

PENGEMBANGAN PERANGKAT TRAINER ELEKTRONIKA DIGITAL MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK PROTEUS UNTUK PEMBELAJARAN ELEKTRONIKA DIGITAL DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Agung Setyono

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : mumukoku@gmail.com

Meini Sondang Sumbawati

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : meini.sondang@yahoo.co.id

Abstrak

Universitas Negeri Surabaya merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri dan memiliki Jurusan Teknik elektro. Salah satu prodi yaitu teknik elektro digital. Dengan pengembangan perangkat *trainer* elektronika digital dan implementasi perangkat lunak proteus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar mandiri. *Trainer* dan modul sebagai alat atau sarana pembelajaran yang dirancang secara sistematis serta menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan oleh para pendidik. Berdasarkan latar belakang tersebut maka masalah yang ingin dipecahkan sebagai berikut: 1) Bagaimana kelayakan pengembangan perangkat *trainer* elektronika digital dan implementasi perangkat lunak proteus untuk pembelajaran elektronika digital di jurusan pendidikan teknik elektro Universitas Negeri Surabaya? 2) Bagaimana respon mahasiswa terhadap penerapan *trainer* elektronika digital dan implementasi perangkat lunak proteus pada pembelajaran elektronika digital di jurusan pendidikan teknik elektro Universitas Negeri Surabaya?. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk dan keefektifan produk yang akan digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini akan menghasilkan produk perangkat *trainer* tersebut meliputi: *trainer*, buku petunjuk penggunaan, dan modul *trainer*. Dari uji coba pada mahasiswa prodi D3-MI C sebanyak 20 mahasiswa diperoleh dalam validasi terhadap media yang dikembangkan secara keseluruhan masing-masing *trainer* dan perangkat pembelajaran sebesar **90,7 %** dan **84,8 %**. Sedangkan dari uji coba mahasiswa memberikan respon positif terhadap media yang dikembangkan dengan hasil rating rata-rata respon siswa sebesar 80 % (kategori menarik) dengan nilai 4,2 (kategori baik).

Kata Kunci: *Trainer* Rangkaian Elektronika Digital, Buku Manual.

Abstract

The State University of Surabaya is one of the University and has the Department of Electrical Engineering. One of the study program are digital electrical engineering. With the development of digital electronics trainers and implementation of software Proteus provides an opportunity for learners to learn independently. *Trainer* and modules as a tool or means of learning which is designed to systematically and attractive to achieve competency educators. Based on this background, the problem to be solved as follows: 1) How feasibility of developing a *trainer* device digital electronics and proteus software for learning digital electronics in the education department of electrical engineering, State University of Surabaya? 2) How is the response of students to the application of digital electronics trainers and implementation of software proteus to learning digital electronics in the education department of electrical engineering the State University of Surabaya ?. This type of research is the Research and Development (R & D). This research is used to produce products and the effectiveness of the product to be used in learning. This research will produce *trainer* device include: *trainer*, operation manual, and the *trainer* module. Of the trial on student study program D3-MI C obtained in the validation of the developed media overall each *trainer* and learning devices for 90.7% and 84.8%. While the trial of the students responded positively to the media that was developed with the results an average rating of 80% student response (categories of interest) with a value of 4.2 (both categories).

Keywords: *Trainer* Series of Digital Electronics, Manual.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha dan terencana untuk mewujudkan susana belajar dan prose pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak

mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat.

Tak dapat dibayangkan jika hidup di dunia ini tanpa pendidikan, karena begitu pentingnya pendidikan bagi kita, manusia sekarang tidak akan berbeda dengan manusia zaman dahulu, mungkin lebih akan terpuruk atau lebih rendah peradabanya dan perlu menjadi

kekawatiran bersama bila hal senada ternyata mulai menggejala pada masyarakat kita.

Dengan pendidikan maka proses pendidikan harus direncanakan dengan matang, sehingga dalam rencana pelaksanaan pembelajaran yang merupakan salah satu rencana yang harus dilaksanakan oleh seorang dosen sebelum melaksanakan pembelajaran juga harus benar-benar matang agar proses pembelajaran dapat atau mampu mengantarkan peserta didik kearah tujuan pendidikan nasional dengan bekal beberapa kompetensi yaitu kompetensi tamatan, kompetensi umum dan kompetensi dasar.

Kompetensi pedagogik yang harus dimiliki oleh dosen adalah merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, merencanakan dan melaksanakan penilaian. Wujud nyata dari kompetensi tersebut adalah kemampuan dosen untuk mengembangkan perangkat *trainer* kemudian mengimplementasikannya di dalam proses belajar mengajar di kelas.

Perangkat pembelajaran *trainer* adalah salah satu wujud persiapan yang dilakukan oleh dosen sebelum mereka melakukan proses pembelajaran. Sebuah kata bijak menyatakan bahwa persiapan mengajar merupakan sebagian dari sukses seorang dosen. Kegagalan dalam perencanaan sama saja dengan merencanakan kegagalan. Kata bijak yang dikutip di atas menyiratkan betapa pentingnya melakukan persiapan pembelajaran melalui pengembangan perangkat *trainer* pembelajaran. Perencanaan pembelajaran merupakan menyeleksi dan menghubungkan pengetahuan, fakta, imajinasi, dan asumsi untuk masa yang akan datang dengan tujuan memvisualisasi dan memformulasi hasil yang diinginkan, urutan kegiatan yang diperlukan, dan perilaku dalam batas-batas yang dapat diterima yang akan digunakan dalam penyelesaian.

Berdasar pada landasan hukum di atas, pengembangan perangkat *trainer* pembelajaran yang akan dibahas di dalam makalah ini dibatasi pada pengembangan silabus, pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran, modul ajar, *trainer* elektronika digital serta aplikasi elektronika digital.

Karena kemajuan teori dan praktik elektronika digital maupun analog beserta implementasinya memberikan kemudahan dalam mendapatkan *performance* dari sistem dinamik, mempertinggi kualitas dan menurunkan biaya produksi, mempertinggi laju produksi, meniadakan pekerjaan-pekerjaan rutin dan membosankan yang harus dilakukan oleh manusia. Maka peneliti ingin mengembangkan perangkat *trainer* pembelajaran elektronika digital dan menggunakan perangkat lunak *Proteus* berorientasi pendidikan. Dengan pengembangan perangkat *trainer* elektronika digital dan implementasi perangkat lunak *proteus* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar mandiri. *Teainer* dan modul sebagai alat atau sarana pembelajaran yang dirancang secara sistematis serta menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan oleh para pendidik.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka masalah yang ingin dipecahkan sebagai berikut: 1) Bagaimana

kelayakan pengembangan perangkat *trainer* elektronika digital dan implementasi perangkat lunak *proteus* untuk pembelajaran elektronika digital di jurusan pendidikan telnik elektro Universitas Negeri Surabaya?.

2) Bagaimana respon mahasiswa terhadap penerapan *trainer* elektronika digital dan implementasi perangkat lunak *proteus* pada pembelajaran elektronika digital di jurusan pendidikan telnik elektro Universitas Negeri Surabaya?

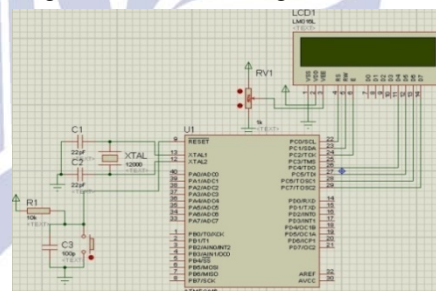
Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut: 1) Untuk mengetahui apakah perangkat *trainer* elektronika digital dan implementasi perangkat lunak *proteus* untuk pembelajaran elektronika digital di jurusan pendidikan telnik elektro Universitas Negeri Surabaya layak dijadikan perangkat pembelajaran. 2) Untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap penerapan *trainer* elektronika digital dan implementasi perangkat lunak *proteus* pada pembelajaran elektronika digital di jurusan pendidikan telnik elektro Universitas Negeri Surabaya

Proteus

Proteus 7 Professional merupakan salah satu program (software) yang populer untuk merancang skema rangkaian (*Isis 7 Professional*) dan layout PCB (*Ares 7 Professional*).

Menggunakan Software *Proteus*

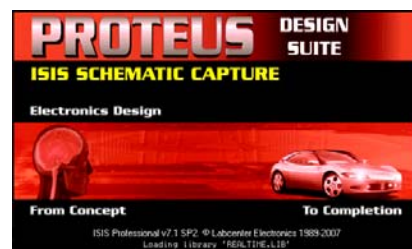
a.)Membuat skema rangkaian elektronik dengan *Proteus*.
Membuat skema rangkaian dari internet. Sebuah rangkaian *Minimum System Tahapan* membuat skema rangkaian elektronik dengan *Proteus*:



Gambar 1. Contoh Rangkaian.



Gambar 2. Tampilan Start Menu.



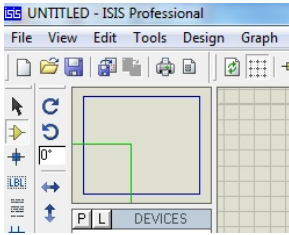
Gambar 3 Tampilan Awal Program.

Setelah muncul tampilan software *isis* seperti di bawah ini



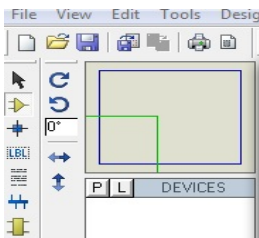
Pengembangan Perangkat Trainer Elektronika Digital

klik pada menu component mode ().



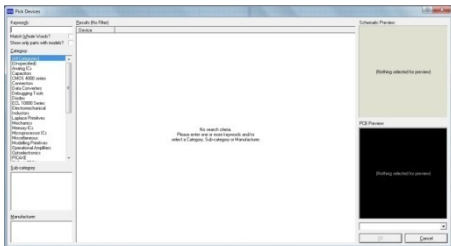
Gambar 4. Memilih Menu Component Mode.

Kemudian klik sub menu Pick from Library (P) untuk membuka library komponen.



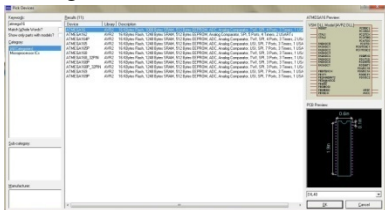
Gambar 5. Tampilan Sub Menu Pick From Library.

Kemudian akan muncul seperti di bawah ini pada layar.



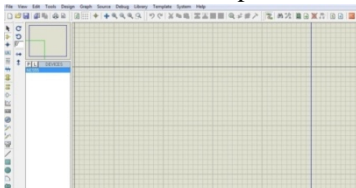
Gambar 6. Tampilan Dialog Menu Pick Device.

Ketik komponen yang diperlukan, seperti IC Atmega16. Kemudian klik OK.



Gambar 7. Memilih Komponen.

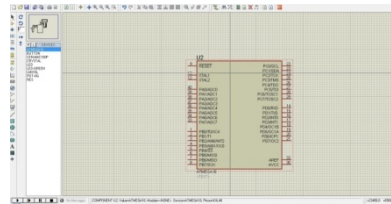
Ulangi lagi untuk semua komponen yang diperlukan. Maka akan muncul seperti di bawah ini.



Gambar 8. Tampilan Worksheet Isis 7 Professional.

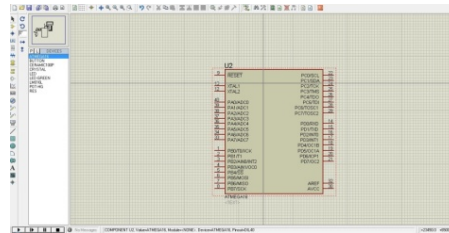
Klik komponen satu persatu dan letakkan pada worksheet (lembar kerja) dengan menekan tombol

mouse sebelah kiri satu kali.



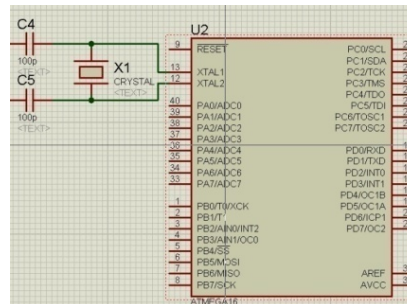
Gambar 9. IC Atmega 16 Pada Worksheet.

Untuk mengubah ukuran gambar (zoom), putar tombol scroll pada mouse atau bisa dengan menekan tombol F6 dan F7 secara bergantian.



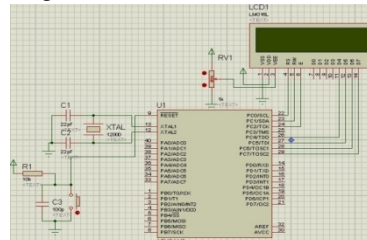
Gambar 10. IC Atmega16 Diperbesar.

Lihat gambar rangkaian, hubungkan komponen sesuai dengan gambar. Klik kiri satu kali pada ujung komponen yang akan dihubungkan dan klik pada ujung komponen lainnya.




Gambar 11. Menghubungkan Komponen.

Hubungkan semua komponen sesuai dengan gambar rangkaian.



Gambar 12. Menghubungkan Komponen.

Klik tombol Terminal (), maka akan muncul pilihan input, output, bidir, power, ground, bus.

Input >> untuk memilih sebagai masukan

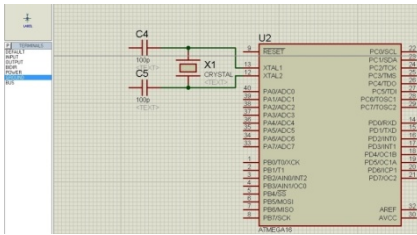
Output >> untuk memilih sebagai keluaran

Bidir >> untuk memilih sebagai masukan dan keluaran

Power >> untuk memilih sebagai sumber tegangan

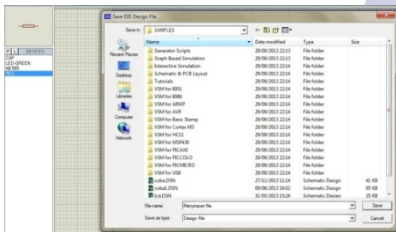
Ground >> untuk memilih sebagai ground (rangkaiannya ditanyakan)

Bus >> untuk memilih sambungan rangkaian yang diringkas.



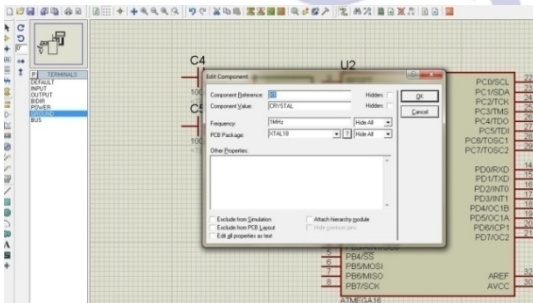
Gambar 13. Memasang Pilihan Terminal.

Menyimpan design. Klik menu file dan pilih sub menu save design atau langsung pada keyboard dengan menekan (CTRL+S). Maka akan muncul seperti di bawah ini. Pilih folder yang diinginkan untuk menyimpan atau bisa langsung pada folder ini.



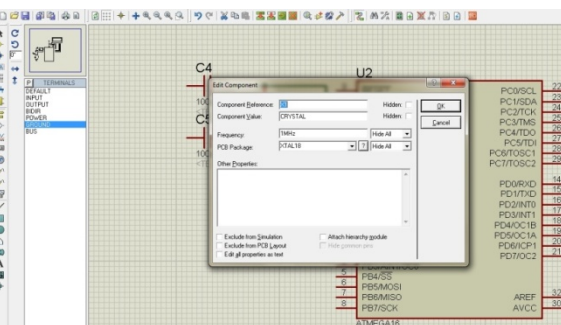
Gambar 14. Menyimpan File.

Mengubah nilai komponen. Klik kiri dua kali pada komponen



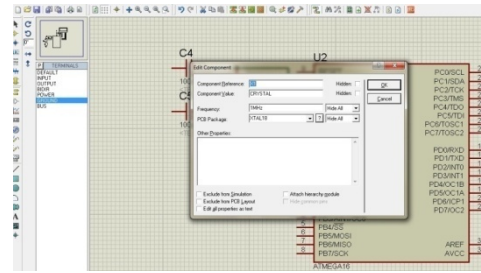
Gambar 15. Mengubah Nilai Komponen.

Muncul menu dialog seperti di bawah. Ganti nilai komponen kemudian klik **OK**.



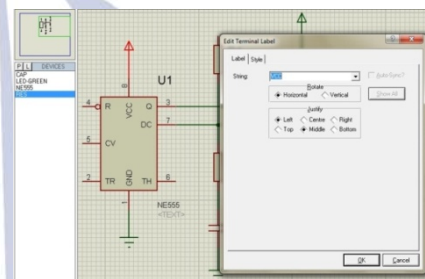
Gambar 16. Menu Dialog Edit Component Value.

Mengisi PCB package yang belum tersedia. Klik kiri dua kali pada komponen untuk mengedit.



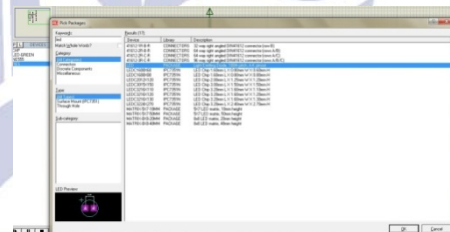
Gambar 17. Mengisi PCB Package Yang Belum Tersedia.

Muncul menu dialog dimana untuk PCB package = **Not Specified**. Klik 1 kali pada tombol tanda tanya (?).



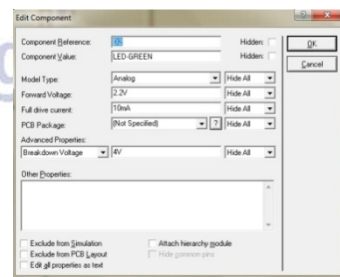
Gambar 18. Menu Dialog edit component.

Muncul menu dialog Pick Package. Ketik nama komponen pada keyword. Kemudian klik pada nama komponen yang dipilih dan klik **OK**.



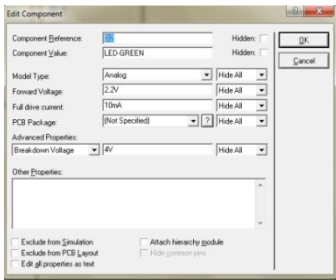
Gambar 19. Menu dialog Pick Package.

PCB Package akan terisi sesuai pilihan kita. Seperti di bawah ini.



Gambar 20. PCB Package Sudah Terisi.

Klik **OK** untuk selesai mengisi PCB Package.



Gambar 21. Selesai Mengisi PCB Package.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk dan keefektifan produk yang akan digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini akan menghasilkan produk perangkat trainer tersebut meliputi: trainer, buku petunjuk penggunaan, dan modul trainer.

Menurut (Sugiyono 2009 : 334-348), ada 10 langkah-langkah penggunaan metode *Research and Development* (R&D) yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk, dan produksi massal.



Gambar 22 Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)(Sugiyono 2009: 335)

Instrumen dalam penelitian ini meliputi lembar validasi modul, lembar validasi *trainer* dan angket respon mahasiswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengajukan modul dan trainer beserta lembar validasi kepada Validator. Selanjutnya hasil lembar validasi digunakan untuk merevisi modul pembelajaran dan trainer. Setelah modul dan trainer direvisi, dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil pembelajaran modul dan trainer pada sejumlah sampel mahasiswa. Dalam hal ini sampel dilakukan pada 20 orang mahasiswa untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap modul dan *trainer* yang digunakan.

Analisis lembar validasi dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria : sangat baik, baik, sedang, buruk, buruk sekali . untuk menganalisis jawaban validator, peneliti menggunakan analisis rating dengan perhitungan presentase sebagai berikut :

Penentuan ukuran penelitian beserta bobot nilainya
Tabel 1 Ukuran penilaian beserta bobot nilai validasi

Penilaian Kualitatif	Penilaian Kuantitatif	Bobot Nilai
Sangat Baik (SB)	81 – 100	5
Baik (B)	61 – 80	4
Sedang (Sd)	41 – 60	3
Buruk (Br)	21 – 40	2
Buruk Sekali (BS)	0 - 20	1

Menentukan jumlah total nilai tertinggi validator Penentuannya adalah banyaknya validator dikalikan bobot nilai tertinggi pada penilaian kualitatif. Dengan rumus :

$$\text{Nilai tertinggi validator} = n \times p \dots\dots\dots(01)$$

Keterangan :

n = Banyak Validator

p = Bobot nilai tertinggi penilaian kualitatif (1 – 5)

Menentukan jumlah total jawaban validator Penentuannya adalah dengan mengalikan jumlah validator pada tiap-tiap penelitian kualitatif dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan semua hasilnya. Dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Jumlah jawaban validator} = \sum_{i=1}^5 nxi \dots\dots\dots(02)$$

Keterangan :

n = Jumlah validator yang memilih

i = Bobot nilai penilaian kualitatif (1 – 5)

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

$$HR = \frac{\sum \text{jawaban validator}}{\sum \text{validator}} \times 100\% \dots\dots\dots(03)$$

Keterangan :

HR= Hasil rating jawaban validator

$\sum \text{validator}$ = Jumlah total nilai tertinggi validator

$\sum \text{jawaban validator}$ = Jumlah total jawaban validator

Analisis Hasil Respon Mahasiswa dilakukan berdasarkan hasil angket respon mahasiswa yang dibagikan setelah kegiatan pembelajaran, angket respon mahasiswa ini digunakan untuk memperoleh data mengenai pendapat atau komentar mahasiswa tentang perangkat yang dikembangkan peneliti. Untuk menghitung persentase jawaban dari mahasiswa dilakukan dengan menghitung proporsi jawaban yang ada dibagi dengan jumlah mahasiswa yang menerima angket dikali 100%.

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (\text{Arikunto, 2006})$$

Keterangan:

P = Persentase jawaban responden

F = Jumlah jawaban responden

N = Jumlah responden

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai hasil dan pembahasan penelitian. Hasil penelitian terdiri dari bagian produk dan instrumen yang digunakan serta analisis data. Pembahasan penelitian memuat tentang pembahasan data yang sudah di analisis. Untuk memudahkan sistematika penulisan pada bab ini, dibagi dalam dua sub bab, yaitu : a) Hasil Penelitian, Penyajian dan Analisis Data, b) Pembahasan.

Peserta didik pada penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Negeri Surabaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 Manajemen Informatika angkatan 2013/2014 yang berumur rata-rata 20 s.d 21 Tahun. Menurut Jean Piaget dalam Trianto (2008 : 43). Tahap perkembangan kognitifnya termasuk dalam tahap operasi formal (11 tahun sampai dewasa). Pada tahap ini peserta didik mempunyai ciri-ciri dapat berpikir secara abstrak dan murni, mampu membentuk konsep yang tidak tergantung pada realitas fisik, dan dapat memecahkan masalah melalui penggunaan eksperimentasi sistematis.

Analisis Konsep

Digital Dan Menggunakan Perangkat Lunak Proteus Pengembangan perangkat *trainer* elektronika digital dan menggunakan perangkat lunak proteus untuk pembelajaran pada mata kuliah elektronika digital dapat digunakan dan diterapkan untuk alat bantu pembelajaran, khususnya di Teknik Elektronika Universitas Negeri Surabaya ini dibuat secara komunikatif dan mudah di operasikan untuk , supaya dapat belajar secara maksimal. Trainer Perangkat Elektronika Digital yang dikembangkan dapat di lihat pada Gambar di bawah ini :



Gambar 23. Trainer Elektronika Digital

Modul yang dikembangkan ini menggunakan sistem pembelajaran berbasis *computer interactive and assisted learning*, yakni salah satu cara untuk menyampaikan atau mengajarkan materi dengan menggunakan komputer sebagai media interaktif dan alat bantu untuk menunjang proses pembelajaran. Penekanan utama pembelajaran menggunakan modul ini adalah tentang keterampilan apa yang dapat dimiliki setelah mempelajari modul.

Salah satu karakteristik yang paling penting dari pembelajaran berbasis *computer interactive and assisted learning* adalah penguasaan individu terhadap materi yang dipelajari dengan menggunakan komputer dan alat bantu sebagai media pengajaran utama sehingga mahasiswa memiliki keterampilan secara riil tentang

aplikasi materi yang dipelajari yang dirancang untuk meningkatkan standar dalam keterampilan dasar pengetahuan dan berhitung melalui penekanan pada keseluruhan pengajaran pada kelas, dan harapan bahwa Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memiliki manfaat yang sangat berarti bagi peserta didik ketika mereka bekerja lebih mandiri, gambaran perangkat dan modul pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar



Gambar 24. Wajah *Trainer* dan modul pembelajaran Instrumen penelitian/ instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.

Tabel 2. Daftar Nama Validator Modul dan *Trainer*

No	NIP	Validator	Jabatan
1	197104042006041001	J. Catur Condro C,S.Si.,M.T	Dosen
2	197803052006042001	Diah Wulandari, S.T,M.T	Dosen

Validasi Modul oleh Dosen Ahli. Hasil lengkap validasi modul oleh dosen ahli dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

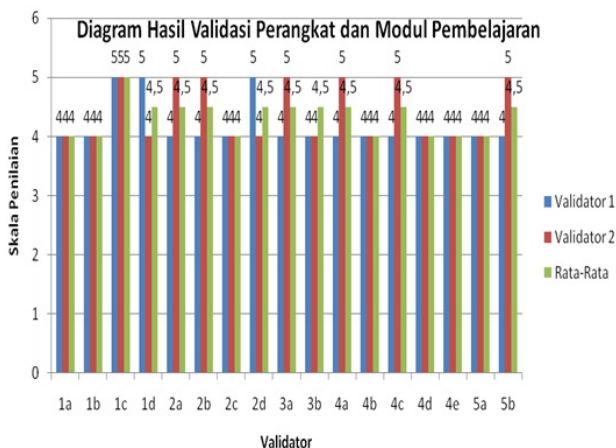
No	Validator	Jabatan	Aspek yang Dinilai							
			1 a	1 b	1 c	2 a	3 a	3 b	3 c	3 d
1	J. Catur Condro C,S.Si.,M.T	Dosen	5	5	5	4	4	4	4	4
2	Diah Wulandari, S.T,M.T	Dosen	5	5	4	5	4	5	5	4
Rata-Rata hasil validasi			5	5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4
Hasil rata-rata keseluruhan			4,5 (kategori baik (B))							

Validasi *Trainer* oleh Dosen Ahli. Hasil lengkap validasi *trainer* oleh dosen ahli dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Validasi *Trainer*

Validator	Aspek yang Dinilai									
	1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b
Validator 1	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4
Validator 2	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4
Rata-Rata	4	4	5	4,5	4,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5
Hasil Akhir	4,3 (Kategori baik (B))									

Data respon mahasiswa diperoleh dengan menggunakan instrumen lembar angket respon mahasiswa. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui pendapat mahasiswa terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada perkuliahan rangkaian digital pokok bahasan aplikasi rangkaian digital dalam kehidupan sehari – hari. Lembar angket respon mahasiswa diisi oleh 20 orang mahasiswa D3 MI C 2013 Jurusan Teknik Elektro FT Unesa. Adapun hasil analisis respon mahasiswa ditampilkan pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 25. Diagram Hasil Analisis Respon Mahasiswa

Pada penelitian ini tahap penyebaran dilakukan oleh peneliti dengan cara sosialisasi perangkat pembelajaran kepada mahasiswa dan menerapkannya di dalam kelas serta menyebarkan melalui jurnal *online*.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan didapatkan kesimpulan (1) Berdasarkan hasil penilaian dari 3 dosen ahli menunjukan bahwa, skor rata-rata penilaian semua komponen modul sebesar 3,59 dan nilai rata – rata hasil validasi *trainer* sebesar 4,46 yang termasuk dalam kategori **baik** dengan sedikit revisi. Hal ini dapat

dikatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan pada perkuliahan rangkaian digital pokok bahasan aplikasi rangkaian digital dalam kehidupan sehari – hari; (2) Mahasiswa menunjukkan respon yang positif, hal ini ditunjukkan bahwa sebanyak 90% mahasiswa merasa senang dan termotivasi dengan pembelajaran menggunakan modul yang dilengkapi alat bantu pembelajaran (*trainer*) dan sebanyak 90% mahasiswa berpendapat bahwa perkuliahan rangkaian digital menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat memudahkan dalam memahami materi perkuliahan.

Saran

Berdasarkan hasil analisis data dan temuan yang telah dijabarkan sebelumnya maka penulis menyarankan bahwa (1) Kegiatan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam upaya meningkatkan hasil belajar mahasiswa; (2) Pengembangan perangkat pembelajaran ini dapat dijadikan contoh bagi pengajar/ dosen yang ingin mengembangkan perangkat pembelajaran untuk digunakan pada pokok bahasan lain atau mata kuliah lain yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

M Afandi Lukman .2011. *Pengembangan Trainer Driver Dan Display Status Kerja Motor Dengan Mikrokontroller Atmega8535 Berbasis Code Vision Avr Dalam Merakit Peralatan Dan Perangkat Elektronik Sistem Pengendali Elektronika Di Smkn 1 Jetis Mojokerto*. .Skripsi tidak dipublikasikan . Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

http://id.wikipedia.org/wiki/Lingkungan_pengembangan_terpadu, diakses 4 Juli 2011.

Ibrahim, H dkk. 2004. *Media Pembelajaran*. Malang: Universitas Negeri Malang.

74LS00, *Revised 2002 June. Quadruple Half-H Driver. Data Sheet Catalog (Online)*.

Nana Sudjana, Ibrahim. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Sinar baru Algensindo.

Riduwan. 2010. *Dasar- Dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.

Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik*. Jakarta : PT. Asdi Mahasatya.

Syaiful Sagala. 2003. *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Mengajar*. Bandung : Alfabeta.

Tim Penyusun Pedoman Penulisan Skripsi Universitas Negeri Surabaya. 2000. *Pedoman Penulisan Skripsi Universitas Negeri Surabaya*. Surabaya: University Press UNESA.

Wina Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran : Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media Group.

