

## PENGARUH PENERAPAN *CIRCUIT WIZARD* TERHADAP PRESTASI BELAJAR ELEKTRONIKA ANALOG DAN DIGITAL PADA SISWA SMK

Bagus Prasetyo  
Syaad Pathmantara  
Ilham Ari Elbaith Zaeni

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini untuk mengungkap perbedaan pengaruh pembelajaran berbasis proyek dibanding metode ceramah untuk belajar elektronika analog. Penelitian ini mengambil sampel dari populasinya yaitu 2 Kelas (X TKJ A dan X TKJ B) yang berjumlah keseluruhan 56 Siswa. Hasil penelitian yang dilakukan dengan SPSS 19 membuktikan dengan adanya perolehan rerata prestasi belajar siswa kelas eksperimen (X TKJ A) sebesar 87,11. Sedangkan kelas kontrol (X TKJ B) sebesar 73,87. Dari uji-t dua pihak yang dilakukan, diperoleh  $t_{hitung}$  (-13,638) lebih besar dari  $t_{tabel}$  (2,052). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan software *circuit wizard* dalam model pembelajaran berbasis proyek memiliki perbedaan yang signifikan dibanding dengan pembelajaran menggunakan metode ceramah bermakna dan penugasan.

**Kata-kata Kunci:** *circuit wizard, project based learning, prestasi belajar*

**Abstract:** *The Effect of The Application of Circuit Wizard on The Analog and Digital Electronic Learning Achievement of Students in SMK. The purpose of this study is to reveal differences between the effect of project-based learning and lectural method for learning analog electronics. The samples of this study are the population of 2 classes (X TKJ A and X TKJ B), which the total is 56 students. The results of this study showed the average students learning achievement of the experimental class (X TKJA) is 87.11, while the control class (X TKJB) is 73.87. The two-tailed t-test resulted in empirical  $t=-13.638$ , which is greater than  $t$  table (2.052). Thus, it can be concluded that learning process that use the software of circuit wizard in the project-based learning model has significant differences compared to the learning process using meaningful lectural and assignments.*

**Keywords:** *circuit wizard, project-based learning, learning achievement*

Pendidikan sebagai pranata utama pembangun sumber daya manusia harus secara jelas berperan membentuk peserta didik menjadi produktif dan mampu menciptakan karya. Sesuai dengan tujuan Sekolah Menengah Kejuruan

---

Bagus Prasetyo adalah Guru SMK Negeri 8 Malang. Email: [bagusbarokah@gmail.com](mailto:bagusbarokah@gmail.com). Alamat Sekolah: Jl. Teluk Pacitan, Arjosari, Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur 65126. Syaad Pathmantara dan Ilham Ari Elbaith Zaeni Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang Alamat Kampus: Jl. Semarang No. 5 Malang 65145.

(SMK) yaitu menyiapkan peserta didik untuk dapat mengembangkan sikap profesional dan berkompeten serta mengembangkan diri untuk mencapai masa depan yang produktif dan kreatif.

Keberhasilan pendidikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kecerdasan, kemampuan, bakat, motivasi, kematangan dan kesiapan. Sedangkan faktor eksternal meliputi lingkungan alam, lingkungan sosial-ekonomi, guru, metode belajar, sarana dan prasarana. Untuk meningkatkan keberhasilan pendidikan dapat dilakukan dengan memanfaatkan faktor-faktor tersebut, salah satunya dengan meningkatkan kualitas pembelajaran. Dalam upaya peningkatan kualitas proses pembelajaran, guru perlu mengetahui hal-hal yang menjadi penghambat maupun penunjang, sehingga dalam proses pembelajaran siswa mampu mendapatkan prestasi belajar yang optimal.

Menurut Skinner dalam (Dimiyati & Mudjiono, 2006:9). belajar adalah berbuat untuk mengubah tingkah laku, t Vygotsky (1978:134) mengartikan bahwa belajar adalah suatu kegiatan konstruktivisme dimana siswa merupakan subjek belajar aktif yang menciptakan struktur-struktur kognitifnya sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan. Dalam pembelajaran konstruktivis, kreativitas dan keaktifan siswa akan membantu dalam membentuk struktur kognitifnya. UU. Nomor 20 tahun 2003 tentang Sisdiknas, pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Sehingga dalam proses pembelajaran dibutuhkan interaksi dan keaktifan karena dapat menyebabkan terjadinya suatu kegiatan yang membawa perubahan yang lebih baik bagi siswa.

Model pembelajaran yang dapat meningkatkan interaksi dan keaktifan salah satunya dengan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning/ PBL*). Pembelajaran yang berorientasi

pada proyek yang akan menciptakan daya saing bagi siswa untuk lebih berkompetensi. Rusman (2011:132) mendefinisikan model pembelajaran adalah suatu pola umum perilaku pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Definisi PBL (*Project based Learning*) menurut Thomas (2000:2) adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Pembelajaran ini merupakan model pembelajaran yang berproses, relatif panjang, berfokus masalah, unit pembelajaran bermakna dengan mengintegrasikan konsep-konsep dari sejumlah komponen pengetahuan, atau lapangan studi, dan kegiatan pembelajaran berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen, PBL dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan pelajar dalam melakukan investigasi dan memahaminya. Kamdi (dalam Rais 2010:10) Pembelajaran berbasis Proyek (PBL) terbagi dalam tiga tahapan pokok yaitu perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi proyek.

Dalam proses pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek (PBL), guru menghadapi tuntutan tugas untuk lebih kreatif dan inovatif, yakni selalu bertindak dengan penuh kelancaran dalam proses pembelajaran, fleksibel sehingga dapat menunjang minat siswa dalam belajar sehingga berpengaruh pada prestasi belajar siswa. Slameto (2003:57) menyatakan bahwa minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan diikuti dengan rasa senang dan diperoleh kepuasan. Untuk itu guru harus mempunyai kompetensi dalam bidangnya, sehingga proses pembelajaran berjalan dengan baik, kreatif dan inovatif dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar yang menarik minat siswa. Salah satu sumber belajar yang bisa digunakan adalah komputer,

sebagai salah satu bentuk teknologi yang canggih dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Dengan bantuan komputer guru dapat memanfaatkan berbagai sumber informasi yang ada di sekelilingnya sebagai sumber belajar. Guru juga dapat menggunakan berbagai program komputer untuk membuat pembelajarannya lebih kaya informasi dan sekaligus lebih menarik, sehingga dapat menimbulkan motivasi pada para siswanya.

Djamarah (1991:23) mendefinisikan prestasi belajar sebagai hasil yang telah diperoleh berupa kesan-kesan yang mengakibatkan perubahan tingkah laku sebagai hasil dari aktivitas belajar. Menurut Bloom dalam Arikunto (1990:110) bahwa hasil belajar dibedakan menjadi tiga aspek yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik.

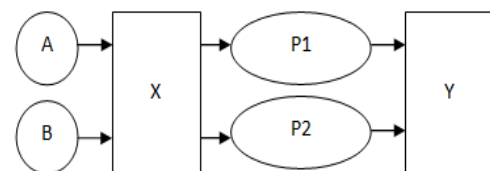
Mata pelajaran Elektronika Analog dan Digital Dasar merupakan salah satu mata pelajaran produktif yang harus dikuasai oleh siswa SMK, karena mata pelajaran ini sebagai landasan atau pondasi tentang teori elektronika pada tingkat selanjutnya. Tujuan dari mata pelajaran ini diantaranya agar siswa mampu mengembangkan sikap kreatif, inovatif dan mandiri dalam bidang elektronika. Untuk itu diperlukan adanya sistem pembelajaran yang mampu mengakomodasi agar siswa lebih mudah dalam memahami pelajaran Elektronika Analog dan Digital Dasar. Puskur Balitbang Depdiknas (2003) berpendapat bahwa terdapat beberapa metode penilaian yang dapat diterapkan pada pembelajaran elektronika analog dan digital dasar dalam penelitian ini, seperti: penilaian kinerja, penilaian portofolio, penilaian proyek, dan penilaian produk.

Realitas di lapangan yang dijumpai pada saat melakukan studi pendahuluan di SMK Negeri 3 Jombang, pelaksanaan pembelajaran khususnya mata pelajaran

produktif cenderung berpusat pada guru (*teacher center*). Konsep yang diajarkan guru hanya digambarkan di papan tulis dan disampaikan secara lisan atau ceramah. Kemudian guru memberikan beberapa tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Pada akhirnya siswa hanya menerima pembelajaran secara pasif yang menyebabkan prestasi belajar siswa belum optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengeksplorasi tingkat kebermaknaan penerapan *circuit wizard* dalam PBL terhadap prestasi belajar siswa pada tiap-tiap ranah pembelajaran. *Circuit Wizard* adalah perangkat lunak khusus dalam bidang elektronika yang mampu memberikan kontribusi dalam kegiatan pembelajaran. Pemanfaatan *Circuit Wizard* dapat meningkatkan antusiasme dan motivasi siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar yang akan berakibat pada peningkatan prestasi belajar siswa.

## METODE

Penelitian ini melibatkan 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang tidak dipilih secara *random*. Penerapan *circuit wizard* dalam model *project based learning* untuk kelompok A (eksperimen) sedangkan untuk kelompok B (kontrol) menggunakan



**Gambar1. Rancangan Penelitian**

Keterangan :

- A : Kelas Eksperimen (X TKJ A)
- B : Kelas Kontrol (X TKJ B)
- X : Test Awal masing-masing kelompok
- P1 : Perlakuan dengan *software circuit wizard* dalam model PBL
- P2 : Perlakuan dengan metode ceramah bermakna dan penugasan
- Y : Test Akhir masing-masing kelompok

metode ceramah bermakna dan penugasan rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Langkahlangkah/tahapan-tahapan pembelajaran dari kedua kelas dapat didefinisikan dalam diagram alir pada Gambar 2.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa-siswa kelas X TKJ tahun pelajaran 2012-2013 yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas X TKJ A dan X TKJ B SMK Negeri 3 Jombang dengan jumlah 54 siswa yang keseluruhannya dijadikan sampel. Untuk mengetahui apakah data kemampuan awal siswa tidak berbeda secara signifikan, maka dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata pada data kemampuan awal kedua kelompok tersebut.

Instrument yang digunakan adalah instrument perlakuan dan instrument pengukuran

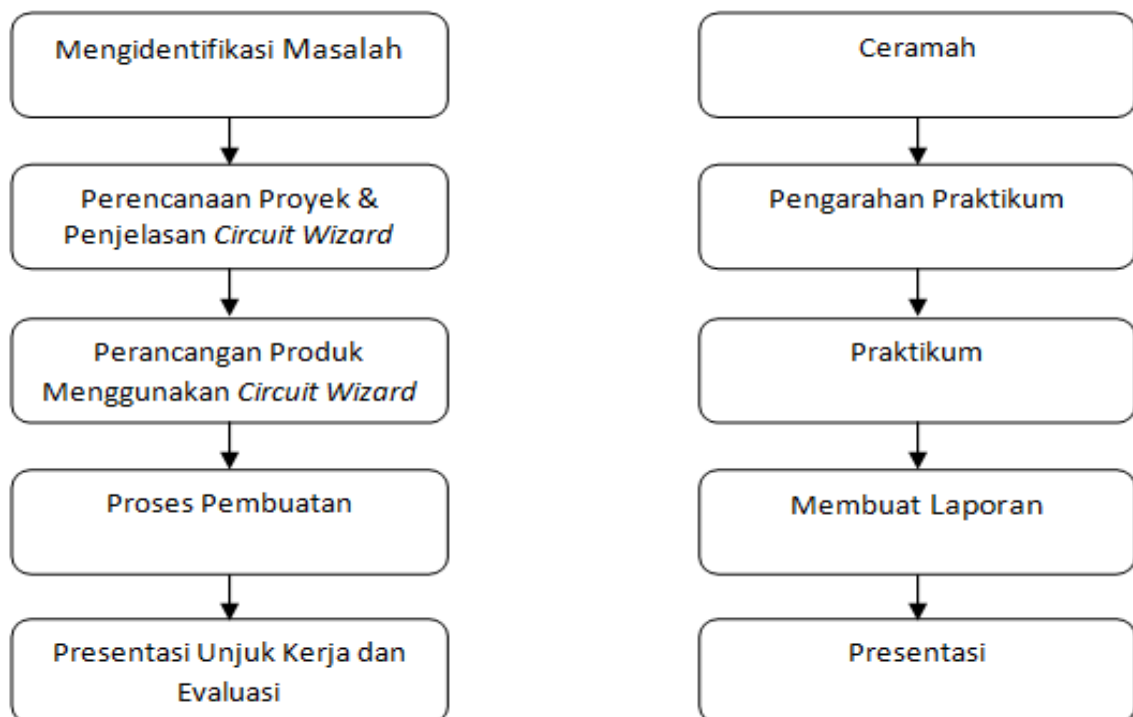
Desain pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (PBL). untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemampuan dalam

bidang mata pelajaran Elektronika Analog dan Digital Dasar. Proyek ini disajikan dalam waktu 1 kali tatap muka dengan alokasi 4 jam mata pelajaran.

Usulan proyek disusun dan dirancang siswa atas bimbingan guru mata pelajaran sesuai kesepakatan proyek yaitu *Power Supply*. Beberapa literatur yang bisa digunakan sebagai rujukan dalam pemecahan masalah antara lain: a). Modul Penyearah; b). Tutorial Circuit Wizard; c) Panduan Pelaksanaan Proyek

Kelas yang terdiri dari 28 Orang dibagi menjadi 9 Kelompok kerja. Masing-masing kelompok kerja terdiri atas 3 s/d 4 orang. Penetapan anggota kelompok dilakukan dengan sistem pengundian tidak acak.

Setiap kelompok akan diberikan lembar panduan kerja, dengan tetap memberikan peluang kemandirian belajar dan informasi kerangka umum proyek. Kerangka yang dimaksud adalah format yang dipakai sebagai alat pemandu untuk membimbing tim dalam melakukan tugas proyek secara lebih terfokus.



Gambar 2. Diagram Alir PBL dan Ceramah

Masing-masing kelompok diberi materi tentang *Power Supply* kemudian siswa difasilitasi untuk melakukan perancangan agar dapat mencoba dan mensimulasikan serta dapat membuat *layout* rangkaian *power supply* dengan menggunakan *software circuit wizard* dilanjutkan dengan pengerjaan alat sampai selesai lalu di unjuk kerjakan dan dipresentasikan. Dari semua proses pembuatan produk akan dinilai dan dikalkulasikan sehingga bisa ditentukan nilai totalnya.

## HASIL

Sebelum memberi perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terlebih dahulu dilakukan pretest (tes awal). Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa tanpa dipengaruhi perlakuan pembelajaran yang diberikan. Hasil uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata pada data kemampuan awal kedua kelompok tersebut menunjukkan kemampuan awal siswa tidak berbeda secara signifikan. Deskripsi data kemampuan awal siswa kelas kontrol dan eksperimen tercantum dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Deskripsi Data Kemampuan Awal Siswa**

Kelas	Max	Min	Rata
Eksperimen	55	22,5	38,83
Kontrol	70	15	42,85

Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa kemampuan awal siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol hampir sama namun skor rerata yang diperoleh kelas eksperimen (38,83) lebih rendah dari pada skor rata-rata yang diperoleh kelas kontrol (42,85). Dari hasil *pre test* dilihat bahwa nilai *pre test* tertinggi kelas eksperimen 55, nilai terendah 22,5 dan skor rata-rata diperoleh 38,83. Nilai tertinggi pada kelas kontrol 70, nilai terendah 15 dan skor rata-rata yang diperoleh 42,85. Berdasarkan rata-rata pretest kedua kelas tersebut, terlihat baik kelas eksperimen maupun

kelas kontrol memiliki rata-rata yang masih tergolong rendah. Hal ini dikarenakan pada tes ini masing-masing kelas belum pernah mendapatkan materi ajar elektronika analog dan digital dasar dengan kompetensi dasar “menggunakan komponen elektronika”, sehingga penelitian perlu dilanjutkan.

Nilai prestasi belajar siswa merupakan nilai yang diperoleh siswa setelah diberi perlakuan yang diperoleh dari tes akhir dan observasi proyek pada kompetensi dasar menggunakan komponen elektronika. Untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol prestasi belajar diperoleh dari rata-rata nilai proyek atau praktik dan nilai tes akhir. Untuk nilai prestasi belajar siswa diperoleh dari akumulasi rerata nilai proyek dan nilai tes akhir dengan presentase nilai proyek atau praktik sebesar 50,00% dan nilai tes akhir sebesar 50,00% data nilai proyek siswa disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2, skor rerata nilai observasi proses belajar kelas eksperimen (91,46) lebih tinggi dari pada skor rerata yang diperoleh pada kelas kontrol (86,41). Data nilai tes akhir siswa disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 2. Deskripsi Nilai Proyek/Tugas Proses Belajar**

Kelas	Max	Min	Rata
Eksperimen	94,25	87,79	91,46
Kontrol	97,94	79,75	86,41

**Tabel 3. Deskripsi Nilai Tes Akhir**

Kelas	Max	Min	Rata
Eksperimen	92,50	67,50	82,76
Kontrol	77,50	40,00	61,33

Pada Tabel 3 menyajikan skor rerata nilai tes akhir yang diperoleh kelas eksperimen (82,76) lebih tinggi dari pada skor rerata yang diperoleh pada kelas kontrol (61,39). Deskripsi data rekapitulasi nilai prestasi belajar siswa secara singkat pada Tabel 4.

Dari tabel 4 disajikan bahwa skor rerata yang diperoleh kelas eksperimen

(87,11) lebih tinggi dari pada skor rerata yang diperoleh kelas kontrol (73,87). Untuk mengetahui lebih lanjut apakah hasil prestasi belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol maka perlu dilakukan uji hipotesis penelitian.

**Tabel 4. Deskripsi Nilai Prestasi Belajar Siswa**

Kelas	Max	Min	Rata
Eksperimen	92,75	79,57	87,11
Kontrol	83,52	59,94	73,87

Dari hasil pre test dan post test skor rerata kemampuan awal siswa di kelas eksperimen (sebelum diberi perlakuan) adalah 38,83 dan setelah diberi perlakuan skor rerata tes akhir siswa mencapai 82,76. Data ini menunjukkan adanya peningkatan sebanyak 43,93. Sedangkan rerata kemampuan awal siswa kelas kontrol (sebelum diberi perlakuan) adalah 42,85 dan telah diberi perlakuan skor rerata tes akhir siswa mencapai 61,33. Data ini menunjukkan adanya peningkatan sebanyak 18,48.

Hasil analisis kemampuan siswa dari aspek kognitif setelah diterapkan *software circuit wizard* dalam pembelajaran berbasis proyek sangat memuaskan, karena rata-rata siswa jauh diatas standar kelulusan minimum yang ditentukan yaitu 82,76.

Dari data diatas dapat disimpulkan penerapan *software circuit wizard* dalam pembelajaran berbasis proyek (PBL) bahwa peningkatan nilai akhir siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol.

Dari hasil prestasi belajar siswa di peroleh dari rerata nilai proyek dan nilai tes akhir. Nilai rerata proyek kelas eksperimen adalah 91,46, nilai rerata tes akhir adalah 82,76 maka diperoleh rerata dari prestasi belajar siswa untuk kelas eksperimen yaitu 87,11. Sedangkan nilai rerata proyek kelas kontrol adalah 86,41, nilai rerata tes akhir adalah 61,33 maka diperoleh rerata nilai prestasi belajar siswa un-

tuk kelas eksperimen yaitu 73,87. Dari uraian tabel diatas dapat dilihat bahwa prestasi belajar siswa pada nilai proyek dan nilai tes akhir pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yang menyebabkan nilai prestasi belajar berbeda antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dapat dikatakan PBL berhasil.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t dua pihak menggunakan *software SPSS 19*. Hasil uji hipotesis (uji-t) kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *software SPSS 19*, sebagai berikut. 1. Uji hipotesis (uji-t) penilaian proyek kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $t_{hitung} - 4,436$ . 2. Uji hipotesis (uji-t) penilaian post test kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $t_{hitung} - 14,013$ . 3. Uji hipotesis (uji-t) hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $t_{hitung} - 13,638$ .

Ketiga nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  (2,052). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan *software circuit wizard* memiliki perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan metode ceramah bermakna dan penguasaan.

## PEMBAHASAN

Hasil analisis kemampuan awal dari aspek kognitif menunjukkan bahwa kemampuan awal siswayang kelas eksperimen dengan rata-rata 38,83 dan kelas kontrol dengan rata-rata 42,85. Hal ini menunjukkan nilai rata-rata kedua kelas kurang memuaskan, karena rata-rata nilai siswa di bawah standar ketuntasan minimum, sedangkan standar ketuntasan minimum untuk mata pelajaran produktif pada SMK Negeri 3 Jombang adalah 70,00.

Presentase ketuntasan prestasi belajar *post tes* kelompok siswa yang diajarkan metode ceramah bermakna dan penguasaan sebesar 11,00%, sedangkan persan-

tase ketuntasan hasil belajar *post test* kelompok siswa yang diajar dengan menggunakan *software circuit wizard* dalam pembelajaran berbasis proyek sebesar 96,00%. Dari hal itu dapat disimpulkan penerapan *software circuit wizard* dalam pembelajaran berbasis proyek (PBL) bahwa peningkatan nilai akhir siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol.

Hal ini sesuai pernyataan Thomas (2000:2) dengan pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks sehingga mendukung siswa untuk berprestasi. Taksonomi bloom menyatakan bahwa dalam ranah kognitif hasil belajar tersusun dalam enam tingkatan kategori yaitu: pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

Mengacu pada ranah kognitif menurut bloom yang akan dicapai dalam pembelajaran dan memperhatikan karakteristik dalam pembelajaran berbasis proyek (PBL), maka PBL berpotensi untuk memenuhi tuntutan pembelajaran yang diterapkan akan memacu kreatifitas siswa dalam belajar. Adanya peluang untuk menyampaikan ide, mendengarkan ide orang lain dan merefleksikan ide sendiri pada ide-ide orang lain adalah suatu bentuk pengalaman pemberdayaan individu.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *software circuit wizard* dalam PBL memiliki tingkat pengaruh yang signifikan terhadap prestasi belajar siswa pada tiap-tiap ranah pembelajaran, hasil belajar yang diperoleh kelas eksperimen dengan kelas kontrol selalu memiliki perbedaan dan kelas eksperimen selalu memiliki nilai rerata yang lebih tinggi dari kelas kontrol.

penerapan *software circuit wizard* dalam pembelajaran berbasis proyek da-

pat menjadi salah satu pembelajaran alternatif yang dapat diterapkan pada mata pelajaran elektronika analog dan digital dasar untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. 1990. *Dasar-dasar Evaluasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Bumi Aksara
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Djamarah, S.B. 1991. *Prestasi Belajar*. Surabaya : Usaha Nasional.
- Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas. 2003. *Metode Penilaian pada Mata Diklat Elektronika Analog dan Digital Dasar*. (Online), (<http://www.balitbang.depdiknas.go.id/>, diakses 15 Nopember 2012).
- Rais, M. 2011. *Project-Based Learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft skills* Makalah Disajikan Sebagai Makalah Pendamping dalam Seminar Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya 11 Desember 2010.
- Roestiyah. 1982. *Masalah-masalah Ilmu Keguruan*. Jakarta: Bina Aksara.
- Rusman. 2010. *Model Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Thomas, J.W. 2000. *A Review of Research on Project-Based Learning*. (Online), (<http://www.bie.org/research>

- ch/study/review\_of\_project\_based\_learning\_2000California :The Autodesk Foundation, diakses 15 Nopember 2012).
- Undang-undang No. 20 Tahun 2003. *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Vygotsky, L.S. 1978. *Mind in Society*. Cambridge, MA: Havard University Press.
- Wena, M. 2012. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.