

# PERANCANGAN MEDIA PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DIGITAL BERBASIS VIRTUAL

Hendra Jaya  
[hendramisi@yahoo.com](mailto:hendramisi@yahoo.com), +6281328540086,

## Abstract

*The purpose of this study: 1) Develop a model-based virtual laboratory to enhance and facilitate the practice of character education in the vocational school, 2) Designing virtual laboratory which can improve laboratory processes and facilitate character education at vocational students. The method of this research were research development. Software development models implemented through engineering approach: analysis, design, implementation, and evaluation. Virtual-based Laboratory were developed to facilitate character education. The results of the analysis, design, and implementation produces a virtual laboratory software accompanied by facilities for character building. Evaluation for the content aspect by mean score of 4.5 (very good), laboratory design 4.4 (very good), display aspect 4.4 (very good), virtual aspect 4.50 (very good), and programming aspects 4.2 (good).*

**Key Words:** *Practicum, Virtual Laboratory, Character Education*

## A. Pendahuluan

Perkembangan dunia pendidikan saat ini sedang memasuki era yang ditandai dengan gencarnya inovasi teknologi, sehingga menuntut adanya penyesuaian sistem pendidikan yang selaras dengan tuntutan dunia kerja. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dirancang untuk menyiapkan peserta didik atau siswa yang siap memasuki dunia kerja dan mampu mengembangkan sikap profesional dibidang kejuruan, serta harus mampu menyediakan kompetensi atau skill yang dapat meningkatkan

mutu lulusan untuk meraih kesuksesan.

Kesuksesan menurut ukuran SMK tidak lepas dari yang namanya proses belajar mengajar dan proses praktikum. Beberapa mata pelajaran praktikum selain harus mengetahui konsep dasar dan teori-teori penunjangnya, juga harus melakukan eksperimen/percobaan di laboratorium untuk memahami suatu konsep tertentu atau teori-teori dasar yang telah dipelajari agar mempunyai tingkat pemahaman yang lebih luas. Untuk melaksanakan suatu kegiatan praktikum maka diperlukan

beberapa faktor diantaranya ruang laboratorium sesuai dengan mata pelajaran praktek, fasilitas peralatan, dan bahan praktek yang lengkap.

Kenyataan dilapangan setelah dilakukan observasi ditemukan bahwa masih banyak SMK yang mempunyai peralatan dan bahan praktek yang sangat minim, bahkan terdapat sekolah yang tidak mempunyai ruang laboratorium, sehingga proses praktikum tidak berjalan optimal. Harapan siswa adalah memperoleh pengetahuan dan pengalaman dari hasil belajarnya, sedangkan harapan guru adalah tercapainya proses pembelajaran praktikum menuju perubahan kognitif, psikomotorik, dan utamanya perubahan karakter siswa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dalam penelitian ini akan dikembangkan model praktikum berbasis virtual dengan memanfaatkan komputer sebagai sarana animasi dan simulasi 3-dimensi. Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan pada bagian sebelumnya permasalahan penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan model praktikum berbasis virtual (*Virtual laboratory*)

dalam Meningkatkan proses praktikum dan memfasilitasi pendidikan karakter siswa SMK”.

## **B. Landasan Teori**

Djamarah & Zain (2002:95) memberi pengertian bahwa metode praktikum adalah proses pembelajaran dimana peserta didik melakukan dan mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan suatu objek, keadaan dan proses dari materi yang dipelajari.

Menurut Makmun (1996 : 111) menyatakan bahwa esensi perbuatan belajar adalah perubahan perilaku dan pribadi dalam konteks hasil belajar yang dapat dimanifestasikan dalam wujud : 1) bertambahnya materi pengetahuan yang berupa fakta, informasi, prinsip atau hukum / kaidah prosedur atau pola kerja, dan sebagainya; 2) Penguasaan pola-pola perilaku kognitif (pengamatan) proses berfikir, mengingat atau mengenal kembali, perilaku efektif (sikap, sikap apresiasi, penghayatan, dan sebagainya), perilaku psikomotor (keterampilan psikomotorik); 3) Perubahan dalam sikap kepribadian

baik bersifat tangible maupun intangible.

Laboratorium biasanya didefinisikan sebagai: (1) tempat yang dilengkapi untuk eksperimental studi dalam ilmu pengetahuan atau untuk pengujian dan analisa; tempat memberikan kesempatan untuk bereksperimen, pengamatan, atau praktek dalam bidang studi, atau (2) periode akademis disisihkan untuk laboratorium bekerja. Sebuah laboratorium virtual didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi: taman bermain untuk bereksperimen. Ini terdiri dari domain dependent program simulasi, unit eksperimental disebut objek yang mencakup file data, alat yang beroperasi pada benda-benda, dan buku referensi (Mihaela M., 2003)

Laboratorium virtual merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum yang berjalan secara konvensional. laboratorium virtual ini biasa disebut dengan Virtual Laboratory atau V-Lab. Diharapkan dengan adanya laboratorium virtual ini dapat memberikan kesempatan kepada siswa khususnya untuk

melakukan praktikum baik melalui atau tanpa akses internet sehingga siswa tersebut tidak perlu hadir untuk mengikuti praktikum di laboratorium. Hal ini menjadi pembelajaran efektif karena siswa dapat belajar sendiri secara aktif tanpa bantuan instruktur ataupun asisten seperti sistem yang berjalan. Dengan format tampilan berbasis web cukup membantu siswa untuk dapat mengikuti praktikum secara mandiri (Puspita, 2008).

Pendidikan karakter adalah pendidikan budi pekerti plus, yaitu yang melibatkan aspek pengetahuan (*cognitive*), perasaan (*feeling*), dan tindakan (*action*). Menurut Thomas Lickona, tanpa ketiga aspek ini, maka pendidikan karakter tidak akan efektif. Menurut Suyanto (2010) pembentukan karakter merupakan salah satu tujuan pendidikan nasional. Pasal I UU Sisdiknas tahun 2003 menyatakan bahwa di antara tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik untuk memiliki kecerdasan, kepribadian dan akhlak mulia. Amanah UU Sisdiknas tahun 2003 itu bermaksud agar pendidikan tidak hanya membentuk insan Indonesia

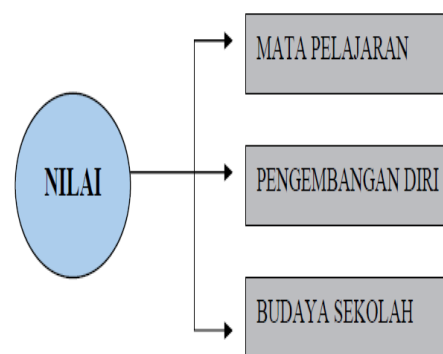
yang cerdas, namun juga berkepribadian atau berkarakter, sehingga nantinya akan lahir generasi bangsa yang tumbuh berkembang dengan karakter yang bernafas nilai-nilai luhur bangsa serta agama.

Schwartz (2005) mengemukakan bahwa pendidikan karakter sering digunakan untuk merujuk bagaimana seseorang menjadi “baik” yaitu orang yang menunjukkan kualitas pribadi yang sesuai dengan yang diinginkan masyarakat. Berdasarkan tujuan pendidikan bahwa pendidikan menjadikan warga negara memiliki karakter yang baik dan mengembangkan kualitas

### C. Metode Penelitian

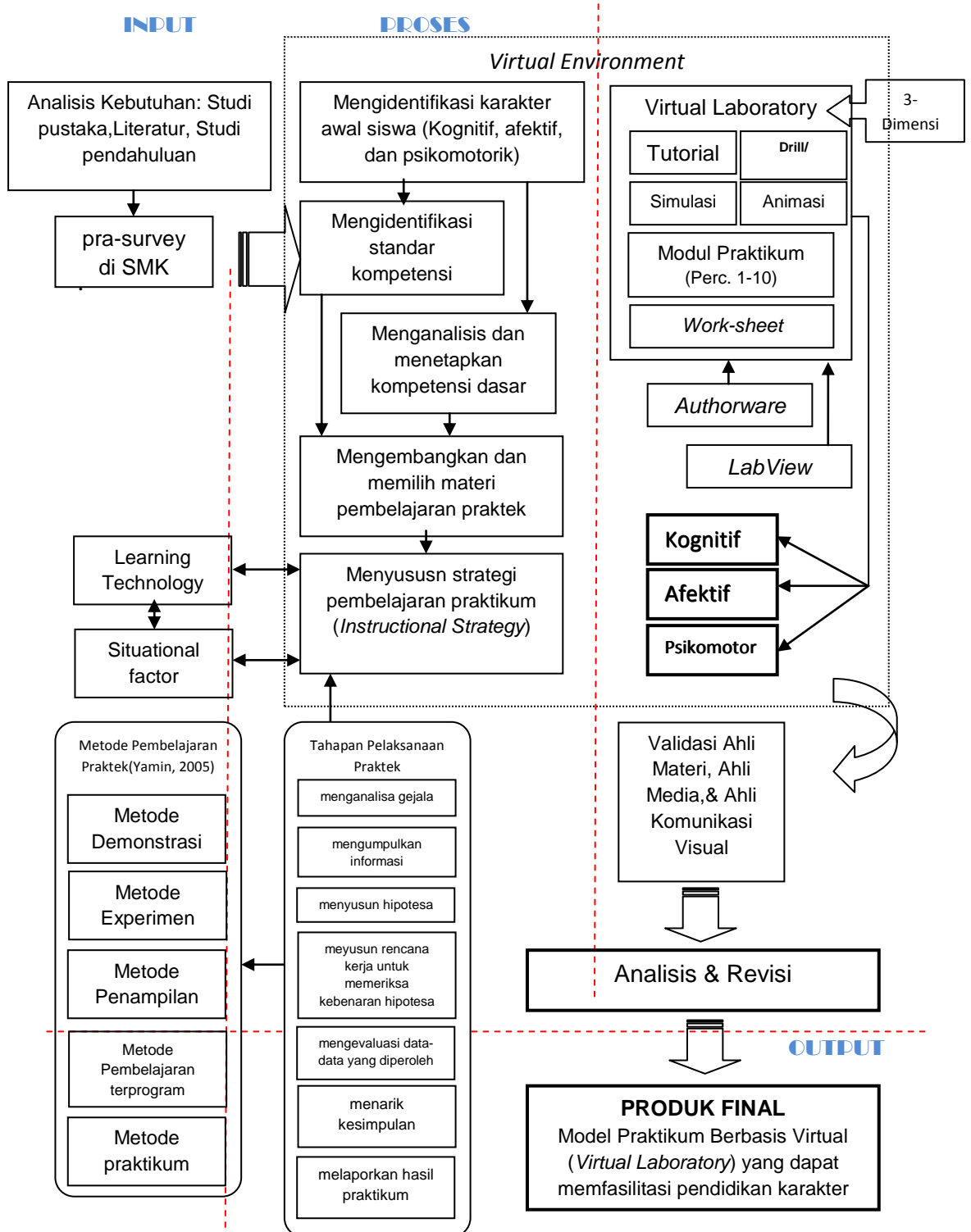
Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pengembangan perangkat lunak yang berupa model laboratorium virtual ini dilaksanakan dengan pendekatan *engineering* dimana tahapannya adalah: analisis, desain, implementasi, dan evaluasi. Penelitian pengembangan ini merupakan perangkat lunak pembelajaran praktikum, jadi dapat dilaksanakan di komputer mana saja

pribadi. Sedangkan menurut Thomas Lickona, yang dimaksud pendidikan karakter adalah usaha sengaja untuk membantu orang memahami, peduli, dan bertindak atas nilai-nilai etika inti



Gambar 1. Pengembangan Nilai-nilai Pendidikan

yang mempunyai program Macromedia Director, 3-D max, dan program dukungan lainnya. Agar penelitian ini terfokus maka pada tahap pertama akan dilakukan desain laboratorium virtual di Laboratorium Komputer Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT UNM. Model pengembangan yang digunakan diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model Pengembangan yang digunakan dalam Penelitian

Laboratorium virtual terdiri atas beberapa bagian yaitu video tutorial, simulasi, modul praktikum yang dimulai dari percobaan awal

hingga akhir dan worksheet atau lembar kerja praktikum. Produksi media berbasis virtual menggunakan perangkat lunak. Pengembangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bantuan *authoring language* dan programming language tingkat tinggi seperti *macromedia authorware, macromedia flash, 3D max, Adobe photoshop, Borland Delphi, Visual Basic* dan bahasa pendukung lainnya dengan proses pembuatan perangkat lunaknya sebagai berikut: a). Perancangan Program (*structure*); b) Struktur Program (*flowchart*); c) Spesifikasi Program. Proses ini terintegrasi dalam model pengembangan laboratorium virtual disesuaikan dengan unsur-unsur pengembangan karakter dalam kegiatan praktikum.

Pada setiap tahap penelitian dan pengembangan ini akan dilakukan analisis sesuai dengan maksud dan tujuan tahapan tersebut. Pada umumnya analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang akan mendeskripsikan hasil pengembangan dan respons validator, hal ini berkaitan dengan

validitas dan praktikalitas dari model yang dikembangkan, dengan menggunakan *Expert Judgment*. Jenis analisis lain akan digunakan sesuai dengan hasil analisis kebutuhan pada tahap perencanaan, tahap pengembangan dan informasi-informasi lain yang diperoleh berkaitan kegiatan penelitian dan pengembangan ini.

Kriteria akhir dari aspek penilaian produk diperoleh dari hasil konversi kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 seperti diuraikan pada tabel berikut

Tabel 1. Konversi hasil penilaian pakar kedalam data kualitatif

Interval Skor	Data kualitatif
$X > \bar{X}_i + 1,80 Sb_i$	Sangat Baik
$X_i + 0,60 Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,80 Sb_i$	Baik
$X_i - 0,60 Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,60 Sb_i$	Cukup
$X_i - 1,80 Sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,60 Sb_i$	Kurang
$X > \bar{X}_i - 1,80 Sb_i$	Sangat kurang

Keterangan:

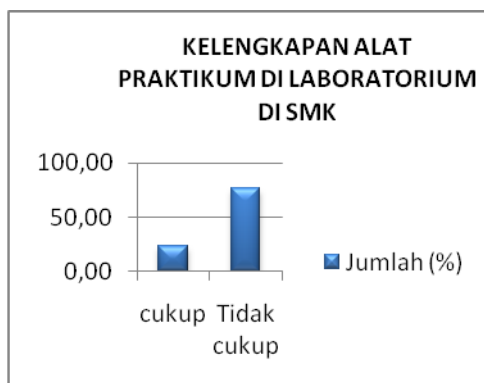
$\bar{X}_i$  :Rerata ideal =  $\frac{1}{2}$  (skor maksimal ideal + Skor minimal ideal)

$Sb_i$  : simpangan baku ideal =  $\frac{1}{6}$  (skor maksimal ideal-skor minimal ideal)

## D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 1). Analisis

Penelitian pendahuluan yang dilaksanakan oleh peneliti untuk memperoleh gambaran mengenai kebutuhan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang berkaitan dengan pelaksanaan praktikum disekolah. Langkah awal yang dilakukan oleh peneliti yaitu menganalisis kebutuhan siswa terhadap sarana dan prasarana praktikum disekolah. Untuk menganalisis kebutuhan siswa digunakan instrumen analisis kebutuhan sehingga diperoleh tanggapan siswa melalui Gambar 3 sebagai berikut



Gambar 3. Grafik kelengkapan peralatan praktek di SMK

Dari grafik diatas terlihat bahwa berdasarkan data bahwa peralatan praktek di sekolah 30% mencukupi sedangkan tidak mencukupi jauh

lebih besar sekitar 70%. Data tersebut memberikan informasi bahwa salah satu kendala dalam pelaksanaan praktikum disekolah adalah tidak memadainya peralatan dan bahan praktek sehingga masih jauh terhadap tujuan proses pembelajaran yang diharapkan. Hal ini diperkuat pada saat peneliti melakukan kegiatan observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran produktif.

Laboratorium virtual yang didesain menggunakan software 3Ds Max, Macromedia Flash Prof.8, Swift 3D Ver.4, dan Corel Draw X4. Software 3Ds Max digunakan untuk membentuk tampilan komponen secara 3-dimensi. Visualisasi tampilan 3-dimensi dibentuk sesuai model dan warna aslinya. Macromedia Flash Prof.8 digunakan untuk mendesain animasi dan simulasi, program ini merupakan program utama yang dapat diintegrasikan dengan software lain seperti 3Ds Max dan Swift 3D. Sedangkan software Swift 3D ver.4 digunakan untuk membuat simulasi dan animasi komponen elektronika 3-dimensi yang kemudian di

konversi kedalam file (.swf) yang kemudian diintegrasikan kedalam Macromedia flash.

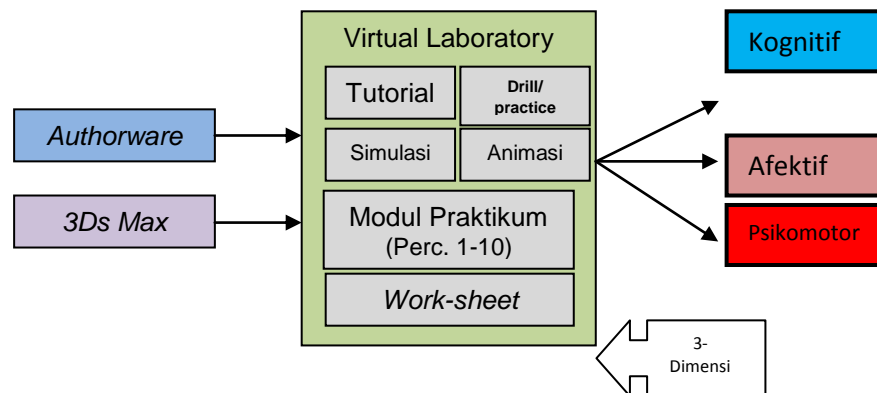
Laboratorium virtual didesain dalam bentuk *frame by frame* berdasarkan urutan materi pembelajaran praktikum. Rangkaian

## 2) Desain/ Produk Awal

Hasil dari tahapan analisis kebutuhan diatas digunakan sebagai bahan padatahapan selanjutnya yaitu desain. Desain tahap pertama dihasilkan tampilan laboratorium virtual yang dibuat berdasarkan fitur media pembelajaran dan fasilitas

materi praktikum yang selesai didesain kemudian dipaketkan kedalam CD-Interaktif. Sebagai pelengkap produk maka di buat petunjuk penggunaan/buku panduan penggunaan laboratorium virtual.

pengembangan karakter siswa. Media pembelajaran praktikum yang dalam hal ini laboratorium virtual dikembangkan agar dapat memfasilitasi pendidikan karakter di SMK.



Gambar 4. Desain Produk Awal Model Laboratorium Virtual

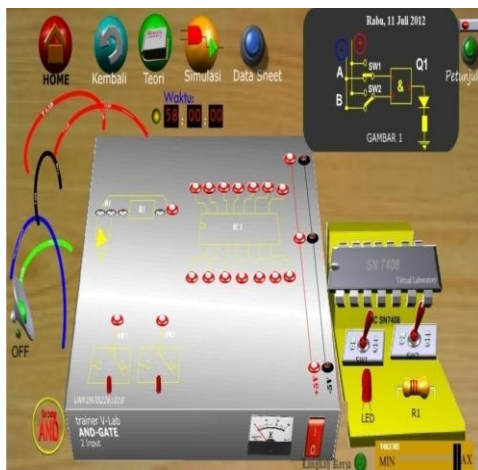
## 3) Implementasi

Hasil dari tahap desain selanjutnya diwujudkan dalam perangkat lunak melalui pemrograman. Laboratorium virtual ini di publish dalam bentuk windows projector (.exe) yang dapat berfungsi dikomputer mana saja. Berikut diperlihatkan tampilan worksheet

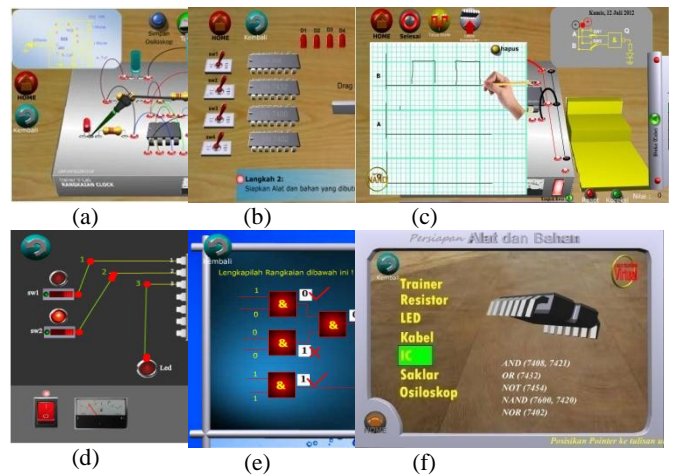
laboratorium virtual. Berdasarkan penilaian ahli media mengenai komponen teks dalam laboratorium virtual dengan rerata skor 4,48 dalam kategori sangat baik, Penggunaan bahasa dengan rerata skor 4,60 dalam kategori sangat baik, kualitas gambar dengan rerata skor



4,32 dalam kategori sangat baik, keserasian dan ketepatan warna dengan rerata skor 4,43 dalam kategori sangat baik, keserasian dan ketepatan pemilihan musik dengan rerata skor 4,12 dalam kategori baik, teknik tata letak (*layout*) dengan rerata skor 4,53 dalam kategori sangat baik, desain dan kemenarikan animasi dengan rerata skor 4,50 dalam kategori sangat baik, desain dan tampilan simulasi dengan rerata skor 4,60 dalam kategori sangat baik, penempatan dan ketepatan *button* dengan rerata skor 4,33 dalam kategori sangat baik, dan kualitas resolusi dengan rerata skor 4,60 dalam kategori sangat baik.

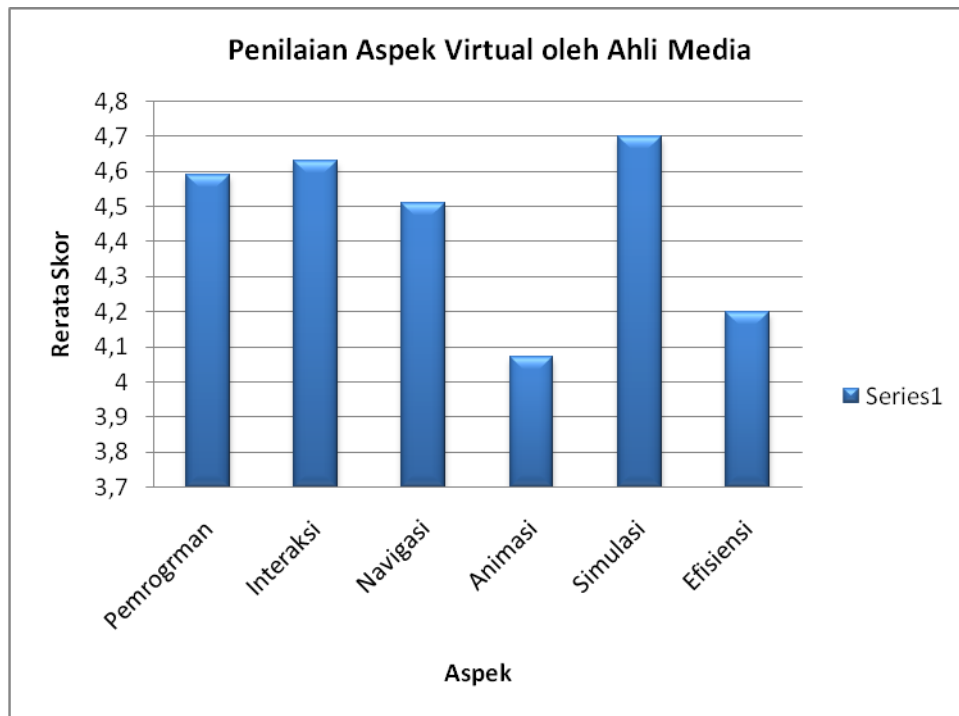


Gambar 5. Halaman *worksheet* Laboratorium Virtual (memberikan pembinaan karakter)



Gambar 6. Memfasilitasi karakter siswa (a) Pengukuran dengan osiloskop; (b) pemilihan alat dan bahan; (c) Menggambar grafik; (d) simulasi rangkaian; (e) Tes/Latihan; (f) Identifikasi komponen

Berdasarkan penilaian ahli media mengenai pemrograman dalam laboratorium virtual dengan rerata skor 4,59 dalam kategori sangat baik, interaksi dengan rerata skor 4,63 dalam kategori sangat baik, navigasi dengan rerata skor 4,51 dalam kategori sangat baik, animasi dengan rerata skor 4,07 dalam kategori baik, simulasi dengan rerata skor 4,70 dalam kategori sangat baik, dan efisiensi dengan rerata skor 4,20 dalam kategori baik.



Gambar 7. Grafik penilaian aspek virtual oleh ahli media

### E. Kesimpulan

Pendidikan karakter sangat diperlukan untuk mengurangi dan mencegah siswa untuk melakukan hal yang buruk, kesemua karakter negatif ini dapat dihilangkan atau dikurangi melalui pembentukan karakter siswa. Selain dengan memberikan pelajaran pendidikan agama sebagai salah satu pendidikan pembentuk karakter, ekstrakurikuler, dan BK maka dikembangkan pembelajaran dan media praktikum berbasis virtual cocok untuk siswa SMK yang dapat memfasilitasi pendidikan karakternya

karena dalam proses praktikum merupakan langkah awal dalam pembentukan karakter. Hasil analisis, desain, dan implementasi menghasilkan perangkat lunak laboratorium virtual yang disertai fasilitas pembentukan karakter dengan evaluasi untuk aspek isi oleh ahli materi dengan rerata skor 4,5 kategori sangat baik, aspek desain praktikum oleh ahli materi dengan rerata skor 4,4 kategori sangat baik, aspek tampilan oleh ahli media dengan rerata skor 4,4 kategori sangat baik, aspek virtual oleh ahli

media dengan rerata skor 4,50 kategori sangat baik, aspek

pemrograman oleh ahli media dengan rerata skor 4,2 kategori baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dadang. (2006). *Rancang Bangun Sistem Multimedia Untuk Pengenalan Binatang dan Huruf Berbasis Multimedia*. Tesis S2. Magister Ilmu Komputer. UGM
- Depdiknas. (2002). *Pendekatan Kontekstual (Contekstual Teaching Learning/CTL)*. Jakarta: Depdiknas
- Dick, Walker & Carey. Lou, Carey., James O. (2001). *The systematic design of Instruction (5<sup>th</sup> Ed)*. New York. Longman
- Djamarah dan Zain. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Gall, D. Meredith., Borg., Walter R.(2003). *Education Research : an Introduction. (7<sup>th</sup> Edition)*. Allyn and Bacon.
- Haigh, W. (1993). *Using Computer to Solve Problems by The Guess and Test Method*. School Science and Mathematics, 93(2), 92 – 95
- Iriany. \_\_\_\_\_. *Model pembelajaran inkuiri laboratorium berbasis teknologi informasi pada konsep laju Reaksi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa SMU*. Bandung: UPI
- Hartoyo.(1999). *Kemampuan Mengajar Praktik Guru Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) Jurusan Listrik di Kota Madya Yogyakarta*. Tesis Magister, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Hendra J. (2010). *Laboratorium Virtual Mata Kuliah Praktikum Elektronika Digital. Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar*. JETC Jurnal Elektronika Telekomunikasi & Computer. ISSN: 1829-7021. Vol.4 No.2 Juni 2010. Hal. 699-710.
- Hendra J, & Sapto H. 2010. *Pengembangan Laboratorium Virtual di SMK Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran Produktif*. Proceeding Seminar Nasional FT UNESA. ISBN: 978-979-028-359-9. Hal.231-240
- Hendra J. 2009. *Virtual Laboratory To Support Praxis And Employability Skills Student Of Vocational Education*. Seminar Internasional UNY.
- Hendra J., 2010. *Holography Technology for Virtual Learning in Vocational Education*. JETC Jurnal Elektronika Telekomunikasi & Computer. ISSN: 1829-7021. Vol.4 No.2 Juni 2010. Hal. 720-728.

- Hendra J., 2011. *Web-Based Collaborative Learning And Virtual School To Support World-Class School Learning Process*. Proceeding : Center for School Development. ISBN: 978-602-98622-0-1. Hal. 15-25
- Makmun, (1996). *Psikologi Pendidikan Perangkat Sistem Pengajaran Modul*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya,
- Mihaela, M. (2003). *Embedding Remote Experimentation In Power Engineering Education*. IEEE Transactions on Power Systems, TPWRS-00168-2003, 2003.
- Onno W. Purbo & Antonius Aditya Hartanto. (2002). *Teknologi E-learning Berbasis PHP dan MySQL*, Elex Media Komputindo.
- Puspita, Rani. (2008). *Sistem Informasi Aplikasi Virtual Lab Pada Laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma*. Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008) Auditorium Universitas Gunadarma, Depok, 20-21 Agustus 2008. ISSN : 1411-6286.
- Pusat Kurikulum.(2010). *Bahan pelatihan penguatan metodologi pembelajaran berdasarkan nilai-nilai budaya untuk membentuk daya saing dan karakter*.
- Schwartz, M.J, Beatty, D & Dachnowicz, E. (21 Desember 2005). *Character Education: What Is It, How Does It Work, and How Effective Is It?* Diambil 25 Agustus 2012
- Sege, Djafar. (2005). *Pengaruh Motivasi, Pembelajaran, dan Fasilitas terhadap kemampuan kerja Las Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Tesis Magister, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Soemanto, W. 2003. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.