

JURNAL TEKNO

Volume 24

Nomor 2

September 2015

ISSN 1693 - 8739

TEKNO

JURNAL TEKNOLOGI ELEKTRO DAN KEJURUAN

TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS NEGERI MALANG

TEKNO

JURNAL TEKNOLOGI ELEKTRO DAN KEJURUAN

KETUA PENYUNTING

Tri Atmaji Sutikno

WAKIL KETUA PENYUNTING

Setiadi Cahyono Putro

PENYUNTING PELAKSANA

Muladi

Siti Sendari

Aji Prasetya Wibawa

PENYUNTING AHLI

Amat Mukhadis (Universitas Negeri Malang)

Achmad Sonhadji (Universitas Negeri Malang)

Paryono (Universitas Negeri Malang)

M. Isnaeni (Universitas Gadjah Mada)

Soeharto (Universitas Negeri Yogyakarta)

Sumarto (Universitas Pendidikan Indonesia Bandung)

Budiono Ismail (Universitas Brawijaya)

Oscar Mangisengi (Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya)

TATA USAHA

Triyanna Widiyaningtyas

Utomo Pujiyanto

ALAMAT REDAKSI :Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang. Jawa Timur, Telp. 0341 - 551312 psw 304, 0341 - 7044470, Fax : 0341 - 559581 E-mail: tekno.journal@um.ac.id

Jurnal Ilmiah **TEKNO** diterbitkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang, Terbit pertama kali pada tahun 2004 dengan judul **TEKNO**

Jurnal Ilmiah **TEKNO** diterbitkan dua kali dalam setahun.yaitu pada bulan Maret dan September Redaksi menerima artikel hasil penelitian atau analisis konseptual. Redaksi sepenuhnya berhak menentukan suatu artikel layak/tidak dimuat. Dan berhak memperbaiki tulisan selama tidak merubah isi dan maksud tulisan. Naskah yang tidak dimuat tidak dikembalikan dan setiap artikel yang dimuat akan dikenai biaya cetak.

Jurnal Ilmiah **TEKNO** diterbitkan di bawah pembinaan Tim Pengembangan Jurnal Universitas Negeri Malang. **Pembina** : AH.Rofi'uddin (Rektor). **Penanggung Jawab** : Wakil Rektor I, Ketua : Ali Saukah. **Anggota** : Suhadi Ibnu. Amat Mukhadis. Mulyadi Guntur Waseno. Margono Staf Teknis: Aminarti S. Wahyuni, Ma'arif. **Pembantu Teknis** : Stefanus Sih Husada. Sukarto Akhmad Munir.

TEKNO

JURNAL TEKNOLOGI ELEKTRO DAN KEJURUAN

Daftar Isi

| | | |
|---|---|---------|
| <i>Rr. Henning Gratyanis A Setiadi Cahyono Putro Yuni Rahmawati</i> | Studi Pemahaman Karier dan Relevansi Praktikum Terhadap Kesiapan Kerja Pada Siswa Smk | 1 – 8 |
| <i>Robi Andria Suwasono Siti Sendari</i> | Pengembangan Media Trainer Kit Mobile Robot Quadcopter Pada Mata Kuliah Robotika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang | 9–14 |
| <i>Larensi Mahligai Mustika Hakkun Elmunsyah Muladi</i> | Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Content Management System</i> (Cms) Yang Diinteraksikan Dengan Media Sosial Pada Mata Pelajaran Produktif TKJ Kelas X SMKN 1 Pungging, Mojokerto | 15 –22 |
| <i>Luqman Assaffat Kusworo Adi Achmad Widodo</i> | Support Vector Machine Untuk Prakiraan Beban Listrik Harian Pada Sektor Industri | 21 – 28 |
| <i>Dita Larasati Bimo Setyo Yuusufa Kartika Candra Kirana</i> | Sistem Pendukung Keputusan Produksi Berbasis <i>Fuzzy</i> Pada Sistem Informasi Jual Beli Mobil Bekas | 29 – 36 |
| <i>Fauzi Sri Agung Hari Putranto</i> | Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis Labview Menggunakan Metode PID Logic | 37 –44 |
| <i>Binti Rosyidah Triyanna Widiyaningtyas Heru Wahyu Herwanto</i> | Membangun Kerjasama Sekolah Menengah Kejuruan dan Industri untuk Keterseuaian Kompetisi Lulusan | 45 – 50 |
| <i>Amirna Kuswantiya Sujono</i> | Perbedaan Motivasi dan Hasil Belajar Pada Kompetensi Rangkaian Transien Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbm) Dengan <i>Student Teams Achievement Division</i> (Stad) Pada Siswa Kelas X Jurusan Tiplt Di Smk Negeri 6 Malang | 51 – 59 |
| <i>Didik Dwi Prasetya</i> | Kesiapan Pembelajaran Berbasis Buku Digital | 60 – 64 |
| <i>Arga Tri Agung H Puger Honggowiyono</i> | Pengembangan Bahan Ajar Konverter Boost Pada Matakuliah Praktikum Elektronika Daya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang | 65 – 70 |

Pengantar Redaksi

TEKNO....

Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, bahwa Jurnal TEKNO Jurnal Teknologi Elektro dan Kejuruan edisi Volume 24 Nomor 2, September 2015 telah terbit sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

TEKNO adalah sebuah Jurnal Ilmiah yang diterbitkan oleh Teknik Elektro Universitas Negeri Malang. Jurnal ini merupakan salah satu media bagi para insan intelektual untuk mempublikasikan hasil penelitian ataupun konseptual pada bidang elektro dan kejuruan.

Dengan adanya media Jurnal Ilmiah TEKNO yang terbit secara berkala, diharapkan semakin menumbuhkan budaya menulis di kalangan civitas akademika dan membuat suasana akademis semakin berkembang, baik dalam pengajaran ataupun penelitian.

Ada 10 artikel yang terpilih dan dimuat pada edisi ini meliputi bidang Instrumentasi, Kendali, Sistem Radar, Sistem Tenaga dan Informatika. Kami ucapkan terima kasih kepada para pengirim artikel pada umumnya, dan ucapan selamat kepada pengirim artikel yang dimuat pada edisi ini.

Segala usaha terus-menerus dilakukan, baik aspek substansi maupun tampilan. Mudah-mudahan semua upaya yang dilakukan mampu meningkatkan kualitas Jurnal TEKNO secara bertahap, sesuai dengan rambu-rambu akreditasi jurnal nasional, dan sebagai media ilmiah bidang teknologi elektro dan kejuruan yang efektif dan efisien di Indonesia.

Walaupun kami telah berupaya secara maksimal disadari kekurangan mungkin masih terjadi. Oleh karena itu, apabila ada saran atau masukan perbaikan dari pembaca demi peningkatan kualitas jurnal ini sangat diharapkan. Atas segala saran dan masukan perbaikan kami ucapkan terima kasih.

Malang, September 2015
Redaksi

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KONVERTER BOOST PADA MATAKULIAH PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DAYA DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Arga Tri Agung Hermawan Puger Honggowiyono

Abstrak: Konverter Boost banyak digunakan pada bidang industri, kesehatan, pendidikan maupun dalam alat-alat elektronik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pengontrolan Konverter Boost menggunakan PWM digital, karena lebih mudah dan range pengontrolan yang lebih besar sehingga dapat menghasilkan data yang lebih akurat. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah menyediakan bahan ajar praktikum pada matakuliah Praktikum Elektronika Daya di Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang dan menguji kelayakan bahan ajar Konverter *Boost* hingga dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Langkah-langkah pada penelitian pengembangan ini adalah bedah kurikulum, identifikasi media, pengembangan naskah, produksi, penyempurnaan, tes/ uji coba dan revisi. Berdasarkan pada hasil uji coba, diperoleh persentase dari tiap-tiap subyek coba, yaitu skor validasi ahli media diperoleh persentase sebesar 87%, skor validasi ahli materi diperoleh persentase sebesar 78,8%, dan didapatkan rata-rata skor validasi sebesar 82,9% dan skor angket keterlaksanaan sebesar 86%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar praktikum Konverter Boost pada mata kuliah Elektronika Daya di Jurusan Elektro Universitas Negeri Malang dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar.

Kata kunci: Pengembangan, Bahan Ajar, Konverter Boost

Konverter Boost banyak digunakan pada bidang industri, kesehatan, pendidikan maupun dalam alat-alat elektronik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah penggunaan Konverter Boost pada UPS (*Uninterruptible Power Supply*) pada peralatan elektronik. Melihat pentingnya peranan aplikasi Konverter Boost, maka salah satu cara untuk mempelajarinya adalah dengan menggunakan bahan ajar praktikum.

Menurut Ineke farid B (2012; 2) karena pendidikan keteknikan mempunyai keterkaitan erat dengan dunia industri, maka pembelajaran dan pelatihan praktek memegang peranan kunci untuk membekali lulusannya agar mampu beradaptasi dengan lapangan/industri. Seperti diungkapkan Gagne (1995) bahwa keterampilan kerja hanya dapat diajarkan dengan baik apabila mereka dilatih secara langsung dengan peralatan yang menyerupai pada industri, jadi bahan ajar praktikum sangat

penting dalam melakukan pembelajaran praktikum.

Dalam teori konverter DC-DC terdapat dua macam topologi konverter yakni penaik tegangan (Konverter *Buck*) dan penurun tegangan (Konverter *Boost*). Setiap konversi tegangan maupun arus, daya masukan dan daya keluaran harus dipertahankan tetap. Oleh karena itu konversi menaikkan tegangan harus diikuti dengan konversi menurunkan arus demikian sebaliknya. Cara pengontrolan tegangan output pada Konverter Boost menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*) dimana yang dikontrol adalah lebar pulsa (*duty cycle*). Teknik pengontrolan PWM dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, sistem analog salah satunya menggunakan IC 555 dan sistem digital yang menggunakan mikrokontroler.

Sebenarnya ada banyak teknologi konverter penaik tegangan, misalnya regulator. Tetapi Konverter Boost mampu

nyai kelebihan karena dapat beroperasi dengan beban yang besar dan mempunyai sedikit rugi daya. Melihat teknologi konverter yang manfaatnya yang sangat besar di dunia industri, berdampak banyak universitas di Indonesia yang menyajikan matakuliah elektronika daya pada jurusan tertentu yang diharapkan lulusannya bisa diterjunkan ke industri-industri yang menggunakan aplikasi Konverter *Boost*.

Pada proses pembelajaran matakuliah elektronika daya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang, bahan praktikum Konverter *Boost* masih menggunakan sistem analog. Bahan praktikum Konverter *Boost* tersusun menggunakan rangkaian yang menggunakan JFET atau MOSFET yang pemicunya menggunakan IC 555. Pada Konverter *Boost* sistem analog rangkaian PWM masih rumit dan range dalam pengontrolannya terbatas sehingga, mahasiswa cenderung lebih fokus terhadap rangkaian PWM dari pada konsep dari rangkaian Konverter *Boost* itu sendiri. Hal ini menyebabkan mahasiswa belum maksimal dalam menerima konsep Konverter *Boost*. Dengan melihat permasalahan tersebut, dibuatlah media pembelajaran berupa bahan ajar Konverter *Boost* dengan sistem digital yang menggunakan rangkaian mikrokontroler.

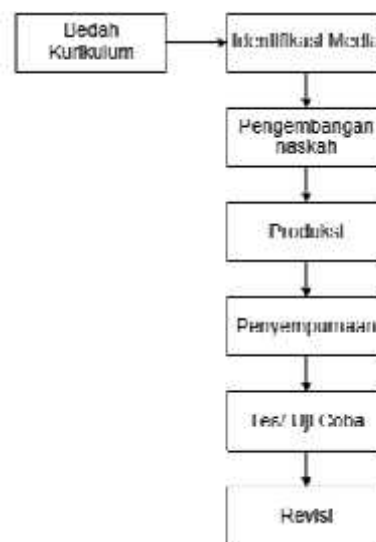
Pada sistem digital mempunyai kelebihan pada rangkaiannya yang tidak terlalu rumit dibandingkan rangkaian PWM analog dan range pengontrolan yang lebih besar sehingga dapat menghasilkan data yang lebih akurat. Bahan ajar ini merupakan dasar teknologi Konverter *Boost* yang digunakan di industri-industri sehingga dapat dijadikan media praktikum. Bahan pembelajaran ini juga dilengkapi dengan jobsheet dan modul penggunaan alat. Dengan adanya bahan ajar ini diharapkan mahasiswa lebih memahami konsep konverter DC-DC jenis Konverter *Boost* dan memahami karakteristik Konverter *Boost*.

Tujuan dari pembuatan bahan ajar ini adalah menyediakan bahan ajar praktikum

pada matakuliah Praktikum Elektronika Daya pada kompetensi Konverter *Boost* di Jurusan Elketro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang dan menguji kelayakan bahan ajar konverter DC-DC jenis Konverter *Boost* hingga dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

METODE

Model penelitian menggunakan Pustekom Depdiknas. Pemilihan model pengembangan tersebut dipilih karena sesuai dengan penelitian pengembangan di bidang pendidikan. Tahapan-tahapan pengembangan ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan Menurut Pustekom Depdiknas

Sumber: Pustekom Depdiknas, 2008

Tahap pertama yang dilakukan adalah bedah kurikulum. Berdasarkan katalog Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang tahun 2012 tentang matakuliah Praktikum Elektronika Daya bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang konsep, desain dan analisis mengenai kasus-kasus/aplikasi praktis elektronika daya. Dengan deskripsi Pokok bahasan dalam mata kuliah meliputi:

praktikum uji karakteristik DIODA, SCR, TRIAC, DIAC, BJT, MOSFET/IGBT, penyearah diode, penyearah SCR, H-Bridge, *Inverter*, SMPS, *ballast electronics*, dan *dimmer*.

Pada penelitian pengembangan ini akan membahas materi Konverter *Boost* yang akan mengembangkan bahan ajar Konverter *Boost* dengan produknya terdiri dari *trainer*, *jobsheet*, dan petunjuk penggunaan *trainer*.

Tahap kedua adalah identifikasi media. Identifikasi dilakukan dengan melakukan observasi pada kelas praktikum Elektronika Daya dan wawancara pada dosen pembina matakuliah. Tujuan dilakukan observasi dan wawancara adalah untuk mendapatkan keterangan/gambaran mengenai proses pembelajaran dan bahan praktikum yang digunakan.

Tahap ketiga adalah pengembangan bahan ajar. Pengembangan bahan ajar Konverter *Boost* meliputi *trainer* praktikum, disertai petunjuk penggunaan *trainer* dan *jobsheet* praktikum. Rangkaian *trainer* Konverter *Boost* terdiri dari empat rangkaian yaitu rangkaian konverter *Boost*, rangkaian minimum system (*minsys*), rangkaian *optocoupler* dan rangkaian penyearah/*rectifier*.

Konverter *Boost* yang dirancang mengubah tegangan 6 Volt DC menjadi 24 Volt DC. Spesifikasi dari rangkaian Konverter *Boost* adalah

$$V_i = 6 \text{ VDC}$$

$$V_o = 24 \text{ VDC}$$

$$I_o \text{ max} = 2 \text{ A}$$

$$I_o \text{ min} = 0,1 \text{ A}$$

$$\text{Frekuensi (f)} = 2 \text{ kHz}$$

$$\text{Daya (P)} = 48 \text{ Watt}$$

Rangkaian minimum system (*minsys*) merupakan rangkaian yang menghasilkan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) yang digunakan sebagai pemicu pada proses switching MOSFET. Rangkaian *minsys* menggunakan mikrokontroler (MK) ATmega 8.

Rangkaian *Optocoupler* berfungsi sebagai penguata sinyal PWM yang digunakan dalam proses switching dan berfungsi sebagai pengaman rangkaian. Tipe *Optocoupler* yang digunakan adalah 4N35.

Rangkaian penyearah/*rectifier* merupakan rangkaian penyearah tegangan AC menjadi tegangan DC dengan menggunakan diode penyearah. Rangkaian ini berfungsi saat tegangan input yang digunakan masih dalam bentuk tegangan AC.

Petunjuk Penggunaan *Trainer* berisi tentang petunjuk umum penggunaan *trainer*, spesifikasi *trainer*, fungsi-fungsi tiap-tiap bagian pada *trainer* dan *flowchart* Konverter *Boost*. Sedangkan *Jobsheet* digunakan mahasiswa saat melakukan praktikum. Diharapkan dengan adanya *jobsheet* ini mahasiswa dapat belajar secara mandiri. *Jobsheet* ini disusun dengan format susunan sebagai berikut: (1) Deskripsi Judul; (2) Prasyarat; (3) Petunjuk Penggunaan *Jobsheet*; (4) Tujuan Pembelajaran; (5) Peta Kedudukan Modul; (6) Dasar Teori Kegiatan Belajar; (7) Lembar Praktikum; dan (8) Lembar Evaluasi.

Setelah melakukan perancangan desain *trainer*, maka rancangan akan divalidasi oleh ahli desain yaitu dosen matakuliah elektronika daya. Tujuan dari validasi desain adalah untuk mengetahui kelayakan desain *trainer* sebelum dibuat.

Langkah selanjutnya adalah proses produksi. Proses produksi pertama yaitu pembuatan *trainer* Konverter *Boost*. Rangkaian Konverter *Boost* yang telah dirancang akan dirangkai pada papan PCB selanjutnya ditempatkan pada kotak mika akrelik sesuai dengan desain rancangan yang telah divalidasi.

Setelah pembuatan *trainer* langkah selanjutnya adalah membuat modul penggunaan *trainer* dan *jobsheet*. Pembuatan modul dan *jobsheet* sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

Tahap kelima adalah penyempurnaan. Tahap ini merupakan tahap validasi, ba-

han ajar, yaitu divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Tujuan dari validasi ini adalah untuk mengetahui kevalidan bahan ajar apakah sudah siap di uji coba ke tahap selanjutnya.

Tahap selanjutnya merupakan tes/uji coba. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar. Subjek uji coba kelompok kecil ini adalah mahasiswa yang sedang atau telah mengikuti matakuliah elektronika daya. Dalam melakukan uji coba, mahasiswa juga akan mengisi angket keterlaksanaan.

Tahap terakhir pengembangan adalah revisi produk, untuk menentukan kevalidan dan kelayakan bahan ajar. Jika dalam uji coba pada mahasiswa bahan ajar dinyatakan layak, maka tidak ada revisi dan bahan ajar sudah dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar.

Uji Coba Produk

Validasi yang digunakan merupakan validasi deskriptif kualitatif dengan persentase. Subjek Validasi adalah ahli media yaitu dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektro sebagai *learning specialist*, yang berkompeten di bidang media pembelajaran dan ahli materi (*content specialist*), yaitu dosen mata kuliah elektronika daya.

Subjek coba pada penelitian ini adalah mahasiswa jurusan Teknik Elektro yang telah menempuh mata kuliah elektronika daya. Data yang diperoleh adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif pada penelitian ini diperoleh dari penilaian trainer praktikum Konverter Boost oleh ahli materi dan ahli media berupa skor 1 sampai 4.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah berupa angket (*questionnaire*). Sedangkan teknik analisis data yang digunakan dalam menganalisis data kuantitatif berupa skor angket penilaian untuk ahli materi dan ahli media adalah dengan menghitung persentase jawaban.

$$V = \frac{T_{SEV}}{S - max} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Validitas

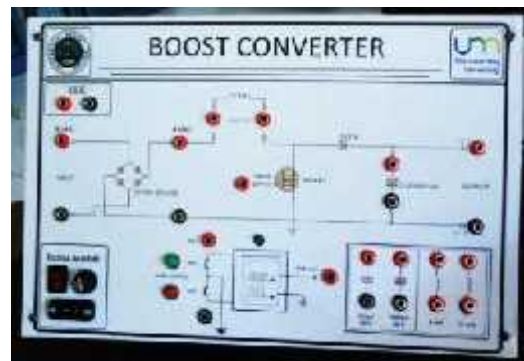
TSEV = Total skor empirik validator

S-max = Skor maksimal yang diharapkan

Sedangkan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk merevisi media pembelajaran digunakan kriteria kualifikasi penilaian yang diadaptasi dari Sa'dun Akbar,dkk (2010: 212) yaitu: 0%-25% berarti tidak valid, 25,01%-50% cukup valid, 50,01%-75% berarti valid, dan 75,01%-100% berarti sangat valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah berupa trainer yang dilengkapi dengan modul praktikum dan modul penggunaan trainer.



Gambar 2. Trainer Konverter Boost

Besar kecilnya nilai tegangan output dipengaruhi oleh *duty cycle* (D). Jika nilai *duty cycle* besar maka nilai tegangan output juga besar yang ditandai dengan nyala lampu yang terang. Jika nilai *duty cycle* kecil maka tegangan output juga kecil dan nyala lampu juga semakin redup

Validasi desain dilaksanakan pada tanggal 5 Januari 2013. Dari data hasil uji coba didapatkan skor empirik uji coba ahli materi (TSEV) sebesar 51, dengan

skor maksimal (S-max) sebesar 56. Dari perhitungan skor validasi ahli desain didapatkan skor validitas sebesar 91%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dinyatakan sangat valid dan siap dibuat *trainer* Konverter *Boost*.

Validasi ahli materi pada penelitian ini dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 28 Februari 2013 dan pada tanggal 13 Maret 2013. Dari data hasil validasi didapatkan skor empirik uji coba ahli materi (TSEV) sebesar 82, dengan skor maksimal (S-max) sebesar 104. Dari perhitungan skor validasi ahli media didapatkan skor validitas sebesar 78,8%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dinyatakan sangat valid dan siap diujicobakan pada mahasiswa kelompok kecil.

Data uji coba untuk ahli media divalidasi yang divalidasi oleh dua orang dosen didapatkan skor empirik uji coba ahli media (TSEV) sebesar 181, dengan skor maksimal (S-max) sebesar 208. Dari perhitungan skor validasi ahli media didapatkan skor validitas sebesar 87%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dinyatakan sangat valid dan siap diujicobakan pada mahasiswa kelompok kecil.

Pada uji mahasiswa, subyek cobanya yaitu 16 orang mahasiswa yang terdiri dari 15 orang S1 Pendidikan Teknik Elektro dan 1 orang mahasiswa jurusan D3 teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Total skor yang didapatkan untuk TSEV1 sebesar 52, untuk TSEV2 sebesar 55, untuk TSEV3 sebesar 53, untuk TSEV4 sebesar 55, untuk TSEV5 sebesar 56, untuk TSEV6 sebesar 57, untuk TSEV7 sebesar 55, untuk TSEV8 sebesar 51, untuk TSEV9 sebesar 58, untuk TSEV10 sebesar 55, untuk TSEV11 sebesar 57, untuk TSEV12 sebesar 55, untuk TSEV13 sebesar 54, untuk TSEV14 sebesar 57, untuk TSEV15 sebesar 57, untuk TSEV16 sebesar 65. Hasil Dari data tersebut akan dihitung jumlah skor dari mahasiswa (TSEV) dan

besar skor maksimal (S-max). Dari data pernyataan uji coba kelompok kecil didapatkan skor sebesar 86%, sehingga dapat dikatakan bahwa modul ini telah layak digunakan sebagai bahan ajar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada pengembangan *trainer* Konverter *Boost* bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan *trainer* konverter Boost untuk menunjang pembelajaran Matakuliah Elektronika Daya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang.
2. Telah dihasilkan *jobsheet* praktikum Konverter Boost untuk menunjang penggunaan *trainer* konverter *boost* pada Matakuliah Elektronika Daya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang.
3. Bahan ajar Konverter *Boost* mendapatkan skor validasi dari ahli media sebesar 87% dan skor validasi ahli materi sebesar 78,8%, maka didapatkan rata-rata skor validasi 82,9%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar telah valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, Sa'dun, dkk, 2010. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Cipta Media.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. (Online), (<http://www.jardiknas.org>), dikases tanggal 11 April 2013.
- Majid, A.2008.*Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompe-*

- tensi Guru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mohan, Underland and Robin. 1995. *Konverter Boost "Converters, Applications, and Design"*. New York. John Wiley & Sons, inc.
- Rashid Muhammad H. 2004. *Power Electronic: Circuit, Devices, and Applications*. Singapore: Pearson Education Asia.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta
- Wahono, Romisatria. 2006. *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran* (online), (<http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>), diakses 20 April 2013.