

## EFEKTIVITAS KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC DENGAN MEDIA SIMULATOR PENEKUK KAWAT DAN METODE PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* DI SMKN 2 DEPOK SLEMAN

<sup>1</sup>Tohar Syaiful Huda, <sup>2</sup>Totok Heru Tri Maryadi  
<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika  
<sup>1</sup>tohar\_sh@yahoo.com, <sup>2</sup>totok\_ygy@yahoo.com

### **Abstract**

*The aims of this research to find out: (1) whether there is difference or not in the average student competencies between groups of students use instructional media Simulator Penekuk Kawat and methods Group Investigation with students who use the media as well as conventional methods before learning and then after learning. (2) whether there is difference or not in the average student competencies between groups of students use instructional media Simulator Penekuk Kawat and methods Group Investigation with students who use the media as well as the conventional method. This research used a quasi-experimental methods. The population was 31 students of class XII Engineering Automation Industry Skills Program. The sample include of 16 students of experimental group and 15 students of control group. The experimental group using instructional media Simulator Penekuk Kawat and Group Investigation method, whereas the control group using the media as well as the conventional method. The data collected with tests and observation. The method of analysis data used the Mann-Whitney test. The results of research can be stated that: (1) There is no difference in the average competence of students between groups of students who use the instructional media Simulator Penekuk Kawat and methods Group Investigation with students who use the media as well as conventional methods before learning and then after learning. (2) There is an average difference between the competence of students who use the instructional media Simulator Penekuk Kawat and Group Investigation methods with students who use the media as well as the conventional method.*

**Keywords:** *competence of students, simulator penekuk kawat and group investigation*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum pembelajaran dan juga setelah pembelajaran. (2) ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah 31 siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri. Sampel terdiri dari 16 orang siswa kelompok eksperimen dan 15 orang siswa kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation*, sedangkan kelompok kontrol menggunakan media serta metode konvensional. Teknik pengumpulan data dengan tes dan observasi. Metode analisis data yang digunakan adalah Uji Mann-Whitney. Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) Tidak terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode

*Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum pembelajaran dan juga setelah pembelajaran. (2) Terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional

**Kata kunci:** kompetensi siswa, simulator penekuk kawat, dan *Group Investigation*

Belajar adalah kegiatan yang dilakukan oleh seseorang agar memiliki kompetensi berupa keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan. Belajar juga dapat dipandang sebagai proses elaborasi dalam upaya pencarian makna yang dikeluarkan oleh individu. Proses belajar pada dasarnya dilakukan untuk meningkatkan kemampuan atau kompetensi personal [1]. Individu yang melakukan proses belajar akan menempuh suatu pengalaman belajar dan berusaha untuk mencari makna dari pengalaman tersebut. Seseorang yang telah menyelesaikan proses belajar diharapkan mampu mengatasi masalah-masalah yang dihadapi, karena seharusnya dia sudah mendapatkan pengalaman yang cukup sesuai dengan lingkup belajar yang telah ditempuh. Pembelajaran merupakan upaya sengaja dan bertujuan yang berfokus kepada kepentingan, karakteristik dan kondisi orang lain agar peserta didik dapat belajar dengan efektif dan efisien [2]. Sekarang ini pembelajaran sudah terjalin secara dua arah atau lebih. Pembelajaran yang semula hanya bersifat searah dengan guru sebagai pusat informasi dan pengendali pembelajaran sekarang berubah dengan keikutsertaan peserta didik dalam segala bentuk kegiatan yang ada ketika proses belajar-mengajar. Peserta didik dapat berinteraksi kepada guru dan peserta didik lain untuk mencapai tujuan pembelajaran.

SMK Negeri 2 Depok, Sleman merupakan salah satu instansi pendidikan yang menyelenggarakan sekolah kejuruan. Salah satu bidang keahlian yang ada di SMK N 2 Depok, Sleman adalah Program Keahlian Otomasi Industri yang menitik beratkan pada peserta didik dalam proses pengendalian. Salah satu standar kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik adalah merakit sistem PLC/SCADA untuk keperluan otomasi industri. Standar kompetensi tersebut harus diperhatikan pelaksanaannya, karena keterampilan merakit PLC sangat dibutuhkan oleh peserta didik, karena ketika di dunia industri akan sering berhadapan dengan pengendalian menggunakan PLC. Dari hasil observasi yang dilakukan di SMK Negeri 2 Depok, Sleman didapatkan indentifikasi masalah sebagai berikut: (1) Siswa cenderung mudah bosan mengikuti mata pelajaran PLC dengan menggunakan metode yang masih monoton atau konvensional, yaitu dengan ceramah dan diskusi yang kurang efektif. (2) Media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran kurang menarik dan belum menggambarkan proses otomasi atau manufaktur yang ada di industri, sehingga siswa kurang tertarik mengikuti pelajaran. (3) Siswa kurang terampil dalam merakit sistem PLC. (4) Hasil belajar siswa yang rendah pada standar kompetensi merakit sistem PLC di Program Keahlian Otomasi Industri SMK N 2 Depok, Sleman. (5) Simulator alat penekuk kawat merupakan salah satu alat yang biasa digunakan dalam praktik dengan berbantuan perangkat PLC dan Media pembelajaran Simulator alat penekuk kawat belum ada di SMK N 2 Depok Sleman.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui : (1) Mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran. (2) Mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah dilakukan pembelajaran. (3) Mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional.

Metode pembelajaran pada penelitian ini dengan menggunakan metode *Group Investigation* yang dimulai dengan pembagian kelompok. Selanjutnya guru peserta didik memilih topik-topik tertentu dengan permasalahan yang dapat dikembangkan dari topik-topik itu. Sesudah topik beserta permasalahannya di sepakati, peserta didik beserta guru menentukan metode penelitian yang dikembangkan untuk memecahkan masalah. Setiap kelompok bekerja berdasarkan metode investigasi yang telah mereka rumuskan. Aktifitas tersebut merupakan kegiatan sistematis keilmuan mulai dari mengumpulkan data, analisis, sintesis, hingga menarik kesimpulan. Langkah berikutnya adalah presentasi hasil oleh masing-masing kelompok. Pada tahap ini diharapkan terjadi intersubjektif dan objektivikasi pengetahuan yang telah dibangun oleh suatu kelompok. Berbagai perspektif diharapkan dapat dikembangkan oleh seluruh kelas atas hasil yang dipresentasikan oleh suatu kelompok. Seyogianya diakhir pembelajaran dilakukan evaluasi. Evaluasi dapat memasukkan assesmen individual atau kelompok [3].

Media pembelajaran pada penelitian ini menggunakan media simulator penekuk kawat. Media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa atau peserta didik [4]. Simulator itu sendiri adalah benda pengganti yang menggantikan benda sebenarnya dalam bentuk sederhana yang bisa dimainkan atau dioperasikan dengan satu cara atau lebih [5]. Alasan-alasan dibuatnya simulator antara lain: mengurangi resiko jika menggunakan benda yang sesungguhnya, hemat biaya, hemat dimensi ruang, memberikan gambaran yang jelas dan pengetahuan yang luas pada penggunaannya. Media pembelajaran simulator penekuk kawat yang digunakan diintegrasikan dengan PLC agar dapat berjalan otomatis sesuai program yang *download* ke dalam PLC tersebut.

Standar kompetensi pada penelitian ini diambil dari silabus yang dimiliki oleh SMK N 2 Depok, Sleman sebagai dasar acuan pembelajaran untuk kelas XII TOI. Pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti yaitu pembelajaran pada kompetensi dasar ketiga, kompetensi dasar tentang mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit. Adapun penjabaran atau gambaran tentang silabus yang mendasari materi pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Silabus Standar Kompetensi merakit sistem PLC untuk keperluan otomasi industri

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN
1.1. Mengukur tata letak komponen yang akan dirakit	1.1.1. Menentukan jumlah dan fungsi komponen. 1.1.2. Membuat layout komponen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tata letak komponen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan jumlah dan fungsi komponen.</li> <li>Membuat layout komponen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porto folio</li> </ul>
1.2. Merakit sistem kendali berbasis PLC	1.2.1. Menjelaskan fungsi komponen elektropneumatik. 1.2.2. Merakit sistem kendali elektropneumatik untuk keperluan industri.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merakit sistem kendali berbasis PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan fungsi komponen sistem kendali berbasis PLC</li> <li>Merakit sistem kendali berbasis PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis</li> <li>Unjuk kerja</li> </ul>
1.3. Mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit	1.3.1. Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit. 1.3.2. Mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan prosedur mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit</li> <li>Mengetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tertulis</li> <li>Unjuk kerja</li> </ul>

Tabel tersebut menjelaskan bahwa kompetensi dasar yang ketiga memiliki dua indikator yaitu menjelaskan prosedur menyetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit dan menyetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit. Materi berfokus pada menyetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit. Isi dari kegiatan pembelajaran sama dengan indikator yaitu menjelaskan prosedur menyetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit dan menyetes sistem kendali berbasis PLC yang sudah dirakit, karena indikator digunakan sebagai tujuan atau target pembelajaran. Penilaian yang dilakukan pada kompetensi dasar ini menggunakan tes tertulis dan unjuk kerja yang diamati oleh guru.

Kompetensi adalah kemampuan yang dapat dilakukan siswa yang mencakup tiga aspek, yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan [6]. Pembelajaran yang berbasis kompetensi adalah pembelajaran yang memiliki standar, standar dimaksud adalah acuan bagi guru tentang kemampuan yang menjadi fokus pembelajaran dan penilaian. Jadi standar kompetensi adalah batas dan arah kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap siswa setelah mengikuti proses pembelajaran suatu mata pelajaran. Cakupan materi yang terkandung pada setiap standar kompetensi cukup luas terkait dengan konsep yang terdapat dalam setiap mata pelajaran yang diajarkan. Kemampuan masing-masing siswa dalam suatu mata pelajaran akan disesuaikan dengan kemampuan kognitif, kemampuan afektif, dan kemampuan psikomotorik.

Kemampuan kognitif adalah kemampuan untuk merangsang daya pikir seseorang. Banyak penjelasan tentang kemampuan kognitif erat hubungannya dengan Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom sangat terkenal di dunia pendidikan Indonesia, bahkan yang paling terkenal dibanding taksonomi lain. Taksonomi Bloom sekarang ini telah melalui pembaharuan mengenai isi dan susunannya [7]. Pembaharuan tersebut dilakukan oleh Anderson dan Krathwohl yang dipublikasikan pada tahun 2001. Berikut ini pada tabel 2 dapat kita lihat perbedaan antara kedua taksonomi tersebut.

Tabel 2. Perbedaan Taksonomi Bloom dengan Krathwohl 2001

No.	Bloom	Krathwohl 2001
1	Knowledge (pengetahuan)	<i>Remembering</i> (mengingat)
2	Comprehension (persepsi)	<i>Understanding</i> (memahami)
3	Application (penerapan)	<i>Applying</i> (menerapkan)
4	Analysis (penguraian)	<i>Analyzing</i> (menguraikan)
5	Syntesis (pemanduan)	<i>Evaluating</i> (menilai)
6	Evaluation (penilaian)	<i>Creating</i> (mencipta)

Penggunaan taksonomi Krathwohl yang secara berurutan dari level 1 hingga level 6 cocok jika proses pembelajarannya yang bersifat terintegrasi. Tingkatan (Level) yang tinggi yaitu pada tingkatan *Analyzing*, *Evaluating* dan *Creating* sebenarnya bersifat setara atau dapat disesuaikan dengan kondisi.

Selain kemampuan kognitif yang terlatih dalam suatu mata pelajaran, maka guru perlu melatih kemampuan afektif, yaitu kemampuan yang berkaitan minat, sikap dan nilai serta pengembangan penghargaan dan penyesuaian diri. Berikut 5 kategori dari kemampuan afektif menurut Krathwohl, Bloom, dan Masia pada tahun 1964: (1) Penerimaan, (2) Pemberian Respon, (3) Nilai yang dianut, (4) Pengorganisasian dan (5) Karakterisasi.

Kemampuan psikomotorik merupakan kemampuan yang meliputi gerakan dan koordinasi jasmani, keterampilan motorik dan kemampuan fisik. Berikut 5 kategori dari kemampuan psikomotorik menurut Dave pada tahun 1970: (1) Persepsi, (2) Kesiapan, (3) Reaksi yang diarahkan, (4) Reaksi natural, (5) Reaksi yang kompleks, (6) Adaptasi dan (7) Kreativitas.

## Metode Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah para siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok, Sleman yang berjumlah 31 orang siswa. Sampel penelitian ini terdiri dari 15 siswa sebagai kelompok kontrol dan 16 siswa kelompok eksperimen. Variabel pada penelitian ini adalah penggunaan media simulator penekuk kawat bersama metode *Group Investigation* dan media konvensional bersama metode konvensional. Variabel tersebut dikategorikan sebagai variabel bebas, karena variabel tersebut tidak tergantung pada variabel-variabel lainnya. Variabel bebas biasanya dirancang oleh peneliti untuk melihat hasil dari perlakuan yang berbeda.

Penelitian ini termasuk dalam bentuk Kuasi Eksperimen. Penelitian ini membagi siswa dalam dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol merupakan kelompok siswa yang menggunakan media dan metode konvensional. Kelompok eksperimen merupakan kelompok siswa yang menggunakan media simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation*.

Desain eksperimen dalam mengambil data menggunakan *The pretest-posttest nonequivalent-group design*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal kedua kelompok, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui hasil pembelajaran setelah dikenai tindakan. Selain itu juga dilakukan pengamatan oleh observer untuk mengamati aspek afektif dan psikomotorik siswa pada awal dan akhir pembelajaran.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data hasil penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu dengan sebelum pembelajaran, setelah pembelajaran dan perbedaan kompetensi. Setiap pengambilan data tersebut dilakukan pada aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Selain data hasil penelitian juga dilakukan pengujian hipotesis untuk membuktikan kebenaran dari jawaban sementara dari suatu penelitian.  $H_0$  diterima jika nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Data hasil penelitian dan hasil pengujian hipotesis pada penelitian ini dapat dilihat pada penjelasan sebagai berikut.

### 1. Sebelum Pembelajaran

Pengujian yang dilakukan pada awal pembelajaran bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran. Setelah dilakukan uji hipotesis didapatkan hasil sebagai berikut: (a) Pengujian aspek kognitif pada nilai *pretest* dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig[2\*(1-tailed Sig.)] = 0,984.  $H_0$  diterima jika nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian nilai *pretest* dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan. (b) Pengujian aspek afektif pada hasil observasi pertemuan pertama dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2\*(1-tailed Sig.)] = 0,800.  $H_0$  diterima jika nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian hasil observasi pertemuan pertama dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan. (c) Pengujian aspek psikomotorik pada hasil observasi pertemuan pertama dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2\*(1-tailed Sig.)] = 0,770.  $H_0$  diterima jika nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian hasil observasi pertemuan pertama dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, sehingga tidak ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol sebelum diberi tindakan.

## 2. Setelah Pembelajaran

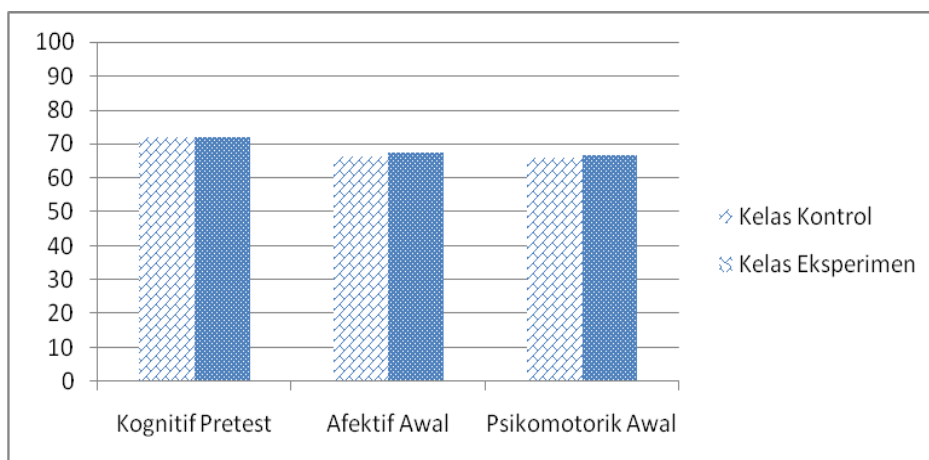
Pengujian yang dilakukan pada akhir pembelajaran bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak ada perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran penekuk kawat dan metode Group Investigation dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah dilakukan pembelajaran. Setelah dilakukan uji hipotesis didapatkan hasil sebagai berikut: (a) Pengujian aspek kognitif pada nilai *posttest* dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2\*(1-tailed Sig.)] = 0,041. H<sub>0</sub> diterima jika nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian nilai *posttest* dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak, sehingga ada perbedaan aspek kognitif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan. (b) Pengujian aspek afektif pada hasil observasi pertemuan terakhir dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2\*(1-tailed Sig.)] = 0,004. H<sub>0</sub> diterima jika nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian hasil observasi pertemuan terakhir dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak, sehingga ada perbedaan aspek afektif yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan. (c) Pengujian aspek psikomotorik pada hasil observasi pertemuan terakhir dengan Uji Mann-Whitney menunjukkan nilai Exact Sig.[2\*(1-tailed Sig.)] = 0,017. H<sub>0</sub> diterima jika nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] > 5% atau 0,05. Pengujian hasil observasi pertemuan terakhir dengan Uji Mann-Whitney dapat disimpulkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak, sehingga ada perbedaan aspek psikomotorik yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan kontrol setelah diberi tindakan.

## 3. Perbedaan Kompetensi

Perbedaan kompetensi dapat diuraikan dengan data sebagai berikut : (a) Nilai rata-rata kompetensi siswa antara kelas kontrol dengan eksperimen jika pada setiap aspeknya ketika awal pembelajaran dapat dilihat melalui Tabel 24 dan digambarkan dengan grafik pada Gambar 3.

Tabel 24. Nilai rata-rata kompetensi siswa ketika awal pembelajaran

	Kognitif Pretest	Afektif Awal	Psikomotorik Awal
Kelas Kontrol	71,85	66,33	66,00
Kelas Eksperimen	71,88	67,34	66,56

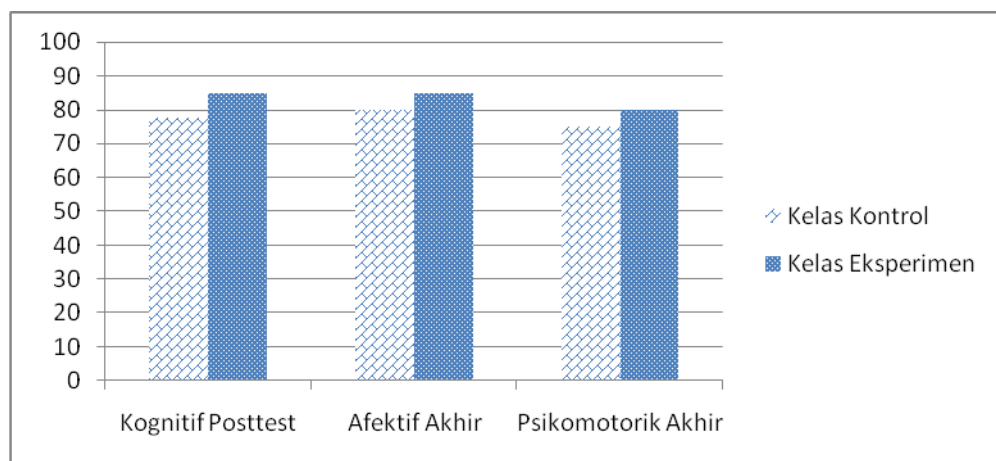


Gambar 3. Diagram nilai rata-rata kompetensi siswa ketika awal pembelajaran

(b) Nilai rata-rata kompetensi siswa antara kelas kontrol dengan eksperimen jika pada setiap aspeknya ketika akhir pembelajaran dapat dilihat melalui Tabel 25 dan digambarkan dengan grafik pada Gambar 4.

Tabel 25. Nilai rata-rata kompetensi siswa ketika akhir pembelajaran

	<i>Kognitif Posttest</i>	Afektif Akhir	Psikomotorik Akhir
Kelas Kontrol	77,78	79,83	75,00
Kelas Eksperimen	84,72	84,84	80,00

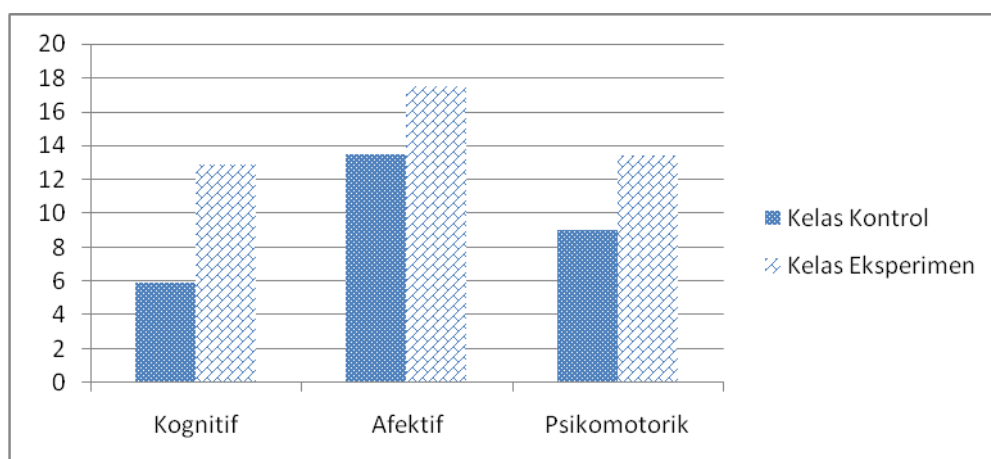


Gambar 4. Diagram nilai rata-rata kompetensi siswa ketika akhir pembelajaran

(c) Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa antara kelas kontrol dengan eksperimen jika pada setiap aspeknya dapat dilihat melalui Tabel 26 dan digambarkan dengan grafik pada Gambar 5.

Tabel 26. Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa

	Kognitif	Afektif	Psikomotorik
Kelas Kontrol	5,93	13,50	9,00
Kelas Eksperimen	12,85	17,50	13,44

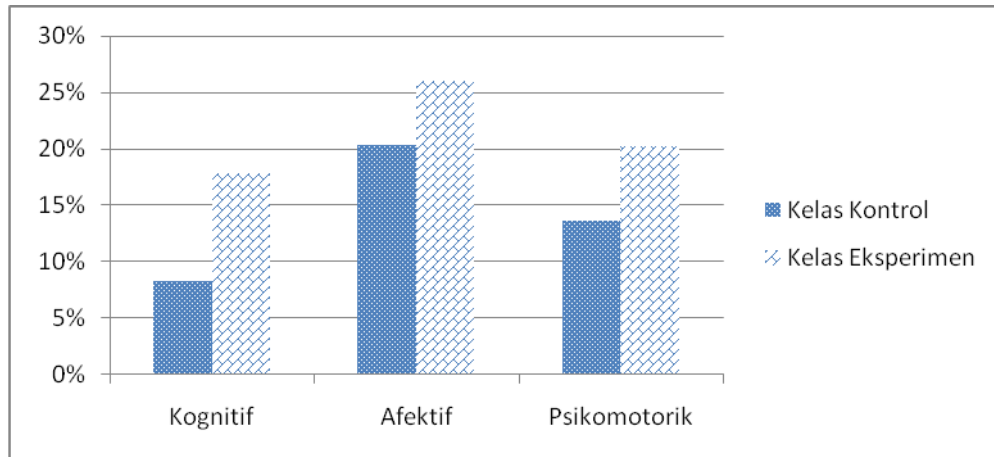


Gambar 5. Diagram Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa

(d) Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa antara kelas kontrol dengan eksperimen jika dikonversi dalam bentuk persen maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 27 dan digambarkan dengan grafik pada Gambar 6.

Tabel 27. Nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa dalam bentuk persen

	Kognitif	Afektif	Psikomotorik
Kelas Kontrol	8,25%	20,35%	13,64%
Kelas Eksperimen	17,87%	25,99%	20,19%



Gambar 6. Diagram nilai perbedaan rata-rata kompetensi siswa dalam bentuk persen

## Kesimpulan

Tidak terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional sebelum dilakukan pembelajaran. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil uji mann-whitney pada saat pretest atau pertemuan pertama yang seluruhnya nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] lebih dari 0,05.

Terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional setelah dilakukan pembelajaran. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil uji mann-whitney pada saat posttest atau pertemuan terakhir yang seluruhnya nilai Exact Sig[2\*(1-tailed)] kurang dari 0,05.

Terdapat perbedaan rata-rata Kompetensi siswa dalam praktik kompetensi dasar merakit sistem kendali berbasis PLC/SCADA antara kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran simulator penekuk kawat dan metode *Group Investigation* dengan siswa yang menggunakan media serta metode konvensional. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan menunjukkan perbedaan rata-rata pretest dengan posttest atau pertemuan awal dengan pertemuan akhir pada kelas kontrol dengan kelas eksperimen di setiap aspek.



**Daftar Pustaka**

- [1] Pribadi, Beny A. (2009). *Model Sistem Pembelajaran*. Jakarta :Penerbit Dian Rakyat
- [2] Thobroni, Muhammad & Mustofa, Arif. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta. AR-RUZZ MEDIA
- [3] Slavin, Robert E. (2009). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. (Alih Bahasa: Lita). Bandung: Penerbit Nusa Media
- [4] Danim, Sudarwan. (2010). *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- [5] A. J. Romiszowski. (1976). *The Selection and Use of Instructional Media*. London: Cox and Wyman Ltd
- [6] Yamin, Martinis. (2007). *Kiat Membelajarkan Siswa*. Jakarta : Penerbit Gaung Sabda Press
- [7] Siregar, Eveline & Nara, Hartini. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor : Penerbit Ghalia Indonesia