

PEMANFAATAN LABORATORIUM VIRTUAL BERBASIS SOFTWARE ELECTRONICS WORKBENCH (EWB) UNTUK MENUNJANG PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA DASAR I

Islahudin¹⁾, M.Isnaini¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, NTB, Indonesia

Corresponding author : Islahudin
E-mail : islahudin.ntb@gmail.com

Diterima 01 November 2019, Disetujui 19 November 2019

ABSTRAK

Perkuliahan elektronika dasar I perlu ditunjang dengan laboratorium virtual berbasis software. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemanfaatan laboratorium virtual berbasis electronics workbench terhadap pemahaman konsep mahasiswa pada elektronika dasar I. Teknik pengambilan sampel adalah purposive sampel. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan fisika semua angkatan, FKIP, Universitas Muhammadiyah Mataram. Adapun sampel penelitian adalah mahasiswa angkatan 2018 yang sedang menempuh elektronika dasar I. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pre-experimental design. Desain penelitian yang digunakan adalah one group pretest-posttest design. Teknik analisis data menggunakan pretest dan posttest dengan rumus uji pengaruh atau uji-t pada taraf kepercayaan 95%. Adapun peningkatan pemahaman konsep elektronika dasar I antara sebelum dan sesudah menggunakan software electronics workbench dihitung menggunakan uji gain ternormalisasi (N-Gain). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai thitung (= 9,680) > ttabel (= 2.447) pada taraf kepercayaan 95% sehingga hipotesis alternatif (Ha) diterima. Adapun peningkatan pemahaman konsep elektronika dasar I ditunjukkan dengan N-Gain sebesar 0,552 dan berada pada kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pemanfaatan laboratorium virtual berbasis electronics workbench untuk menunjang pemahaman konsep mahasiswa pada perkuliahan elektronika dasar I.

Kata kunci: laboratorium virtual; electronics workbench; elektronika dasar I

ABSTRACT

In lecturing basic electronics I, learning needs to be supported by a software-based virtual laboratory. This study aims to find out how much influence the use of electronics workbench-based virtual laboratories on understanding the concept of basic electronics I for students. The sampling technique is purposive sampling. The population of this study was all physics education students, FKIP, Muhammadiyah University of Mataram. The research sample is a class of 2018 students who are taking lecture of basic electronics I. The type of research is a pre-experimental design research. The research design used by one group pretest-posttest design. Analysis techniques of data using pretest and posttest with the influence test formula or t-test at a 95% confidence level. The increase in understanding of the concept of basic electronics I between before and after using electronics workbench software is calculated to use of the normalized gain test (N-Gain). The calculation results show that the value of tcount (= 9,680) > ttable (= 2,447) at 95% confidence level so that the alternative hypothesis (Ha) is accepted. As for the increase in understanding of the concept of basic electronics I the value is shown by N-Gain with value 0.552 and it is in the medium category. Based on the results of the study it can be concluded that there is a significant influence use of electronics workbench-based virtual laboratories to support understanding the concept of lecturing basic electronics I for students.

Keywords: virtual laboratory; electronics workbench; basic electronics I

PENDAHULUAN

Mata kuliah elektronika dasar I merupakan salah satu mata kuliah sangat penting dalam program studi pendidikan fisika.

Hal ini karena berkaitan dengan besaran dan satuan listrik yang diperoleh dari hasil pengukuran. Mata kuliah elektronika dasar I merupakan kompetensi utama untuk memahami

fenomena kelistrikan dan aplikasinya. Hasil pengamatan pada hasil belajar mahasiswa pada tahun-tahun sebelumnya, nilai mata kuliah elektronika dasar I rata-rata masih rendah atau di bawah nilai 60, baik nilai teori maupun nilai ujian praktik. Hal ini terjadi karena pada saat perkuliahan berlangsung, mahasiswa hanya menggunakan catatan pada teksnya akibatnya mahasiswa tidak pernah berlatih kembali merangkai rangkaian listrik setelah perkuliahan berlangsung.

Oleh karena itu, untuk menunjang pembelajaran mata kuliah elektronika dasar I, maka peneliti merancang bahan ajar mata kuliah elektronika dasar I. Bahan ajar ini disusun sebagai salah satu upaya membantu mahasiswa khususnya mahasiswa pendidikan fisika dalam memahami konsep mata kuliah elektronika dasar I. Pembahasan materi pada buku ini dilakukan dengan cara memaparkan landasan teori yang kuat tentang konsep dasar elektronika dasar I. Ketuntasan dalam pembahasan dilakukan dengan menguraikan teori, formula matematis, dan rangkaian listrik yang relevan dan didukung dengan contoh soal secara detail kemudian dilanjutkan dengan soal-soal latihan sebagai sarana mahasiswa untuk melakukan latihan. Selain itu, setiap proses pengukuran menggunakan alat ukur listrik juga dilengkapi dengan simulasi berbantuan software *Electronics Workbench (EWB)* dan *Livewire*. Adanya kedua aplikasi software ini diharapkan dapat memahami konsep elektronika dasar I dengan baik dan benar sebelum melakukan pengukuran yang sesungguhnya di dalam laboratorium.

Adapun tujuan akhir penyusunan bahan ajar elektronika dasar I adalah memfasilitasi mahasiswa agar mampu menguasai konsep elektronika dasar secara baik dan benar. Penguasaan konsep elektronika dasar yang baik menjadi kebutuhan dasar dalam menerapkan kelistrikan dalam era digitalisasi sekarang ini.

Electronics Workbench adalah program yang merupakan suatu simulasi elektronika yang digunakan untuk merancang hingga menganalisis, ditampilkan dalam bentuk animasi dan dapat menyediakan alat ukur listrik terhadap rangkaian listrik secara ideal. Program *Electronics Workbench (EWB)* termasuk perangkat lunak aplikasi yang merupakan suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Kemampuan program *Electronics Workbench* membantu sangat membantu mahasiswa dalam memudahkan perancangan rangkaian elektronika, analisis dan simulasi

rangkainan elektronika dengan bentuk animasi yang terlihat menarik dalam memberikan gambaran kinerja rangkaian elektronika.

Menurut Ali, M. (2012) menyatakan salah satu software yang cukup baik untuk digunakan sebagai media pembelajaran di mata pelajaran elektronika dasar yaitu *Electronics Workbench*. Selain cukup lengkap, software tersebut juga dilengkapi dengan animasi-animasi yang mampu memvisualisasikan konsep dasar dari dunia elektronika. *Switch*, transistor, dioda, sirkuit terpadu dan ratusan komponen lainnya dapat dirangkai bersama untuk menyelidiki perilaku dari sirkuit. Dengan menggabungkan animasi pada layar komputer serta simulasi realistik di dalam laboratorium, *Electronics Workbench* dapat membantu mempermudah pemahaman tentang prinsip-prinsip dasar rangkaian elektronika dengan penyajian yang lebih hidup.

Hasil penelitian Hikmah, N., dkk (2017: 186) diperoleh analisis data menggunakan uji independent sample T-Test diperoleh t_{hitung} sebesar 3,021 dengan t_{tabel} 2,045 artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikan $0,004 < 0,05$. Maka H_0 ditolak dan H_1 diterima pada taraf signifikan 0,05 sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh penerapan laboratorium virtual terhadap pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan hasil penelitian Islahudin (2018:47) tentang pemanfaatan Laboratorium Virtual Berbasis EWB (*Electronics Workbench*) terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa IPA Kelas XII MA NW Darussalimin Sengkol, Batukliang, Lombok Tengah Tahun Pelajaran 2018/2019. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pemanfaatan laboratorium virtual berbasis EWB (*Electronics Workbench*) terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa IPA Kelas XII MA Darussalimin NW Sengkol, Batukliang, Lombok Tengah Tahun Pelajaran 2018/2019 dan berada dalam kategori Sedang.

Adapun hasil pengabdian kepada masyarakat oleh Islahudin, dkk (2018: 5) berjudul pelatihan pemasangan lampu listrik bersaklar di rumah tangga menggunakan konsep EWB (*Electronics Workbench*) bagi siswa SMKN 1 Batukliang Utara Desa Aik Beriq Kecamatan Batu Kliang Utara Kabupaten Lombok Tengah Tahun 2017. Hasil pengabdian diperoleh bahwa membuat rangkaian listrik seri dan paralel menggunakan software EWB ini sangat cocok sebagai sarana untuk mengerti tentang kelistrikan untuk siswa SMKN 1 Batu Kliang

Utara. Hal ini karena membuat kit listrik menggunakan EWB tidak memerlukan komponen-komponen listrik yang mahal. Selain itu, dengan memahami penggunaan software *EWB (Electronics Workbench)* sangat membantu siswa dalam memahami aplikasi kelistrikan pada instalasi listrik di dalam rumah tangga.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka sangat perlu dilakukan penelitian terkait bagaimana meningkatkan pemahaman konsep mata kuliah elektronika dasar I berjudul "pemanfaatan laboratorium virtual berbasis *electronics workbench* untuk menunjang pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah elektronika dasar I".

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-experimental design*. Menurut Sugiono (2010:109) bahwa penelitian *Pre-eksperimen* hasilnya merupakan variabel dependen bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Hal ini terjadi karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara random. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design*. Dalam desain ini, sebelum perlakuan diberikan terlebih dahulu sampel diberi *pretest* (tes awal) dan diakhir pembelajaran diberi *posttest* (tes akhir). Desain ini digunakan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai yaitu mengetahui seberapa besar pengaruh pemanfaatan laboratorium virtual berbasis *electronics workbench* untuk menunjang pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah elektronika dasar I. Desain penelitian *one group pretest-posttest design* tampak pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1: Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O_1	X	O_2

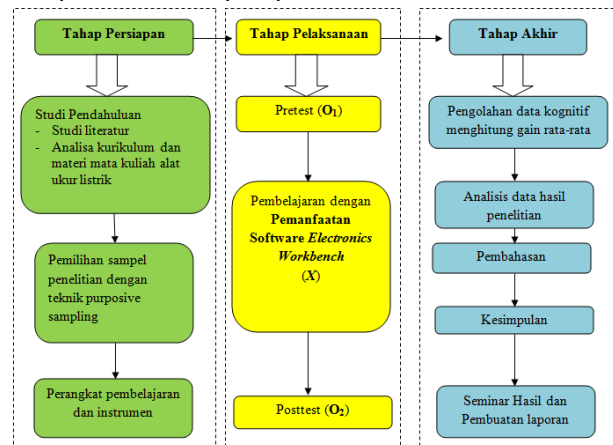
(Sugiono, 2008:111)

Pada rancangan di atas O_1 adalah tes awal sebelum perlakuan, O_2 adalah tes akhir setelah perlakuan diberikan menggunakan software *electronics workbench*, sedangkan X adalah perlakuan dengan cara memberikan pembelajaran menggunakan software *electronics workbench*.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Mataram semester genap 2018/2019. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Adapun sampel penelitian ini yaitu mahasiswa

angkatan 2018 yang sedang menempuh mata kuliah elektronika dasar I semester ganjil tahun akademik 2019/2020.

Penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir penelitian. Adapun alur penelitian tampak pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen tes. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk tes uraian (soal kuis). Instrumen penelitian ini untuk mengukur aspek kognitif pada tingkat pemahaman konsep alat ukur listrik yang digunakan baik pada soal *pretest* dan *posttest*.

Adapun persamaan uji t (t-tes) yang digunakan yaitu:

$$t = \frac{M_D}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Pada persamaan ini d_i adalah selisih skor sesudah dengan skor sebelum dari tiap subjek (i), M_D adalah rerata dari *gain* (d), x_d adalah deviasi skor *gain* terhadap reratanya ($x_d = d_i - M_d$), x^2_d adalah kuadrat deviasi skor *gain* terhadap reratanya, dan N adalah banyaknya sampel (subjek penelitian).

Teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis *pre-test* dan *post-test* adalah uji N Gain. Rumus Gain Ternormalisasi (*Normalized Gain*) = $N.G$, yaitu:

$$\langle g \rangle = N.G = \frac{T_2 - T_1}{T_{maks} - T_1}$$

Pada persamaan ini $\langle g \rangle$ adalah skor gain ternormalisasi, T_2 adalah skor *posttest*, T_1 yaitu skor *pretest*. Pembelajaran yang baik bila gain skor ternormalisasi lebih besar dari 0,4. Hasil skor

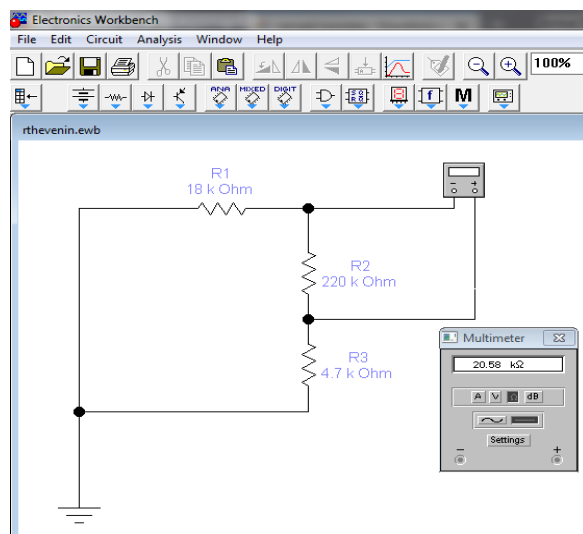
gain ternormalisasi dibagi ke dalam tiga kategori yang tampak pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2: Kriteria *Gain* Ternormalisasi

Nilai <i>Gain</i>	Klasifikasi
$0,00 < N.G < 0,30$	Rendah
$0,30 < N.G < 0,7$	Sedang
$0,70 < N.G < 1,00$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan dengan rincian yaitu 2 kali pertemuan pertama menggunakan metode pembelajaran ceramah sekaligus diberikan *pretest*. Adapun materi yang dibahas adalah rangkaian setara *Thevenin*. Selanjutnya pada 2 kali pertemuan berikutnya menggunakan perkuliahan dengan pemanfaatan software *electronics workbench* sekaligus diberikan *posttest*. Adapun materi yang dibahas adalah rangkaian setara *Norton*.



Gambar 2. Menghitung R_{TH} dengan EWB

Hasil belajar mata kuliah elektronika dasar I pada tahun sebelumnya masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan karena belum dimanfaatkannya media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran terkait elektronika dasar I khususnya laboratorium virtual. Hal ini ditambah lagi dengan kegiatan praktikum yang dilakukan hanya 2 kali dalam 1 semester sehingga daya ingat mahasiswa menjadi berkurang.

Pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan I dan II dilakukan dengan metode ceramah dan tanya jawab. Materi elektronika dasar I yang dibahas adalah rangkaian rangkaian setara *thevenin*. Kendala pembelajaran yang dihadapi adalah mahasiswa masih kesulitan memahami proses menghitung hambatan *thevenin* (R_{TH}) sesuai Gambar 2 dan tegangan *thevenin* (E_{TH}) karena belum bisa mensimulasi konversi rangkaian setara *thevenin*. Pada akhir

pertemuan II peneliti memberikan soal kuis sebagai *pretest* untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep mahasiswa. Adapun hasil *pretest* tersebut tampak pada Tabel 3.

Pembelajaran pada pertemuan III dan IV, peneliti dan mahasiswa menyepakati pelaksanaan pembelajaran elektronika dasar I dilakukan di dalam laboratorium dengan pemanfaatan software *electronics workbench* dengan terlebih dahulu masing-masing mahasiswa menginstal softwrenya pada laptopnya. Materi pada pertemuan ke III dan IV adalah jembatan rangkaian setara *norton*. Metode pembelajaran yang diterapkan adalah metode praktikum menggunakan software *electronics workbench*. Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan memberikan penjelasan menggunakan *electronics workbench* pada LCD dengan masing-masing mahasiswa diberikan soal rangkaian listrik untuk dihitung nilai arus *Norton* (I_N) dan hambatan *thevenin* (R_{TH}). Pada akhir pertemuan IV peneliti memberikan soal kuis sekaligus sebagai *posttest*. Adapun hasil *posttest* tampak pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 tampak bahwa rata-rata hasil *posttest* memiliki nilai lebih tinggi dari pada nilai *pretest*.

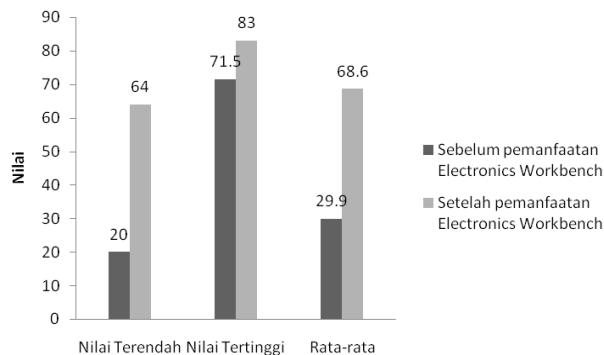
Tabel 3: Hasil Pemahaman Konsep Sebelum dan Sesudah Menggunakan EWB

Kategori	Sebelum Menggunakan n EWB	Setelah Menggunakan n EWB
Nilai Terendah	20	64
Nilai Tertinggi	71,5	83
Rerata kuis	29,94	68,63
Uji t_{tabel}		2,447
Uji t_{hitung}		9,680

Berdasarkan Tabel 3 ditunjukkan nilai t_{hitung} ($= 9,680$) $> t_{tabel}$ ($= 2.447$) pada taraf kepercayaan 95%.

Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima sehingga “ada pengaruh yang signifikan pemanfaatan laboratorium virtual berbasis *electronics workbench* untuk menunjang pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah elektronika dasar I”. Tampak juga pada Tabel 3 dan grafik pada Gambar 3 tampak nilai rata-rata kognitif mahasiswa pada kuis I dan kuis II terdapat perbedaan yang sangat signifikan, dimana hasil kuis I sebesar 29,9 sedangkan kuis II sebesar 68,6. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan laboratorium virtual berbasis *electronics workbench* sangat berdampak positif pemahaman konsep

mahasiswa terutama pada materi rangkaian setara thevenin dan norton.



Gambar 3. Grafik peningkatan pemahaman konsep elektronika dasar I dengan pemanfaatan software *EWB*

Berdasarkan Gambar 3 di atas, untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman mahasiswa dalam konsep pada mata kuliah elektronika dasar I dilakukan perhitungan menggunakan analisis *N-gain*. Hasilnya perhitungan diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,552.

Hasil perhitungan *N-Gain* di atas dicocokkan dengan Tabel 2 diperoleh informasi bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah elektronika dasar I setelah memanfaatkan laboratorium virtual berbasis software *electronics workbench* dan berada dalam kategori *sedang*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pemanfaatan laboratorium virtual berbasis *electronics workbench* untuk menunjang pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah elektronika dasar I. Peningkatan pemahaman konsep berada pada kategori *sedang*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemenristekdikti dan Fakultas dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah Penugasan Di Sekolah (PDS).

DAFTAR RUJUKAN

Ali, M. (2012). Modul Simulasi Rangkaian Elektronika Analog Dan Digital Dengan EWB. *Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*.

Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2017). Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 2(2), 186-195.

Islahudin, I., Khaerani, S., & Zulkarnain, Z. (2018). Pemanfaatan Laboratorium Virtual Berbasis EWB (Electronics Workbench) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa IPA Kelas XII IPA Ma NW Darussalimin Sengkol, Batukliang Lombok Tengah Tahun Pelajaran 2018/2019. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 4(2), 47-51.

Islahudin, I., & Sabaryati, J. (2018). Pelatihan Pemasangan Lampu Listrik Bersaklar Di Rumah Tangga Menggunakan Konsep EWB (Electronics Workbench) Bagi Siswa SMKN I Batu Kliang Utara Desa Aik Beriq Kecamatan Batu Kliang Utara Kabupaten Lombok Tengah Tahun 2017. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 1(2), 5-8.

Islahudin. (2018). *Buku Ajar Dasar-dasar Elektronika Analog, Digital, dan Sensor*. Yogyakarta: Deepublish.

Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

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