



## **APLIKASI ALAT PERAGA ANALISA GANGGUAN PENGENDALI ELEKTROMAGNETIK PADA MATA PELAJARAN MENGOPERASIKAN SISTEM PENGENDALI ELEKTROMAGNETIK KELAS XI SMK N 3 SEMARANG**

Ahmad Syarief<sup>✉</sup>, Isdiyarto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### **Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*  
Diterima Februari 2015  
Disetujui Maret 2015  
Dipublikasikan  
Juni 2015

*Keywords:*  
Alat Peraga, Melacak  
Gangguan, Hasil Belajar

### **Abstrak**

Dalam mata pelajaran produktif dibutuhkan media pembelajaran secara visual yaitu sebuah alat peraga. Alat peraga dapat mempermudah guru menyampaikan materi dan siswa dapat menerima materi. Berdasarkan hasil observasi di SMK N 3 Semarang pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik khususnya pada kompetensi dasar melacak gangguan pada sistem kontrol berbasis relay atau kontaktor magnetik, nilai tertinggi siswa adalah 80, nilai terendah siswa adalah 30. Kriteria ketuntasan minimal (KKM) 75 dengan nilai rata-rata siswa 62 maka hasil belajar siswa belum tuntas. Ada dugaan siswa belum dapat menerapkan materi bagaimana cara melacak gangguan pada sistem pengendali elektromagnetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengendali elektromagnetik yang diberi pengajaran menggunakan alat peraga dengan siswa yang tidak menggunakan alat peraga. Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experimental* yaitu *Nonequivalent Control Group Design*. Analisis data yang digunakan meliputi uji t. Pada penelitian ini terdapat perbedaan hasil belajar kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, berdasarkan uji t didapat nilai  $t_{(hitung)}$  sebesar 2,72,  $t_{(hitung)}$  tersebut lebih besar dari pada nilai  $t_{(tabel)}$  yaitu sebesar 2,00. Jadi dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan alat peraga dan yang tidak menggunakan alat peraga. Sebagai saran dalam proses pembelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektromagnetik supaya menggunakan alat peraga analisa gangguan pengendali elektromagnetik.

### **Abstract**

*In the productive subjects required visual learning media is a props. Props can make teachers deliver the material and student can receive material. Based on observations in SMK N 3 Semarang on subjects particularly electromagnetic control system operates specially on the basis of competency tracking control system based on the disruption of the relay or magnetic contactor, highest grade of students is 80, the lowest grade of students is 30. The minimum completeness criteria 75, students value average 62 result hadn't student learning. There are allegations of students haven't been able to apply the maerial how to track disturbances in the electromagnetic control system. This research aims to find out if there is a difference in students learning outcomes in subjects with electromagnetic control system using props with teaching students who don't use props. This research used Quasi Experimental it's Nonequivalent Control Group Design. The analysis of the data used include t-test. On the research, there are differences in learning outcomes of the experimental group and control group, based on the obtained value t test  $t_{(count)}$  by 2.72,  $t_{(count)}$  is greater than the value of  $t_{(table)}$  that is 2.00. So it can be concluded there is a difference in learning outcomes between students who use props and who do not use props. As a suggestion in the learning process so that the Electromagnetic Control System Operate using props analysis controlling electromagnetic interference.*

© 2015 Universitas Negeri Semarang

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:  
Gedung E8 Lantai 1 FT Unnes  
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229  
E-mail: sy4r13f.as@gmail.com

## PENDAHULUAN

Media Pembelajaran adalah alat bantu yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pengajaran (Djamarah dan Zain, 2006: 120 – 121). Media pembelajaran dapat memudahkan siswa menerima materi pelajaran untuk mencapai tujuan belajar. Dalam mata pelajaran produktif dibutuhkan media pembelajaran secara visual yaitu sebuah alat peraga. Alat peraga dapat mempermudah guru menyampaikan materi dan siswa dapat menerima materi. Penggunaan alat peraga bertujuan supaya materi yang diberikan secara lisan dapat dipraktikkan secara langsung kepada siswa dan kerja guru lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil observasi di SMK N 3 Semarang pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik khususnya pada kompetensi dasar melacak gangguan pada sistem kontrol berbasis relay atau kontaktor magnetik, nilai tertinggi siswa adalah 80, nilai terendah siswa adalah 30.

Kriteria ketuntasan minimal ( KKM ) 75 dengan nilai rata – rata siswa 62 maka hasil belajar siswa belum tuntas, sehingga nilai hasil belajar praktek mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik perlu ditingkatkan. Ada dugaan siswa belum dapat menerapkan materi bagaimana cara melacak gangguan pada sistem pengendali elektromagnetik. Dalam Hal ini dibutuhkan alat yang dapat digunakan siswa untuk praktek supaya siswa dapat mengerti dan trampil dalam melacak gangguan pada sistem pengendali elektromagnetik.

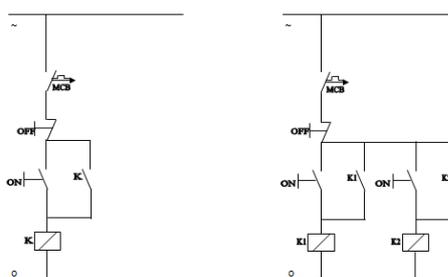
Permasalahannya, apakah ada perbedaan hasil belajar siswa yang diberi pengajaran menggunakan alat peraga dengan siswa yang tidak menggunakan alat peraga pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik kelas XI SMK N 3 Semarang.

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar siswa pada mata pelajaran sistem pengendali elektromagnetik yang diberi pengajaran menggunakan alat peraga dengan siswa yang tidak menggunakan alat peraga.

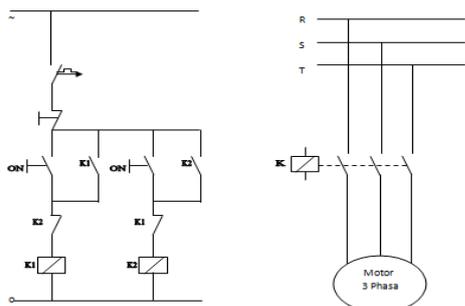
Kompetensi dasar tentang melacak gangguan pada sistem kontrol berbasis relay atau kontaktormagnetik merupakan pengembangan dari kompetensi inti tentang mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik.

Pada sistem pengendali siswa harus mengenal terlebih dahulu tentang MCB, kontraktor magnetik, push buton, Timber delay relay (TDR), termal Dover Load (TOL), dan lampu indikator. Kemudian siswa harus dapat membaca gambar dasar rangkaian pengendali supaya siswa mudah melacak gangguan yang ada dalam sistem pengendali elektromagnetik.

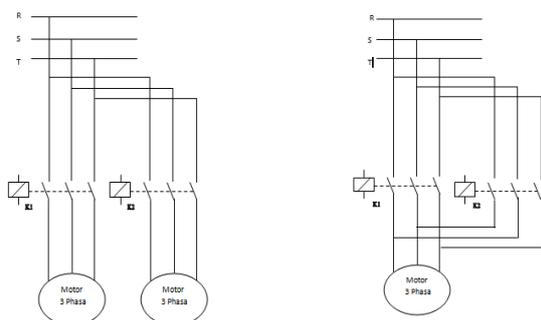
Gambar dasar yang perlu dipahami siswa pada sistem pengendali sebagai berikut :



**Gambar 1.** Rangkaian pengendali menggunakan 1 kontaktormagnet dan 2 kontaktormagnet dengan pengunci.



**Gambar 2.** Rangkaian pengendali secara bergantian dan rangkaian daya 1 Motor 3 fasa.



**Gambar 3.** Rangkaian daya 2 motor dan rangkaian daya berputar berlawanan arah.

Selain itu, dalam hal penguasaan teknik melacak gangguan, siswa dituntut mengetahui bahaya dan gangguan – gangguan yang terjadi pada sistem pengendali elektromagnetik. Gangguan - gangguan yang sering terjadi antara lain pengunci pada kontaktor yang tidak bekerja, motor listrik yang tidak mau berputar, kontaktor yang tidak bekerja ketika tombol push botton ditekan, terjadinya beban lebih (over load), tidak bekerjanya indikator , tidak bekerjanya TDR. Siswa harus dapat melacak gangguan – gangguan tersebut dengan menggunakan multimeter dan testpen. Secara prinsip siswa harus mengetahui penggunaan alat ukur ketika difungsikan untuk melacak gangguan dan tidak lupa harus sesuai dengan standart keselamatan kerja. Dalam mencari gangguan siswa dituntut harus teliti dan sabar supaya kerusakan dapat ditemukan. Penggunaan multimeter harus sesuai dengan selector switch batas ukur supaya tidak merusak alat ukur tersebut.

## METODE

Setiap Penelitian diperlukan sebuah metode, agar hasil yang diharapkan sesuai dengan rencana yang ditentukan. Hasil penelitian mempunyai potensi bobot ilmiah dan objektif apabila menggunakan metode penelitian yang tepat.

Metode pada dasarnya berarti cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Setiap penelitian mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu ( Sugiyono, 2013 ).

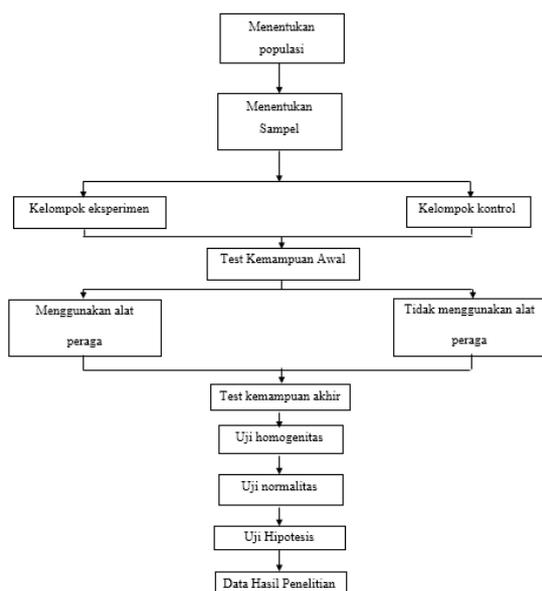
Pada Bab ini akan diuraikan metode penelitian yang meliputi lokasi penelitian, populasi, sampel, variabel penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, dan metode analisa data.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Dalam penelitian eksperimen ada perlakuan (treatment). Metode penelitian eksperimen menurut Sugiyono (2012:107) dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian ini menggunakan desain penelitian Quasi Experimental yaitu Nonequivalent Control Group Design. Desain ini hampir sama dengan pretest posttest control group design, hanya pada desain ini kelompok kontrol dan eksperimen tidak dipilih secara acak.

Terdapat dua kelas yang akan diuji, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberi treatment berupa alat peraga analisa gangguan pengendali elektromagnetik sedangkan kelas kontrol tidak diberi treatment, pembelajaran dilakukan secara konvensional.

Kedua kelas akan diberikan tes kemampuan awal untuk mengukur kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan tes

kemampuan akhir dilakukan untuk mengukur hasil dari pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil kedua tes akhir antara kelas kontrol dan kelas eksperimen akan dibandingkan. Perbedaan yang berarti (signifikan) antara hasil tes kemampuan akhir, menunjukkan pengaruh dari perlakuan yang diberikan. Bagan alur penelitian:



**Gambar 4.** Desain Penelitian

Untuk mengumpulkan data digunakan metode analisis data yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data tersebut perlu diuji persyaratan yaitu uji normalitas dan homogenitas. Dalam uji normalitas didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Analisis Uji Normalitas

Chi Kuadrat	Kelas Eksperimen	Kelas kontrol
X2hitung	3,4331	3,8686

X2tabel	7,81	7,81
Kriteria	Normal	Normal

Berdasarkan perhitungan  $X2_{hitung}$  kelas eksperimen sebesar 3,4331 dan kelas kontrol sebesar 3,8686 dengan derajat kebebasan (dk)  $6 - 3 = 3$ . Maka, dk = 3 diperoleh  $X2_{tabel}$  sebesar 7,81. Diketahui, jika  $X2_{hitung} < X2_{tabel}$  data bersifat normal atau diterima, sedangkan  $X2_{hitung} > X2_{tabel}$  data ditolak. Jadi dari hasil yang didapat dari uji normalitas adalah data terdistribusi normal.

Uji persyaratan kedua yaitu uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah seragam tidaknya variansi sampel – sampel yang diambil dari populasi yang sama. Pengujian homogenitas sampel digunakan untuk generalisasi pada hasil penelitian yang diambil dari kelompok – kelompok terpisah yang berasal dari satu populasi (Arikunto, 2010:363). Hasil uji homogenitas terhadap tes kemampuan akhir pada taraf signifikansi 5% dan  $dk = k - 1$  didapatkan  $\chi^2_{hitung} = 2,98 < \chi^2_{tabel} = 3,84$ . Berdasarkan hasil tersebut berarti  $H_0$  diterima artinya varians data hasil belajar antar sampel tidak berbeda nyata atau bersifat homogen.

Setelah dilakukan pengujian persyaratan data tersebut diuji dengan menggunakan uji hipotesis untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar antara siswa menggunakan alat peraga dan tidak menggunakan alat peraga.

Dari penelitian ini uji hipotesis diambil untuk membandingkan tes kemampuan awal kelas eksperimen dengan kelas kontrol dan juga membandingkan hasil belajar tes kemampuan akhir kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Hasil yang didapat ketika tes kemampuan awal adalah thitung 0,91 dengan ttabel 2,00. Dari hasil tersebut diketahui bahwa thitung 0,91 < ttabel 2,00, karena thitung < ttabel hasil tes kemampuan awal siswa tidak ada perbedaan. Hasil yang didapat ketika tes kemampuan akhir

siswa adalah  $t_{hitung} = 2,72$  dengan  $t_{tabel} 2,00$ . belajar antara siswa yang menggunakan alat Dari hasil tersebut diketahui bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , ( $2,72 > 2,00$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Data hasil test kemampuan akhir siswa berupa praktek yang telah dilakukan pada kelas kontrol dan eksperimen yang berdistribusi normal dan homogen. Dalam tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar ketika menggunakan alat peraga dan tidak menggunakan alat peraga. Untuk mengetahui hasil tersebut dilakukan uji hipotesis dengan cara uji t. Dari uji t diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 2.** Hasil tes kemampuan akhir

Sumber variasi	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Jumlah	2240	1920
N	30	30
$\bar{x}$	4,67	64,00
s <sup>2</sup>	279,49	183,54
Standart deviasi (s)	16,76	13,03
Harga t	$t_{hitung}(2,72) \geq t_{tabel} (2,00)$	

Hasil analisis uji perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  ( $2,72 \geq 2,00$ ). Hipotesis dari penelitian ini telah diperoleh dan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil

### Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan hasil belajar mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik kompetensi dasar melacak gangguan pada sistem kontrol berbasis relay atau kontaktormagnetik dengan menggunakan alat peraga dan tidak menggunakan alat peraga kelas XI SMK N 3 Semarang. Penelitian ini diambil dua kelompok sebagai sampel yaitu kelas listrik 1 berjumlah 30 siswa dan listrik 2 berjumlah 30 siswa. XI listrik 1 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan alat peraga, XI listrik 2 sebagai kelas kontrol yang tidak menggunakan alat peraga.

Sampel yang telah diketahui kemudian diberi tes kemampuan awal. Tes kemampuan awal bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal sampel dalam keadaan sama atau tidak. Setelah dilakukan tes kemampuan awal siswa diberi perlakuan. Dari perlakuan tersebut, kemudian dilakukan tes kemampuan akhir kepada siswa.

Hasil belajar siswa yang diperoleh dari tes kemampuan akhir, diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Apabila terdapat perbedaan hasil belajar yang terjadi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen disebabkan karena perlakuan selama pembelajaran berlangsung menggunakan alat peraga maupun tidak menggunakan alat peraga (Feri H M, 2009).

Perbedaan hasil belajar siswa ditunjukkan dengan melakukan uji t untuk pengujian hipotesis. Hipotesis yang dikemukakan adalah apakah ada perbedaan hasil belajar siswa yang diberi pengajaran menggunakan alat peraga dengan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan alat peraga.

Dalam penelitian ini, peneliti mengetahui bahwa kelas eksperimen lebih antusias dan dapat aktif untuk memahami bagaimana cara menangani

gangguan yang terdapat pada sistem pengendali elektromagnetik.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan alat peraga dan yang tidak menggunakan alat peraga, pada kompetensi dasar melacak gangguan sistem pengendali pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik pada siswa kelas XI SMK N 3 Semarang tahun 2014/2015. Hal ini dapat diketahui melalui pembuktian dengan uji hipotesis yang diperoleh  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  ( $2,72 \geq 2,00$ ).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut : dalam proses pembelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektromagnetik supaya menggunakan alat peraga analisa gangguan pengendali elektromagnetik. Dalam melakukan kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektromagnetik dibutuhkan manajemen kelas agar siswa yang menerima pelajaran lebih maksimal dan waktu tidak terbuang sia - sia. Dalam menggunakan alat peraga menganalisa gangguan, siswa harus didampingi guru dan dipastikan selektor batas ukur multimeter sesuai dengan kegunaannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ani, Catharina Tri. 2004. Psikologi Belajar. Semarang: UPT Unnes Press
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Djamarah dan Zain. 2006. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati. Mudjiono.1999. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fathurrohman. 2009. Strategi Belajar Mengajar. Bandung: Refika Aditama.
- Hadi, Strisno. 2004. Metodologi Research.Yogyakarta: Andi Offset
- Hamalik, Oemar. 1992. Psikologi Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru.
- Hifni, Akhmad Faizal. 2009. Pengaruh Trainer Instalasi Penerangan Rumah Tinggal Menggunakan Sensor Cahaya Light Dependent Resistor (LDR) Pada Kompetensi Dasar Instalasi Listrik Di SMK N 3 Semarang. Skripsi. FT UNNES Semarang. Tidak Diterbitkan.
- <https://sites.google.com/site/tirtavasa/sumber-belajar-media-dan-alat-peraga>. [diakses 22/06/2014 20.27 WIB ].
- <http://kbbi.web.id/alat>. [diakses 22/06/2014 18.51 WIB ].
- <http://eprints.unv.ac.id/10234/>. Akhmad Solekhudin (2013) *Perbedaan Hasil Belajar Antar Media Konvensional Dengan Menggunakan Media Aplikasi Diagnosis Kerusakan Televisi Pada Mata Pelajaran Memperbaiki Sistem Televisi Siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. [online]. [diakses 22/06/2014 21.10 WIB].
- <http://listrikpemakaian.wordpress.com/2011/07/11/thermal-overload-relay-tor/>. Budiman, Septian. 2011. Thermal Overload Relay. [Online ]. [Diakses 27/10/14 14.18 WIB ]
- <http://mushlihin.com/2013/11/penelitian/variabel-penelitian-pengertian-tujuan-dan-jenis.php>. Al-hafizh, Muslihin. 2013. variabel penelitian pengertian tujuan dan jenis. [online ]. [diakses 28/08/2014 09.26 WIB ]
- <http://panduanguru.com/pengertian-belajar-dan-mengajar/>. [diakses 22/10/14 12.13 WIB ]0/14 0.28 WIB ]
- <http://swastvastu.wordpress.com/indikator-dari-aktivitas-belajar/>. [diakses 14/07/2014 10.32 WIB ]
- <http://www.matrapendidikan.com/2013/12/manfaat-alat-peraga-pembelajaran.html>. Awak, Uda. 2013. Manfaat Alat Peraga Pembelajaran. [online ]. [diakses 22/06/2014 19.37 WIB ].
- Margianto, Feri Hapsara. 2009. Manfaat Trainer Pengendali Motor Listrik 1 Fasa Sebagai Media Praktek Instalasi Motor Listrik di SMK. Skripsi. FT UNNES Semarang. Tidak Diterbitkan.
- Muzaki, Irvan. 2010. Alat Peraga Pembelajaran Pengoperasian Motor Listrik 3 Fasa di SMK.

- Skripsi. FT UNNES Semarang. Tidak Diterbitkan.
- Rizal, Ari. 2010. Perbedaan Hasil Belajar Menggambar Dengan Program Microsoft Office Visio 2007 dan Konvensional Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Siswa SMK N 3 Semarang
- Roestiyah. 1985. Didaktik/Metodik. Jakarta: Bina Aksara.
- Rohani, Ahmad dan Abu Ahmadi. 1995. Pengelolaan Pengajaran. Jakarta: Rineka Cipta
- Sanjaya, Wina. 2008. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana.
- Sarwono, Jonathan. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Slameto. 1991. Belajar dan Faktor – Faktor yang Mempengaruhi. Jakarta: Bina Karya.
- \_\_\_\_\_. 2003. Belajar dan Faktor – Faktor yang Mempengaruhi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, Nana. 1990. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- \_\_\_\_\_. 2005. Metoda Statistika. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2008. Statistika Untuk Penelitian. Bandung: CV Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. 2009. Statistika Untuk Penelitian. Bandung: CV Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. 2013. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: CV Alfabeta.
- Sumardjati, Parih. 2008. Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Syamsudin, Abin. 1996. Psikologi Pendidikan. Bandung: Rosda Kary