

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN PRAKTIKUM BERBASIS *VIRTUAL LABORATORY* PADA MATA PELAJARAN TEKNIK MIKROPROSESOR DI SMKN 1 JETIS MOJOKERTO

**Hanif Mutiarasti**

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
[hanifmutiarasti@mhs.unesa.ac.id](mailto:hanifmutiarasti@mhs.unesa.ac.id)

**Agus Budi Santosa**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
[agusbudisantosa@unesa.ac.id](mailto:agusbudisantosa@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran praktikum *virtual laboratory* meliputi validitas, kepraktisan dan keefektifan yang dikembangkan pada mata pelajaran teknik mikroprosesor di SMKN 1 Jetis Mojokerto.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan *Research and Development* dengan desain penelitian *one shot case study*. Subyek penelitian adalah kelas X TEI 2 SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto semester genap tahun ajaran 2016-2017. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi perangkat pembelajaran praktikum, lembar observasi aktivitas siswa dan tes hasil belajar siswa.

Hasil penelitian menunjukkan kevalidan perangkat pembelajaran praktikum dinyatakan sangat valid untuk digunakan dengan presentase sebesar 89,7%. Sedangkan untuk keefektifan perangkat pembelajaran praktikum, hasil belajar ranah afektif memperoleh skor total sebesar 2616 dengan nilai rata-rata 87,2, Hasil belajar ranah kognitif memperoleh nilai  $t_h = 10,457 > t_{tabel} = 1,70$ , sedangkan untuk hasil belajar ranah psikomotor memperoleh nilai  $t_h = 24,58 > t_{tabel} = 1,70$  dalam hal ini menggunakan taraf signifikansi t tabel 0,05. Ditinjau dari rumusan uji hipotesis yang berbunyi,  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2 =$  Rata-rata hasil belajar siswa lebih kecil sama dengan nilai KKM.  $H_1: \mu_1 > \mu_2 =$  Rata-rata hasil belajar siswa lebih besar dari nilai KKM. Dilihat dari nilai  $t_h$  yang lebih besar dari  $t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan terima  $H_1$  bahwa rata-rata hasil belajar siswa lebih besar dari nilai KKM. Dan untuk kepraktisan perangkat pembelajaran praktikum yang diperoleh dari lembar observasi aktifitas siswa dinyatakan praktis yang presentasenya sebesar 81,8%. Berdasarkan hasil tersebut, maka penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran praktikum berbasis *virtual laboratory* yang layak digunakan.

**Kata kunci** : perangkat pembelajaran praktikum, *virtual laboratory*, teknik mikroprosesor.

### Abstract

This study aimed to produce the decent learning virtual laboratory practicum devices consist of validity, practicality, and effectiveness which developed in microprocessor technique subjects at SMKN 1 Jetis Mojokerto.

This research using research and development research method with reseach design one shot case study. The subject of research was ten grade 2 of industrial electrical engineering in SMKN 1 Jetis Mojokerto. The data collection trchnique use validity of learning practicum devices, student activity observation sheets and student learning result test.

The result of research showed that the validity of learning practicum devices was very valid with a percentage 89,7%. For the effectiveness of learning practicum devices, affective learning result test amount 2616 with an average value 87,2, cognitive learning result test obtain a value of  $t_h = 10,457 > t_{table} = 1,70$  while psychomotor learning result test obtain a value  $t_h = 24,58 > t_{table} = 1,70$  in this case using the level of significace t table 0,05. In terms of hyphotesis test formulation that reads,  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2 =$  the average of student learning outcomes is smaller equals KKM value.  $H_1: \mu_1 > \mu_2 =$  the average of student learning outcomes greater than KKM value. Seen from  $t_h$  which is greater than  $t_{table}$  so  $H_0$  rejected and received  $H_1$  that the average of student learning outcomes is greater than KKM value. And for the practicality of learning practicum devices was practical with percentage of 81,8%. Based on tha, the reseach produce learning practicum devices based on virtual proper to use.

**Keywords** : learning practicum devices, virtual laboratory, microprocessor technique.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan kecerdasan serta keterampilan manusia. Suatu pembelajaran juga tidak terlepas dari perangkat pembelajaran.

Kemandirian belajar (belajar mandiri) diperlukan bagi peserta didik SMK, sebab hal ini secara tidak langsung melatih diri mereka saat terjun di dunia industri yang menuntut selalu aktif dan mandiri dalam menyelesaikan pekerjaan yang sudah menjadi tanggung jawabnya. Kemandirian inilah yang diperlukan agar peserta didik terbiasa dengan kondisi dan situasi tertentu yang membutuhkan inisiatif pribadi untuk bertindak. Lebih jauh, Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 26 Ayat (3) tentang Sistem Pendidikan Nasional mendefinisikan bahwa pendidikan kecakapan hidup adalah pendidikan yang memberikan kecakapan personal, sosial, intelektual dan vokasional untuk bekerja dan usaha mandiri. Jadi, lulusan peserta didik SMK diharapkan tidak hanya memiliki kecakapan akademik dan vokasional tapi juga diharapkan memiliki kecakapan personal dan mandiri. Kemandirian belajar peserta didik secara lebih spesifik juga tertuang pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Pasal 26 Ayat 3 bahwa standar kompetensi lulusan pada satuan pendidikan menengah kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruannya. Jadi, pendidikan kejuruan adalah pendidikan yang mempersiapkan para peserta didik menjadi tenaga-tenaga terampil yang mandiri sesuai kompetensi yang diharapkan oleh dunia usaha.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Melalui kemajuan tersebut para guru dapat menggunakan berbagai media sesuai dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Menurut Gagne' dan Briggs (dalam Arsyad, 2014:4) media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran. Prinsip pokok dalam penggunaan media pada kegiatan pembelajaran adalah media digunakan dan di arahkan untuk mempermudah siswa belajar dalam upaya memahami materi pelajaran.

Lebih jauh, bantuan media pembelajaran berbasis simulasi perlu dilakukan untuk memancing minat dan rasa ingin tahu peserta didik atas apa yang akan dipelajari. Pemanfaatan media simulasi berupa *software* interaktif banyak dilakukan untuk mempermudah suatu pekerjaan sebelum mengaplikasikan langsung dengan kegiatan nyata. Simulasi komputer seringkali memotivasi dan menantang (sehingga membuat peserta didik fokus pada tugasnya dalam periode yang agak lama) dan dapat

meningkatkan secara signifikan keterampilan pemecahan masalah dan penalaran ilmiah (*Cognition and Technology Group at Canderbilt et al*, 1996; dalam Ormrod, 2009:175).

Lebih lanjut, alasan penggunaan media simulasi dalam penelitian ini didasarkan dari hasil wawancara dalam studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti dengan guru kelas pengampu mata pelajaran Teknik Mikroprosesor bahwa pemanfaatan media simulasi elektronika dinilai masih kurang, hal ini disebabkan minimnya pengetahuan pendidik mengenai media simulasi yang ada saat ini.

Dalam bidang pendidikan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi sangat berkaitan dengan penggunaan *hardware* dan *software*. Contoh pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang berkaitan dengan penggunaan *hardware* dan *software* dalam bidang pendidikan adalah laboratorium virtual yang merupakan salah satu contoh bentuk percobaan yang biasanya dilakukan di laboatorium tetapi di ubah ke dalam bentuk animasi atau aplikasi dalam computer. Harms (2000: 26) menyatakan bahwa sebuah simulasi komputer yang memungkinkan fungsi-fungsi penting dari percobaan laboratorium untuk dilaksanakan pada omputer disebut laboratorium virtual (*virtual laboratory*). Laboratorium ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang interaktif yang membantu siswa memahami materi. Lebih lanjut pemanfaatan *software* pada proses pembelajaran mampu memberikan peningkatan hasil belajar siswa. Peneletian yang dilakukan Ariyanto (2012) menunjukkan bahwa penggunaan *software* sebagai media pembelajaran dapat digunakan sebagai salah satu alat bantu dalam proses pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini ditandai dengan hasil belajar siswa dengan menggunakan media *software* lebih tinggi daripada hasil pembelajaran siswa dengan menggunakan media konvensional.

Produk yang dikembangkan dalam perangkat pembelajaran praktikum berbasis *virtual laboratory* meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar penilaian, materi ajar dan *experiment sheet*.

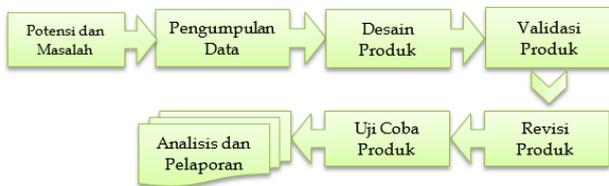
Perangkat pembelajaran praktikum ini dikembangkan pada mata pelajaran teknik mikroprosesor, yang memuat empat kompetensi dasar yang mengacu pada kurikulum 2013 yaitu : 1) menyajikan instruksi bahasa assembly mikroprosesor, 2) menerapkan instruksi bahasa assembly, 3) mengkonsepkan algoritma pemrograman dan diagram alir pemrograman 4) menerapkan algoritma pemrograman dan diagram alir pemrograman 5) menerapkan pemrograman mikroprosesor input output digital, dan 6) membuat pemrograman mikroprosesor input output digital.

**METODE**

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian adalah *research and development (R&D)*. Sugiyono (2013: 297), *research and development (R&D)* adalah metode penelitian yang di gunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 1 Jetis Mojokerto pada kelas X TEI 2. Waktu pelaksanaan penelitian ini pada semester genep tahun 2016/2017. Subyek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X TEI 2 di SMK N 1 Jetis Mojokerto. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan Metode R&D atau metode *Research and Development* Menurut Sugiyono (2015: 298).

Penelitian ini hanya menggunakan enam tahap dan ditambah satu tahap yaitu tahapan analisis data dan pelaporan. Hal ini dilakukan karena produk yang dibuat hanya untuk uji coba di ruang lingkup kelas X TEI SMKN 1 Jetis Mojokerto dan tidak diproduksi untuk masal. Berikut ini merupakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang digunakan peneliti dalam penelitian.



Gambar 1. Langkah-langkah Metode R&D yang Digunakan

Perangkat pembelajaran praktikum yang dikembangkan ini diujicobakan dengan menggunakan desain penelitian *one shot case study*. Desain penelitian tersebut ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Desain uji coba produk

Keterangan:

X= Perlakuan dengan menggunakan perangkat pembelajaran praktikum berbasis *virtual laboratory*

O= nilai post test setelah menggunakan perangkat pembelajaran praktikum berbasis *virtual laboratory*

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah (1) Lembar validasi perangkat pembelajaran praktikum; (2) observasi aktivitas belajar siswa; (3) hasil belajar siswa.

**Analisis Data Penilaian Validator**

Untuk menganalisis jawaban validator digunakan statistik deskriptif dalam bentuk rentang skor berikut.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Penilaian Validator

Kategori	Bobot Nilai	Interpretasi (%)
Sangat Baik	4	82-100
Baik	3	63-81
Tidak Baik	2	44-62
Sangat Tidak Baik	1	25-43

Hasil *rating* penilaian validator dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$HR = \frac{\sum SV}{\sum ST} \times 100\%$$

(Widoyoko, 2014:105)

Keterangan:

HR = Hasil *rating*

Σ SV = Jumlah total skor validator

Σ ST = Jumlah skor tertinggi validator

**Analisis Data Aktivitas Siswa**

Aktivitas siswa diukur menggunakan lembar observasi aktivitas siswa yang mengacu pada kriteria penilaian berikut ini.

Kriteria Penilaian
✓ (aktivitas yang dilakukan)
X (aktivitas yang tidak dilakukan)

Gambar 3. Kriteria Penilaian Aktivitas Siswa

**Analisis Data Hasil Belajar Siswa**

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis hasil belajar dari siswa adalah uji t. Uji t bertujuan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara rata-rata nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

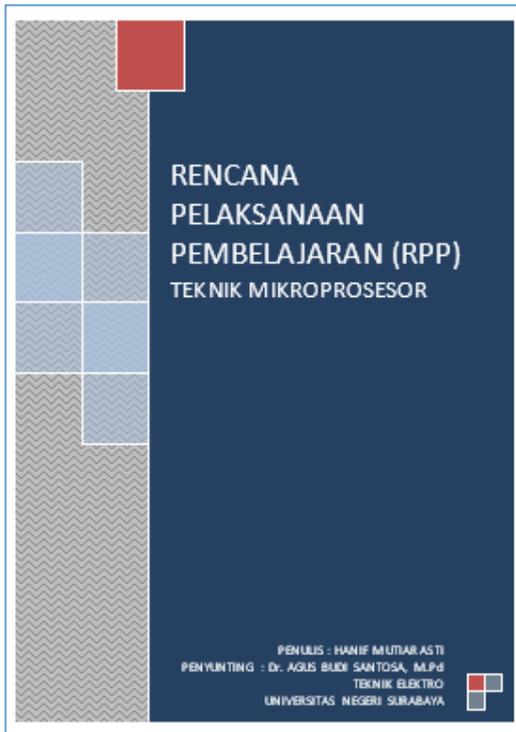
Pada penelitian ini hasil belajar siswa diukur dari penilaian berupa tes afektif, tes kognitif dan tes psikomotor.

Sebelum dilakukan uji t, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan yaitu uji normalitas. Uji normalitas dilakukan dengan *kolmogorov smirnov*. Jika persyaratan dipenuhi maka data dianalisis dengan uji-t (*one sample t-test*).

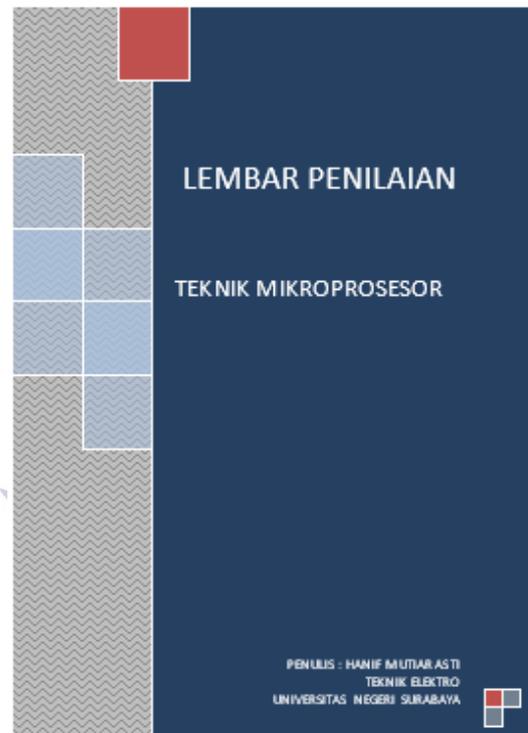
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan perangkat pembelajaran praktikum berbasis *virtual laboratory* pada mata pelajaran teknik mikroprosesor ditinjau dari validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Hasil produk perangkat pembelajaran praktikum meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar penilaian, *experiment sheet* dan materi ajar. Berikut ini rincian dari masing-masing produk.



Gambar 4. Sampul Rencana Pelaksanaan Pembelajaran



Gambar 5. Sampul Lembar Penilaian

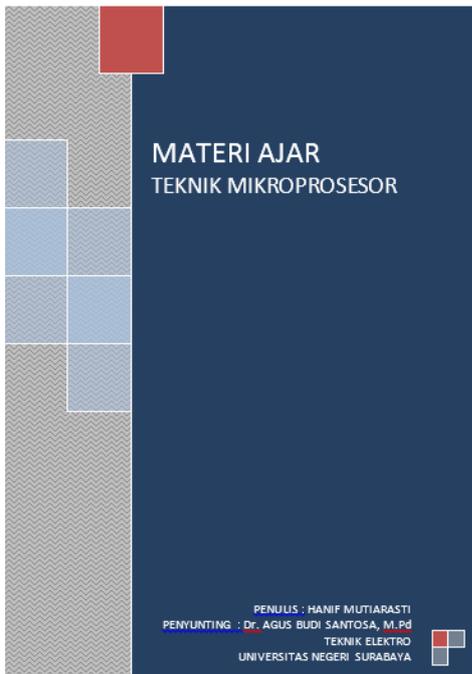
Rencana pelaksanaan pembelajaran meliputi (1) Identitas sekolah; (2) identitas mata pelajaran; (3) kelas/semester; (4) alokasi waktu; (5) kompetensi inti; (5) kompetensi dasar; (6) indikator pencapaian kompetensi; (7) tujuan pembelajaran; (8) materi pembelajaran; (9) pendekatan dan model pembelajaran; (10) media dan sumber belajar; (11) kegiatan pembelajaran, dan (12) hasil belajar pembelajaran.

Berikut ini merupakan hasil produk dari lembar penilaian.

Dalam lembar penilaian berisi tes hasil belajar ranah afektif, tes hasil belajar ranah kognitif dan tes hasil belajar ranah psikomotor. Tes hasil belajar ranah afektif terdapat enam belas aspek yang dinilai beserta pedoman penskorannya. Untuk tes hasil belajar kognitif berisi sepuluh soal essay dan kunci jawabannya beserta pedoman penskoran. Sedangkan tes hasil belajar ranah psikomotor terdapat terdapat lima insdtruksi untuk merangkai dan lima instruksi untuk memrogram di *virtual laboratory* serta terdapat pedoman penskorannya.

Hasil produk materi ajar untuk mata pelajaran teknik mikroprosesor yang berisi pengenalan mikrokontroler, jenis-jenis mikrokontroler, mikrokontroler Tmega16, fitur ATmega 16, konfigurasi pin AVR ATmega16, pemrograman mikrokontroler avr, pemrograman nyala led dan *flip flop* dan pemrograman *counter seven segmen*.

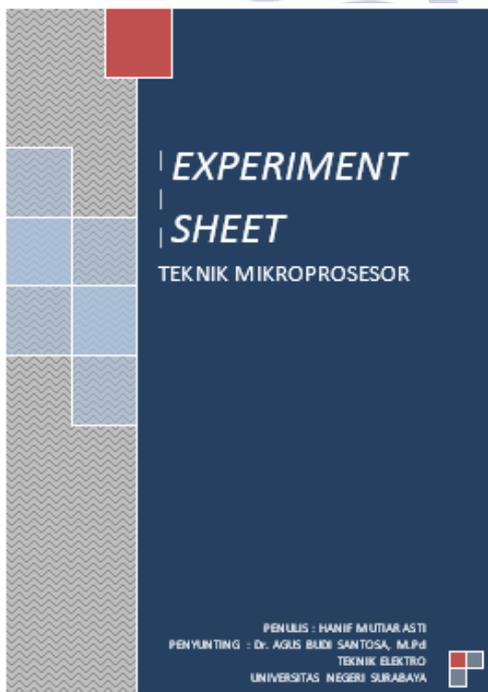
Berikut ini merupakan gambar desain sampul dari materi ajar.



Gambar 6. Sampul Materi Ajar

Hasil produk *Experiment sheet* berisi lembar praktikum siswa dalam pembelajaran yang mencakup judul, kompetensi dasar, dasar teori, perumusan masalah, pengambilan hipotesis, penentuan peralatan yang dibutuhkan, langkah kerja, analisis data dan kesimpulan.

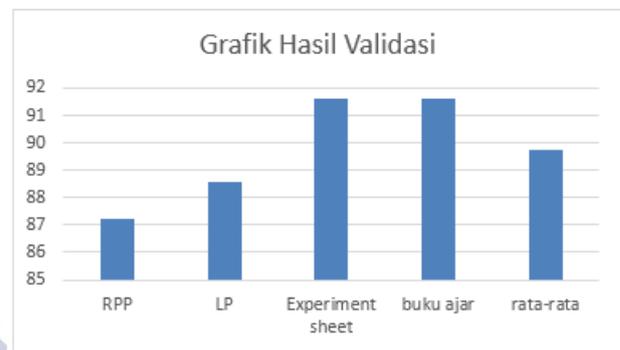
Berikut ini merupakan desain sampul dari *experiment sheet* yang dikembangkan.



Gambar 7. Sampul *Experiment Sheet*

Hasil validasi perangkat pembelajaran praktikum berbasis *virtual laboratory* ini mendapatkan penilaian

yang ditunjukkan dengan grafik presentase. Grafik hasil rating validasi media pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran Praktikum

Secara keseluruhan, validasi perangkat pembelajaran praktikum ini memperoleh rata-rata hasil *rating* 89,7% dengan kategori sangat valid.

Hasil kepraktisan perangkat pembelajaran praktikum diukur dari lembar observasi aktivitas siswa. Secara keseluruhan, hasil kepraktisan perangkat pembelajaran praktikum ini memperoleh rata-rata tingkat keaktifan siswa sebesar 81,8% dengan kategori praktis.

Hasil analisa untuk keefektifan perangkat pembelajaran praktikum ditinjau dari hasil belajar siswa diukur dari pengambilan nilai berupa tes afektif, tes kognitif dan tes psikomotor.

Hasil belajar ranah afektif diperoleh skor total sebesar 2616 dengan nilai rata-rata 87,2 dimana nilai tersebut berada diatas 70 yang menjadi nilai KKM (kriteria ketuntasan minimal).

Berdasarkan analisis uji-t untuk hasil belajar ranah kognitif diperoleh nilai  $t_h = 10,457 > t_{tabel} = 1,70$ . Dalam hal ini menggunakan taraf signifikansi t tabel 0,05. Ditinjau dari rumusan uji hipotesis yang berbunyi,  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2 =$  Rata-rata hasil belajar siswa lebih kecil sama dengan nilai KKM .  $H_1: \mu_1 > \mu_2 =$  Rata-rata hasil belajar siswa lebih besar dari nilai KKM. Dilihat dari nilai  $t_h$  yang lebih besar dari  $t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan terima  $H_1$  bahwa rata-rata hasil belajar siswa lebih besar dari nilai KKM.

Berdasarkan analisis uji-t untuk hasil belajar ranah psikomotor diperoleh nilai  $t_h = 24,58 > t_{tabel} = 1,70$ . Dalam hal ini menggunakan taraf signifikansi t tabel 0,05. Ditinjau dari rumusan uji hipotesis yang berbunyi,  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2 =$  Rata-rata hasil belajar siswa lebih kecil sama dengan nilai KKM .  $H_1: \mu_1 > \mu_2 =$  Rata-rata hasil belajar siswa lebih besar dari nilai KKM. Dilihat dari nilai  $t_h$  yang lebih besar dari  $t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan terima  $H_1$  bahwa rata-rata hasil belajar siswa lebih besar dari nilai KKM..

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) Kevalidan perangkat pembelajaran praktikum dikategorikan sangat valid dengan memperoleh hasil *rating* sebesar 89,7%; 2) Kepraktisan perangkat pembelajaran praktikum yang ditinjau dari aktivitas siswa dikategorikan praktis karena memiliki tingkat keaktifan sebesar 81%; 3) Keefektifan perangkat pembelajaran praktikum yang ditinjau dari hasil belajar siswa pada ranah afektif diperoleh skor total sebesar 2616 dengan nilai rata-rata 87,2 dimana nilai tersebut berada di atas nilai 70 yang menjadi nilai KKM. Hasil belajar ranah kognitif diperoleh nilai  $t_h = 10,457 > t_{tabel} = 1,70$  dimana nilai  $t_h$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  yang artinya tolak hipotesis  $H_0$  dan terima  $H_1$  maka hasil belajar siswa lebih besar daripada nilai KKM. Hasil belajar ranah psikomotor diperoleh nilai  $t_h = 24,58 > t_{tabel} = 1,70$  dimana nilai  $t_h$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  yang artinya tolak hipotesis  $H_0$  dan terima  $H_1$  maka hasil belajar siswa lebih besar daripada nilai KKM.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa perangkat praktikum berbasis *virtual laboratory* layak digunakan.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran untuk semua pihak yang berkepentingan. Adapun saran-saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut; 1) Perangkat pembelajaran praktikum berbasis *virtual laboratory* ini layak digunakan sebagai alat bantu siswa untuk belajar secara *virtual* tanpa menggunakan *trainer*; 2) penelitian ini hanya meneliti perangkat pembelajaran praktikum berbasis *virtual laboratory* pada submateri pemrograman nyala led, untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti pada mata pelajaran dan materi yang lain dengan menggunakan *virtual laboratory* maupun perangkat *trainer*.

### DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : Rusdakarya.

A.M, Sardiman. 2006. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Depdiknas 2009 Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta : Pusat Kurikulum, Balitbamb Depdiknas.

Dimiyati, Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.

Hamalik, Oemar. 2008. *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Yamin, Martinis. 2007. *Kiat Membelajarkan Siswa*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Nieeven, N (2010), “ *Design approaches and tools in educational and training*”. Dorderch : Kluwer Academic Publisher.

Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran.

Puspita, R. (2008). Sistem informasi aplikasi virtual lab pada laboatorium system informasi Universitas Gynadarma, Makalah pada Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelejen (KOMMIT 2008). Jakarta: Universitas Gunadarma.

Ruseffendi, ET. *Pengajaran Matematika Modern*. Bandung: Tarsito,1980.

Sugiyono. 2015. “*Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*”.Bandung: Alfabeta.

Tim Penyusun Buku Pedoman Skripsi UNESA. 2014. Pedoman Penulisan Skripsi.

Widoyoko, Eko. P. 2014. “*Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*”. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Winkel. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.