengembangan yaitu modul pembelajaran

praktik alat ukur analog dan digital. Standar kompetensi yang termuat dalam modul pembelajaran ini yaitu melaksanakan pengukuran besaran listrik dengan alat ukur analog dan digital. Pengembangan modul pembelajaran menggunakan model pengembangan Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Anik Ghufron. Pengembangan ini melalui empat tahapan yaitu studi pendahuluan, pengembangan produk, uji coba lapangan, dan diseminasi. Uji coba lapangan dilakukan sebanyak tiga kali dengan tahapan revisi setiap kali uji coba.

Sasaran utama pengguna modul pembelajaran alat ukur analog dan digital yaitu siswa kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul. Alasan pemilihan sasaran tersebut karena dalam pengamatan studi pendahuluan peneliti melihat bahwa siswa kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul belum mempunyai bahan ajar pegangan yang dapat digunakan untuk belajar mandiri.

Materi modul pembelajaran yang dikembangkan berasal dari beberapa referensi yang berupa *E-Book*/buku antara lain: 1) Buku *Panduan Praktik Mata Kuliah Dasar Listrik* yang disusun oleh Tim FT UNY (2000) [10]; 2) Artikel *The Basics of Digital Multimeters* yang disusun oleh Patrick C Elliot (2010) [4]; 3) Modul pembelajaran *Penggunaan Alat Ukur Analog* yang disusun oleh Tim FT UNY (2001) [11]; 4) Modul pembelajaran *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran* yang disusun oleh Tim FT UNY (2003) [12]; 5) Modul pembelajaran *Dasar-Dasar Listrik: Mengoperasikan Watt Meter* yang disusun oleh Tim Kurikulum SMK Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan ITS (2003) [13]; 6) Ebook *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran: Jilid 1 untuk SMK* yang disusun oleh Sri Waluyanti, dkk (2008) [14]; 7) Ebook *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran: Jilid 2 untuk SMK* yang disusun oleh Sri Waluyanti, dkk (2008) [15].

Kisi-kisi modul pembelajaran alat ukur analog dan digital yang dihasilkan berasal dari proses penyusunan draft modul pembelajaran. Judul modul pembelajaran yang digunakan yaitu Pengukuran Besaran Listrik Alat Ukur Analog dan Digital kompetensi keahlian Teknik Mekatronika. Bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran yaitu Bahasa Indonesia dengan tambahan bahasa percakapan sehari-hari sesuai usia peserta didik. Garis

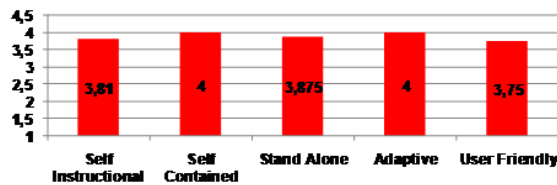
besar rancangan modul meliputi pendahuluan, materi, dan penutup. Pendahuluan dalam Bab I terdiri dari deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, kompetensi, dan cek kemampuan. Pembelajaran pada Bab II terdiri dari empat materi pembelajaran, yaitu multimeter analog, multimeter digital, wattmeter, dan osiloskop. Setiap materi pembelajaran tersusun dari tujuan, uraian materi, rangkuman, tugas, tes formatif, umpan balik, dan lembar kerja. Evaluasi pada Bab III terdiri dari pertanyaan, kriteria penilaian, dan umpan balik. Pertanyaan pada bagian evaluasi berisi 3 macam soal, yaitu soal pilihan ganda, soal uraian, dan soal praktikum. Kunci jawaban untuk tes formatif (formatif 1, tes formatif 2, tes formatif 3, dan tes formatif 4) dan evaluasi (soal pilihan ganda dan soal uraian) terletak pada bagian akhir modul pembelajaran. Daya tarik modul pembelajaran yang dikembangkan terdapat pada bagian sampul dan bagian isi. Setiap pergantian bab siswa akan menjumpai halaman bab. Halaman bab berisi daftar sub bab/materi dalam bab tersebut.

Data penelitian yang diperoleh merupakan hasil data dari uji kelayakan modul pembelajaran yang dikembangkan. Hasil data didapatkan dari ahli materi, ahli media, dan siswa yang digunakan untuk evaluasi dan perbaikan modul yang dikembangkan.

Ahli materi menilai beberapa aspek, antara lain aspek *self instructional*, aspek *self contained*, aspek *stand alone*, aspek *adaptive*, dan aspek *user friendly*. Ahli materi pada penelitian ini menggunakan dua ahli materi. Ahli materi yang pertama yaitu dosen dari jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan ahli materi kedua yaitu guru dari kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul.

Rerata total dari aspek *self instructional* sebesar 3,81 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari aspek *self contained* sebesar 4 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari aspek *stand alone* sebesar 3,875 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari aspek *adaptive* sebesar 4 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari aspek *user friendly* sebesar 3,75 dari nilai maksimal 4 sehingga

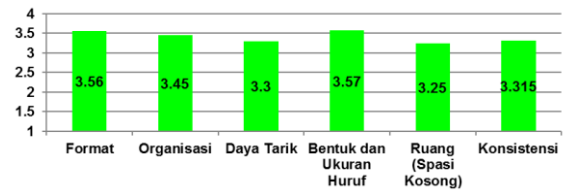
termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata skor total dari hasil evaluasi ahli materi sebesar 3,89 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Hasil evaluasi ahli materi dalam bentuk diagram batang tergambar sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Batang Hasil Evaluasi Ahli Materi

Ahli media menilai beberapa aspek, antara lain aspek format, aspek organisasi, aspek daya tarik, aspek bentuk dan ukuran huruf, aspek ruang (spasi kosong), serta aspek konsistensi. Ahli media pada penelitian ini menggunakan dua ahli media. Ahli media yang pertama yaitu dosen dari jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan ahli media kedua yaitu guru dari kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul.

Rerata total dari aspek format sebesar 3,56 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari aspek organisasi sebesar 3,45 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari aspek daya tarik sebesar 3,3 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari aspek bentuk dan ukuran huruf sebesar 3,57 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari aspek ruang (spasi kosong) sebesar 3,25 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “cukup (cukup layak)”. Rerata total dari aspek konsistensi sebesar 3,31 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata skor total dari hasil evaluasi ahli media sebesar 3,41 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Hasil evaluasi ahli media dalam bentuk diagram batang tergambar sebagai berikut:



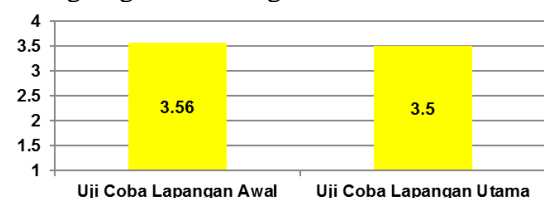
Gambar 2. Diagram Batang Hasil Evaluasi Ahli Media

Tingkat kelayakan modul dapat diketahui dari ujicoba lapangan. Data yang didapat dilihat dari tingkat keterbacaan modul dan kelayakan modul pembelajaran dalam pembelajaran.

Pengambilan data uji coba lapangan awal mengenai kelayakan modul pembelajaran dilihat dari aspek media. Uji coba lapangan awal melibatkan tiga siswa kelas XI kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul. Rerata total dari ujicoba lapangan awal sebesar 3,56 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.

Pengambilan data uji coba lapangan utama mengenai kelayakan modul pembelajaran tahap kedua dilihat dari aspek media. Uji coba lapangan utama melibatkan enam siswa kelas XI kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul. Rerata total dari ujicoba lapangan utama sebesar 3,5 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.

Rerata skor total dari hasil uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan utama sebesar 3,53 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Hasil uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan utama dalam bentuk diagram batang tergambar sebagai berikut:

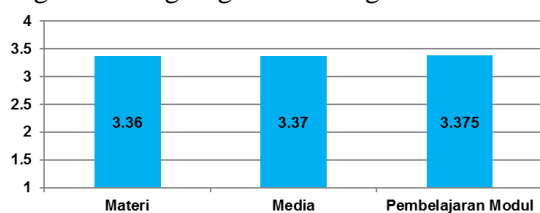


Gambar 3. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan Awal dan Uji Coba Lapangan Utama

Pengambilan data uji coba lapangan operasional dilaksanakan guna mengetahui kelayakan modul pembelajaran pada saat digunakan dalam pembelajaran. Uji coba operasional mengambil hasil data dari aspek

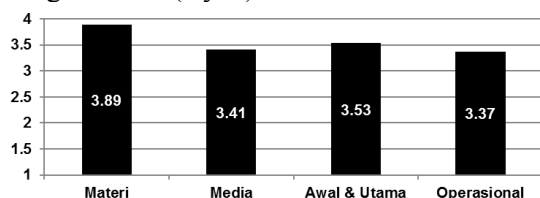
materi, aspek media, dan aspek pembelajaran modul yang melibatkan dua puluh lima siswa kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul.

Rerata total dari ujicoba lapangan operasional dari aspek materi sebesar 3,36 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari ujicoba lapangan operasional dari aspek media sebesar 3,37 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata total dari ujicoba lapangan operasional dari aspek pembelajaran modul sebesar 3,375 dari nilai maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Rerata skor total dari hasil uji coba lapangan operasional sebesar 3,37 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”. Hasil uji coba lapangan operasional dalam bentuk diagram batang tergambar sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan Operasional

Berdasarkan analisis data hasil evaluasi ahli materi, media, uji coba lapangan awal dan utama, serta uji coba lapangan operasional didapatkan rerata keseluruhan dari uji kelayakan modul pembelajaran memperoleh rerata skor sebesar 3,55 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Uji Kelayakan Modul Pembelajaran

## PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pengembangan modul pembelajaran menggunakan model pengembangan Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Anik Ghufron yaitu studi pendahuluan, pengembangan produk, uji coba lapangan, dan diseminasi. Kelebihan model pengembangan

ini yaitu proses pengembangan lebih sederhana dan runtut. Selain itu model pengembangan ini terdapat tahap validasi, uji coba, dan revisi yang menjadikan produk menjadi lebih sempurna. Uji coba lapangan dilaksanakan sebanyak 3 kali, yaitu uji coba lapangan awal, uji coba lapangan utama, dan uji coba lapangan operasional. Pada setiap tahap uji coba lapangan terdapat langkah revisi.

Penelitian ini berbeda dari penelitian Rinaldi Dwi Nugroho (2013) [7] yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Website* pada Mata Pelajaran *Programmable Logic Controller*” dengan jenis penelitian yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model pengembangan Alessi Trollip. Kelayakan produk diuji dengan dua tahap meliputi uji alpha dan uji beta. Uji coba alpha dilakukan oleh ahli media serta ahli materi dan uji coba beta dilakukan oleh 25 siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran dilakukan melalui beberapa tahap yaitu tahap perencanaan lalu desain dan pengembangan. Pada penelitian ini tidak ada keterangan tahap revisi sehingga produk yang dikembangkan kurang sempurna. Pada tahap uji coba lapangan juga tidak ada keterangan mengenai jumlah uji coba lapangan sehingga dalam hal ini peneliti kurang tahu tentang kemajuan hasil pengembangan modul pembelajaran.

Penelitian lain yang hampir sama tetapi berbeda yaitu penelitian Slamet Tri Wibowo (2013) [16] yang berjudul “Pengembangan dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis *Web* pada Mata Pelajaran Pneumatik Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta” dengan jenis penelitian yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model pengembangan Borg dan Gall. Hasil penelitian pengembangan multimedia pembelajaran melalui lima tahap yaitu tahap studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan, validasi, dan uji coba. Penelitian ini melalui tahap yang lebih banyak yaitu sebanyak 5 tahap dibandingkan penelitian menggunakan model pengembangan Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Anik Ghufron yaitu 4 tahap. Pada penelitian ini tidak ada keterangan tahap revisi sehingga produk yang dikembangkan kurang sempurna. Pada tahap uji coba lapangan juga tidak ada keterangan

mengenai jumlah uji coba lapangan sehingga dalam hal ini peneliti kurang tahu tentang kemajuan hasil pengembangan modul pembelajaran.

Penelitian “Pengembangan Modul Pembelajaran Pengukuran Besaran Listrik Dengan Alat Ukur Analog dan Digital Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul” ini didukung oleh penelitian sebelumnya karya Agnes Dwi Cahyani (2013) [2] dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Elektronika Dasar Berbasis Pendidikan Karakter di SMK PIRI 1 Yogyakarta”. Jenis penelitian yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model pengembangan Borg dan Gall yang telah diringkas oleh Anik Ghufro. Model pengembangan dalam penelitian ini melalui empat tahap yaitu studi pendahuluan, pengembangan, uji coba lapangan, dan diseminasi. Penilaian modul pembelajaran dilakukan oleh 2 ahli materi, 2 ahli media, 18 siswa kelas X SMK PIRI 1 Yogyakarta, dan 9 siswa kelas XI TAV SMK PIRI 1 Yogyakarta. Tingkat kelayakan modul pembelajaran mendapatkan presentase kualitas sebesar 82,25% dari ahli media dan 79,00% dari ahli materi sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Penilaian siswa terhadap tingkat keterbacaan modul memperoleh presentase kualitas sebesar 85,25% dan mendapatkan presentase sebesar 78,75% untuk penilaian siswa terhadap penggunaan modul.

Modul pembelajaran alat ukur analog dan digital yang ditulis berasal dari proses penyusunan draft modul pembelajaran antara lain: 1) Judul modul pembelajaran yang digunakan yaitu Pengukuran Besaran Listrik Alat Ukur Analog dan Digital Kompetensi Keahlian Teknik Mekatronika; 2) Bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran yaitu Bahasa Indonesia dengan tambahan bahasa percakapan sehari-hari sesuai usia peserta didik; 3) Garis besar rancangan modul meliputi pendahuluan, materi, dan penutup; 4) Pendahuluan dalam Bab I terdiri dari deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, kompetensi, dan cek kemampuan; 5) Pembelajaran pada Bab II terdiri dari empat materi pembelajaran, yaitu multimeter analog, multimeter digital, wattmeter, dan osiloskop; 6) Setiap materi pembelajaran tersusun dari tujuan, uraian materi, rangkuman, tugas, tes formatif, umpan balik, dan lembar kerja; 7)

Evaluasi pada Bab III terdiri dari pertanyaan, kriteria penilaian, dan umpan balik; 8) Pertanyaan berisi 3 macam soal evaluasi, yaitu soal pilihan ganda, soal uraian, dan soal praktikum; 9) Kunci jawaban untuk tes formatif (formatif 1, tes formatif 2, tes formatif 3, dan tes formatif 4) dan evaluasi (soal pilihan ganda dan soal uraian

Hasil penelitian “Pengembangan Modul Pembelajaran Pengukuran Besaran Listrik Dengan Alat Ukur Analog dan Digital Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul” menunjukkan bahwa modul pembelajaran secara keseluruhan layak digunakan sebagai bahan ajar. Rerata keseluruhan dari hasil evaluasi oleh ahli materi, ahli media, serta uji coba lapangan memperoleh rerata skor sebesar 3,55 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “baik (layak)”.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh serta hasil pembahasan, maka dapat diperoleh simpulan antara lain: 1) Isi dari modul pembelajaran praktik Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul meliputi: a) Judul modul pembelajaran yang digunakan yaitu Pengukuran Besaran Listrik Alat Ukur Analog dan Digital kompetensi keahlian Teknik Mekatronika; b) Bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran yaitu Bahasa Indonesia dengan tambahan bahasa percakapan sehari-hari sesuai usia peserta didik; c) Garis besar rancangan modul meliputi pendahuluan, materi, dan penutup; d) Pendahuluan dalam Bab I terdiri dari deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, kompetensi, dan cek kemampuan; e) Pembelajaran pada Bab II terdiri dari empat materi pembelajaran, yaitu multimeter analog, multimeter digital, wattmeter, dan osiloskop; f) Setiap materi pembelajaran tersusun dari tujuan, uraian materi, rangkuman, tugas, tes formatif, umpan balik, dan lembar kerja; g) Evaluasi pada Bab III terdiri dari pertanyaan, kriteria penilaian, dan umpan balik; h) Pertanyaan pada bagian evaluasi berisi 3 macam soal, yaitu soal pilihan ganda, soal uraian, dan soal praktikum; i) Terdapat kunci jawaban untuk tes formatif (formatif 1, tes formatif 2, tes formatif 3, dan

tes formatif 4) dan evaluasi (soal pilihan ganda dan soal uraian); 2) Modul pembelajaran praktik Pengukuran Besaran Listrik dengan Alat Ukur Analog dan Digital kelas X kompetensi keahlian Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul yang telah dibuat termasuk dalam kategori layak untuk digunakan. Rerata skor total dari hasil evaluasi ahli materi sebesar 3,89 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “Baik (Layak)”. Rerata skor total dari hasil evaluasi ahli media sebesar 3,41 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “Baik (Layak)”. Rerata skor total dari hasil uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan utama sebesar 3,53 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “Baik (Layak)”. Rerata skor total dari hasil uji coba lapangan operasional dari nilai skor maksimal 4 sebesar 3,37 sehingga termasuk dalam kategori “Baik (Layak)”. Rerata keseluruhan dari uji kelayakan modul pembelajaran memperoleh rerata skor sebesar 3,55 dari nilai skor maksimal 4 sesuai dengan tabel kriteria pada halaman 41 sehingga termasuk dalam kategori “Baik (Layak)”.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Cahyani, Agnes Dwi. (2013). *Pengembangan Modul Pembelajaran Elektronika Dasar Berbasis Pendidikan Karakter di SMK PIRI 1 Yogyakarta*. Skripsi. FT UNY.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Elliott, Patrick C. (2010). *The Basics of Digital Multimeters*. IDEAL Industries, Inc. Diakses dari [http://www.idealindustries.com/media/pdfs/products/guides/basics\\_of\\_digital\\_multimeters.pdf](http://www.idealindustries.com/media/pdfs/products/guides/basics_of_digital_multimeters.pdf) pada tanggal 15 Januari 2014, Jam 10.57 WIB.
- Ghufron, A., Purbani, W., & Sumardiningih, S. (2007). *Panduan Penelitian dan Pengembangan Bidang Pendidikan dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.
- M, Bambang Avip Priatna. (2008). *Uji Coba Instrumen Penelitian dengan menggunakan MS Excel dan SPSS*. Diakses dari [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_MATEMATIKA/196412051990031-BAMBANG\\_AVIP\\_PRIATNA\\_M/Makalah\\_November\\_2008.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196412051990031-BAMBANG_AVIP_PRIATNA_M/Makalah_November_2008.pdf) pada tanggal 09 Desember 2013, jam 10.00 WIB.
- Nugroho, Rinaldi Dwi. (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website pada Mata Pelajaran Programmable Logic Controller*. Skripsi. FT UNY.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Sukmadinata, Nana Sy. & Syaodih, Erliany. (2012). *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Tim. (2000). *Panduan Praktik Mata Kuliah Dasar Listrik*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Penggunaan Alat Ukur Analog*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. (2003). *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. (2003). *Dasar-Dasar Listrik: Mengoperasikan Wattmeter*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan menengah Kejuruan.
- Waluyanti, Sri. (2008). *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran Jilid 1 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- \_\_\_\_\_. (2008). *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Wibowo, Slamet Tri. (2013). *Pengembangan dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis Web pada Mata Pelajaran Pneumatik Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta*. Skripsi. FT UN