

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN TRAINER *HUMAN MACHINE INTERFACE* UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI PERAKITAN SISTEM PLC SMK N 2 DEPOK

EFFECTIVENESS OF PROBLEM BASED LEARNING ASSISTED BY TRAINER HUMAN MACHINE INTERFACE FOR ENHANCING COMPETENCE OF PLC SYSTEMS ASSEMBLING AT SMK N 2 DEPOK

Oleh: Febriyanto, Totok Heru Tri Maryadi
Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
febriyanto_elektro@yahoo.com, totokheru@uny.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui: (1) gambaran penggunaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer *Human Machine Interface* untuk meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC, (2) perbedaan hasil kompetensi antara pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer *Human Machine Interface* dan pembelajaran konvensional, serta (3) efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer *Human Machine Interface* untuk meningkatkan kompetensi. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *True Experimental* dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Analisis data menggunakan analisis deskriptif, uji *Mann-Whitney*, dan uji *Wilcoxon*. Hasil penelitian disimpulkan bahwa: (1) semua siswa (100%) hasil belajar ranah kognitif dan afektif termasuk dalam kategori sangat baik, sedangkan ranah psikomotorik sebagian besar (93,33%) termasuk dalam kategori sangat baik dan sebagian kecil (6,67%) termasuk kategori baik, (2) terdapat perbedaan kompetensi antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer *Human Machine Interface* dan siswa yang menggunakan pembelajaran, (3) terdapat efektivitas penggunaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer *Human Machine Interface* dalam meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC.

Kata kunci: kompetensi, merakit sistem plc, pembelajaran berbasis masalah, trainer *human machine interface*.

Abstract

The purposes of this study were to determine: (1) overview of implementation problem based learning using Trainer Human Machine Interface to improve the competence of PLC systems assembling, (2) the difference of students' learning outcomes between problem based learning with Trainer Human Machine Interface and conventional learning ones, (3) the effectiveness of problem based learning using Trainer Human Machine Interface to improve the competency. This study was conducted using True Experimental approach with Pretest-Posttest Control Group Design. Data collecting was done by testing and observation instruments. Data were analyzed with descriptive analysis, Mann-Whitney test, and Wilcoxon test. The result of this study showed that: (1) all (100%) students' cognitive and affective learning outcomes were included in excellent category, while the psychomotor domain (93.33%) was included in excellent category and partially (6.67%) included in good category, (2) there were differences between the competence of students who use problem based learning using Trainer Human Machine Interface and students who use conventional learning, (3) there was effectiveness of implementation problem based learning using Trainer Human Machine Interface in improving the competence PLC systems assembling.

Keyword: competence, learning outcomes, plc systems assembling, problem based learning, trainer human machine interface.

PENDAHULUAN

Idealnya lulusan SMK akan langsung mendapatkan pekerjaan yang layak sesuai dengan kompetensi dan keterampilannya. Pendidikan kejuruan merupakan jenis pendidikan yang berorientasi pada keterampilan dimana produk atau lulusan pendidikan ini mudah memasuki pasar kerja atau mampu menciptakan pekerjaan sendiri (Muniarti & Nasir, 2009:10). Faktanya lulusan SMK selama ini kurang memuaskan akibat kurangnya kompetensi lulusan yang ditandai oleh kurangnya kesesuaian lulusan dan kebutuhan dunia usaha dunia industri (News.okezone.com, 2014). Dunia usaha dunia industri (DUDI) membutuhkan SDM yang berkualitas dan berkompeten di bidangnya. Oleh karena itu, SMK dituntut untuk mempersiapkan lulusannya dengan kompetensi-kompetensi yang dibutuhkan dunia usaha maupun dunia industri.

Keberhasilan belajar di sekolah dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya tenaga pendidik/guru (Utami Marwati, 2015). Guru dituntut untuk kreatif dan inovatif dalam menciptakan suasana belajar yang efektif dan menyenangkan. Kenyataannya guru masih menerapkan pembelajaran yang berpusat pada guru. Pembelajaran berpusat pada guru menyebabkan interaksi rendah, membosankan siswa, dan siswa hanya sebagai pendengar dan menghafal saja (Muslimin, 2011). Kurangnya kreativitas dan strategi pembelajaran yang dimiliki guru mengakibatkan interaksi dengan siswa menjadi rendah, siswa menjadi bosan, dan siswa hanya sebagai pendengar dan menghafal saja. Variasi metode pembelajaran oleh seorang pendidik akan sangat menentukan sikap senang atau tidaknya peserta didik pada suatu mata pelajaran (Laeli Farida, 2014). Kurangnya penerapan strategi pembelajaran menyebabkan turunnya daya tarik dan keaktifan siswa terhadap suatu pelajaran.

Pembelajaran seharusnya menitikberatkan pada peran siswa sebagai pusat pembelajaran. Siswa adalah individu yang harus dihargai keberadaannya sebagai individu karena mereka adalah pembelajar utama dalam pendidikan (Doni Koesoema A., 2013). Siswa adalah subyek yang belajar dan tugas pendidik adalah menumbuhkan gairah belajar dalam diri siswa. Pembelajaran yang berpusat pada siswa akan mendorong siswa lebih aktif sehingga kualitas pembelajaran meningkat.

Inovasi guru dalam penyajian materi dengan media pembelajaran masih kurang. Guru seharusnya dapat mempersiapkan pembelajaran dengan matang. Pemilihan strategi didukung media pembelajaran yang sesuai materi pembelajaran akan menarik minat siswa sehingga pembelajaran akan lebih efektif. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa (Oemar Hamalik, 1989). Pembelajaran yang baik seharusnya dapat mendorong siswa lebih aktif, menarik minat siswa untuk belajar, dan memotivasi siswa meningkatkan rasa ingin tahunya. Hal tersebut membuat siswa terbiasa melakukan pembelajaran secara mandiri di sekolah maupun di luar sekolah. Oleh karena itu guru dituntut untuk mengembangkan kreativitas dan inovasi dalam menyajikan materi pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi efektif dan menyenangkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) gambaran penggunaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Trainer Human Machine Interface* untuk meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC, (2) perbedaan hasil kompetensi merakit sistem PLC antara pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Trainer Human Machine Interfacedan* pembelajaran konvensional, serta

(3) efektivitas pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer *Human Machine Interface* untuk meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC.

Pendidikan kejuruan merupakan bagian dari sistem pendidikan yang mempersiapkan lulusannya memiliki bekal yang cukup untuk bekerja di perusahaan serta menguasai satu bidang pekerjaan dari sekian banyak bidang pekerjaan lainnya. Mata pelajaran yang bersifat produktif menjadi salah satu perbedaan antara SMK dan SMA. Pembelajaran produktif merupakan mata diklat yang berfungsi membekali siswa agar memiliki kompetensi kerja, sesuai standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Kurikulum SMK,2006). Pembelajaran di SMK lebih difokuskan pada pelajaran produktif, meskipun begitu pelajaran yang bersifat normatif dan adaptif tetap diajarkan. Jatah pembelajaran yang diberikan siswa SMK lebih banyak kepada materi kejuruan dibanding materi normatif maupun adaptif (Suwati, 2008:36-37). SMK lebih memfokuskan penguasaan di bidang kejuruan atau teknologi dengan tujuan untuk mematangkan pengetahuan dan keterampilan siswa di bidang tersebut.

Kompetensi dapat diartikan sebagai kemampuan dasar yang dapat dilakukan oleh para siswa pada tahap pengetahuan, keterampilan, dan bersikap (Udin Saefudin Sa'ud, 2008:143).Kompetensi sendiri terdiri dari tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ranah kognitif dinilai meliputi tingkatan menghafal, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, dan mengevaluasi. Jenis tingkatan pada ranah afektif yang dinilai yaitu kemampuan siswa dalam penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi, dan pembentukan pola hidup. Ranah ketiga yaitu ranah psikomotorik. Aspek psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak (Nana Sudjana, 2013:23).

Hasil belajar siswa adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Nana Sudjana, 2013:22). Keberhasilan proses pembelajaran dapat diukur melalui penilaian hasil belajar siswa. Hasil belajar merupakan gambaran apa yang harus digali, dipahami, dan dikerjakan oleh peserta didik (Zainal Arifin, 2013:26). Siswa harus berusaha untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal di samping guru juga membantu menerapkan strategi pembelajaran yang efektif.

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan model pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan (Richard I. Arends, 2007:380). PBM merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) (M. Hosnan,2014:308). Pembelajaran yang berpusat pada siswa akan mengembangkan minat belajar dan siswa menyusun pengetahuan mereka sendiri. Peran guru sebagai fasilitator yang memfasilitasi peserta didik untuk aktif menyelesaikan dan membangun pengetahuannya.

Karakteristik strategi PBM adalah sebagai berikut: (1) PBM merupakan pembelajaran yang tidak mengharapakan siswa hanya sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal, namun dalam PBM siswa harus aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data serta menyimpulkan; (2) pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah, dengan kata lain PBM menempatkan masalah sebagai kunci proses pembelajaran; (3) pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir ilmiah (Wina Sanjaya, 2014:214-215). Permasalahan diharapkan mampu mendorong keaktifan dan memacu rasa ingin tahu siswa selama pembelajaran sehingga siswa mampu

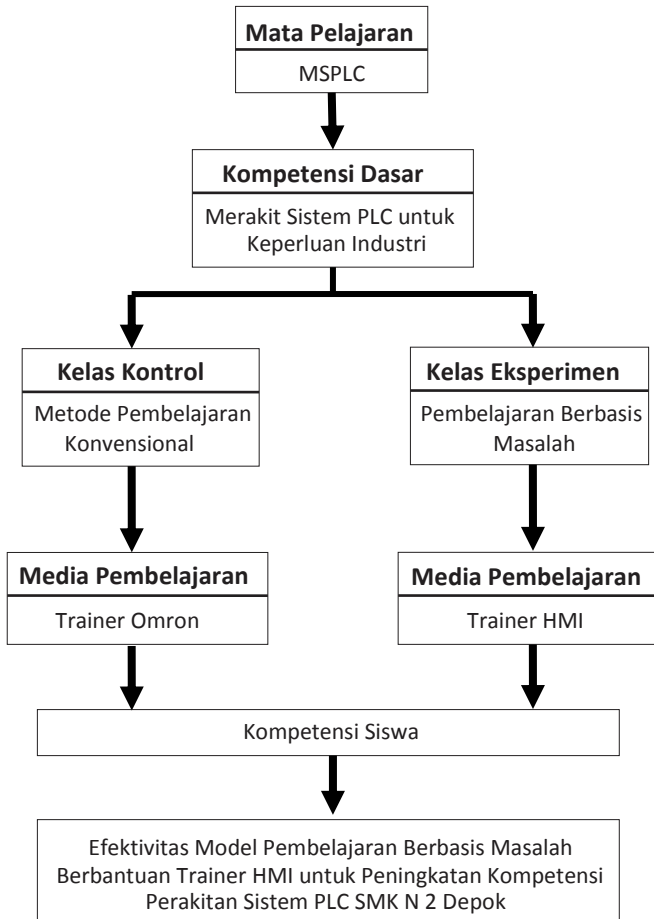
menyelesaikan masalah baik secara individu maupun kelompok.

Proses penyelesaian masalah berdampak pada terbentuknya keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis untuk membangun pengetahuan baru oleh peserta didik. Pembelajaran berbasis masalah lebih mementingkan proses dan bukan hanya sekedar hasil yang diperoleh (Rusmono, 2012:82). Hasil belajar akan maksimal jika proses pembelajaran juga berjalan dengan maksimal. Proses pembelajaran tersebut dilakukan dalam langkah-langkah atau sintaks pembelajaran berbasis masalah terdiri atas lima langkah yaitu: (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual dan kelompok (M. Hosnan, 2014:301). Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah yang dilaksanakan dengan baik dan sistematis dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru dan keterampilan sesuai dengan kompetensi dasar tertentu.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan bahan pembelajaran sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar (Daryanto, 2013:6). Guru menyampaikan pesan berupa bahan pembelajaran kepada siswa, untuk itu diperlukan media pembelajaran agar komunikasi dapat berlangsung dengan efektif. Media pembelajaran mampu menunjang kegiatan pembelajaran terutama bagi siswa SMK karena dapat memberikan gambaran nyata mengenai dunia industri. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kompetensi pengoperasian PLC adalah Trainer *Human Machine Interface* (HMI). Trainer HMI merupakan media pembelajaran yang bersifat simulasi.

Penggunaan model simulasi merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkrit melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya dan tanpa resiko (Rusman, 2012:231).

Pemilihan model dan media pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi siswa akan sangat dipengaruhi oleh materi yang akan disampaikan oleh guru. Pemilihan Pembelajaran berbasis masalah dengan alasan pembelajaran ini dinilai relevan dengan pembelajaran merakit sistem PLC karena menuntut siswa untuk aktif dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru. Pembelajaran berbasis masalah mendorong siswa akan lebih terampil dalam menyelesaikan masalah-masalah di bidang merakit sistem PLC. Media pembelajaran yang dapat meningkatkan kompetensi Merakit Sistem PLC salah satunya adalah Trainer HMI. Adanya media ini siswa diharapkan dapat lebih memahami tentang perakitan sistem PLC dan dapat menguasai kompetensi tersebut. Oleh karena itu perlu dikaji lebih mendalam tentang efektivitas penggunaan media pembelajaran Trainer HMI dalam pembelajaran berbasis masalah untuk peningkatan kompetensi siswa dalam bidang merakit sistem PLC. Kerangka berfikir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berfikir

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *True Experimental Design* dengan bentuk *Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian eksperimen dipilih karena situasi kelas sebagai tempat memberikan perlakuan tidak memungkinkan pengontrolan yang ketat.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMK N 2 Depok Sleman yang beralamat di Jl.STM Pembangunan, Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai dengan April 2015.

Subjek Penelitian

Subyek dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII Program Keahlian Otomasi

Industri SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta. Jumlah siswanya sebanyak 29 siswa. Jumlah subyek kelas eksperimen sebanyak 15 dan kelas kontrol sebanyak 14. Kelas eskperimen adalah kelompok yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer HMI sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdapat dua kelompok yang diambil secara acak (random) serta adanya pretest dan posttest di setiap kelompok. Pembagian kelas eksperimen dengan kelas kontrol menggunakan teknik random sampling. Kelas eksperimen (intervensi) adalah kelas dengan perlakuan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer HMI pada pembelajaran Merakit Sistem PLC. Sementara kelas kontrol (non-intervensi) tidak diberi perlakuan apapun atau mendapatkan pembelajaran konvensional. Sebelum perlakuan diberikan, dilakukan tes awal untuk mengukur kemampuan awal siswa. Setelah mendapatkan perlakuan, dilakukan tes akhir untuk melihat hasil belajar siswa. Desain penelitian digambarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Format Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
R1	O ₁	Xpbm	O ₂
R2	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

R1 = Kelas Eksperimen

R2 = Kelas Kontrol

O₁ = Kemampuan awal kelas eksperimen

O₂ = Kemampuan akhir kelas eksperimen

O₃ = Kemampuan awal kelas kontrol

O₄ = Kemampuan akhir kelas kontrol

Xpbm = Perlakuan (*treatment*) / PBM

- = Tanpa perlakuan (*treatment*)

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttestcontrol group* dengan paradigma penelitian $\frac{R_1 O_1 X O_2}{R_2 O_3 O_4}$. Berdasarkan paradigma tersebut, data yang didapatkan adalah kompetensi yang dijabarkan menjadi empat, yaitu kompetensi awal kelas eksperimen (O_1), kompetensi akhir (setelah diberi perlakuan) kelas eksperimen (O_2), kompetensi awal kelas kontrol (O_3), dan kompetensi akhir kelas kontrol (O_4). Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes dan lembar observasi. Tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar ranah kognitif sedangkan lembar observasi untuk mengetahui hasil belajar ranah afektif dan psikomotorik. Penyusunan instrumen penelitian dilakukan dengan menentukan kisi-kisi, menuliskan butir-butir, dan melakukan *expert judgement*. Pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap, yaitu pengukuran kompetensi awal dan kompetensi akhir. Data pada ranah kognitif berupa hasil *pretest* dan *posttest*, ranah afektif berupa hasil observasi afektif awal dan akhir, serta ranah psikomotorik berupa hasil observasi psikomotorik awal dan akhir. Uji instrumen dilakukan untuk mengetahui kelayakannya dengan melihat indeks kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas. Hasil perhitungan tingkat kesukaran terdapat 17 soal kategori mudah dan 13 soal kategori sedang. Hasil perhitungan daya pembeda menunjukkan terdapat tujuh butir soal yang tidak layak dari 30 soal, sehingga harus dibuang atau tidak digunakan. Hasil uji validitas dengan *expert judgement* dinyatakan layak digunakan untuk penelitian. Pengujian reliabilitas instrumen menggunakan dua rumus yaitu *Kuder-Richardson* (KR-20) untuk menguji reliabilitas soal tes pilihan ganda dan *Alpha Cronbach* untuk lembar observasi. Hasil perhitungan reliabilitas instrumen tes (rhitung) sebesar 0,647 sedangkan instrumen observasi sebesar 0,843. Hasil perolehan dikonsultasikan dengan rtabel sebesar 0,367 (N=29, taraf signifikansi 5%). Harga r_{hitung} lebih besar dibanding r_{tabel} maka

instrumen tes maupun lembar observasi dapat dinyatakan reliabel.

Teknik Analisis Data

1. Deskripsi Data

Analisis data deskriptif dilakukan untuk mendapatkan data *mean*, *modus*, *median* dan simpangan baku (*standard deviation*) dari penelitian. Pengategorian skor dilakukan berdasarkan Mean Ideal dan Standard Deviation Ideal yang diperoleh. Kecenderungan skor didasarkan atas skor ideal dapat dikonsultasikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Kategori Skor

Kecenderungan Skor	Kategori
$Skor \geq Mi + 1,5.SDi$	Sangat Baik
$Mi + 1,5.SDi > Skor \geq Mi$	Baik
$Mi > Skor \geq Mi - 1,5.SDi$	Cukup
$Skor < Mi - 1,5.SDi$	Kurang

Keterangan :

Mi : Rerata / mean ideal

SDi : Standar Deviasi Ideal

Mi : $1/2$ (Skor ideal max + Skor ideal min)

SDi : $1/6$ (Skor ideal max – Skor ideal min)

Selain untuk mengetahui kategori skor, deskripsi data ini juga untuk mengetahui prosentase nilai siswa pada ranah kognitif yang telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sebesar 76,00 pada kompetensi dasar MSPLC. Skor hasil pengukuran diubah terlebih dahulu dalam bentuk nilai yang digunakan di sekolah, yaitu nilai dengan skala 100. Konversi dilakukan dengan rumus berikut.

$$nilai = \frac{skor}{skor\ maksimal} \times 100$$

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah nonparametrik. Analisis data uji nonparametrik digunakan dengan pertimbangan sampel penelitian kurang dari 30. Uji nonparametrik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Mann-Whitney* untuk dua kelompok sampel yang independen dan uji Efektivitas Pembelajaran Berbasis... (Febriyanto)

Wilcoxon untuk dua kelompok sampel yang berhubungan. Rumus uji *Mann-Whitney U-Test* untuk menguji perbedaan rerata dua kelompok independen adalah sebagai berikut.

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Keterangan :

- n_1 = jumlah sampel 1
- n_2 = jumlah sampel 2
- U_1 = jumlah peringkat 1
- U_2 = jumlah peringkat 2
- R_1 = jumlah rangking pada sampel n_1
- R_2 = jumlah rangking pada sampel n_2

(Sugiyono, 2014:153)

Rumus uji *Wilcoxon* adalah sebagai berikut.

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Keterangan :

- N = jumlah pasangan yang dijenjangkan
- T = jumlah jenjang/rangking yang kecil

(Sugiyono, 2014:137)

Perbedaan peningkatan kompetensi juga diuji dalam penelitian ini yang dinyatakan dalam nilai *standart gain*. Perhitungan *standart gain* untuk mengetahui peningkatan nilai dari hasil kemampuan awal dan kemampuan akhir. Nilai *standart gain* ditentukan dengan rumus berikut.

$$G_{ST} = \frac{X_2 - X_1}{X_{maks} - X_1}$$

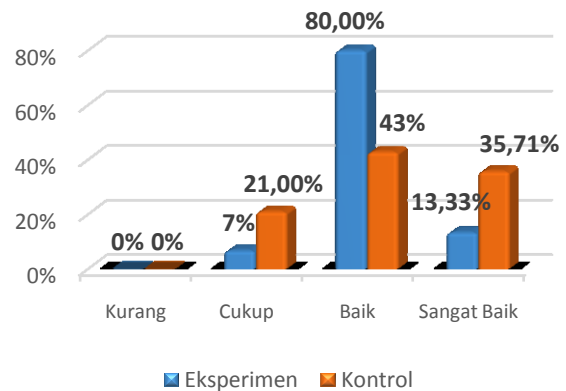
Keterangan:

- G_{ST} = *standart gain*
- X_{maks} = skor maksimum
- X_1 = skor awal
- X_2 = skor akhir

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilaksanakan dalam empat kali pertemuan. Data hasil ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu data penelitian kelas eksperimen dan data penelitian kelas kontrol yang diperoleh dari nilai kompetensi awal dan kompetensi akhir hasil belajar siswa. Kompetensi ranah kognitif diukur melalui *pretest* dan *posttest*, sedangkan pada ranah afektif dan psikomotorik diukur melalui observasi awal dan observasi akhir.

Hasil *pretest* kelas eksperimen diperoleh nilai rerata sebesar 70,70 dengan nilai terendah 52,17 dan nilai tertinggi 91,30. Sebesar 47,00% nilai *pretest* kelas eksperimen telah mencapai KKM, sedangkan sisanya sebesar 53,00% belum mencapai KKM yang ditetapkan sebesar 76,00. Hasil *pretest* kelas kontrol diketahui nilai rerata sebesar 71,12 dengan nilai terendah 47,83 dan nilai tertinggi 95,65. Sebesar 43,00% nilai *pretest* kelas eksperimen telah mencapai KKM, sedangkan sisanya sebesar 57,00% belum mencapai KKM. Kategori nilai *pretest* dapat dilihat pada Gambar 2.

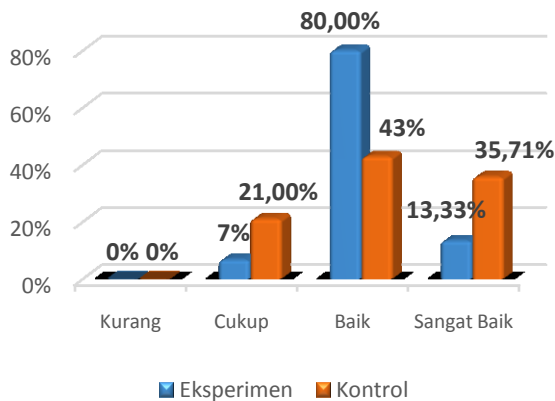


Gambar 2. Diagram Batang Perbandingan Hasil *Pretest*

Gambar 2 digambarkan kemampuan awal ranah kognitif kedua kelompok sebelum diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori kurang. Kategori cukup terdapat 7,14% siswa dari kelompok kontrol. Kategori baik terdapat 46,67% siswa kelas eksperimen dan 50,00% siswa kelas kontrol. Sebanyak 53,55% siswa kelas eksperimen pada kategori

sangat baik, sedangkan siswa kelas kontrol sebanyak 42,86%.

Hasil observasi afektif awal kelas eksperimen diperoleh nilai rerata sebesar 74,81 dengan nilai terendah 50,00 dan nilai tertinggi 83,33. Afektif awal kelas kontrol diketahui nilai rerata sebesar 74,20 dengan nilai terendah 47,22 dan nilai tertinggi 88,89. Kategori nilai afektif awal dapat dilihat pada Gambar 3.



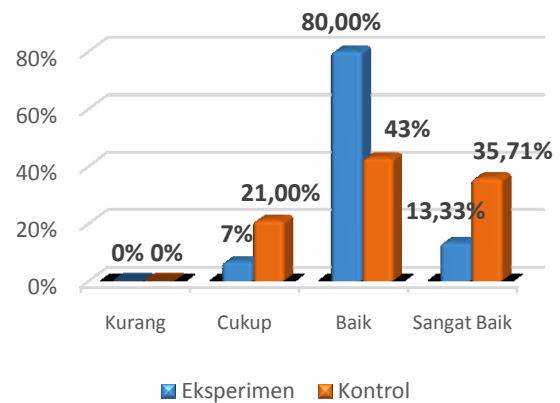
Gambar 3. Diagram Batang Perbandingan Hasil Observasi Afektif Awal

Gambar 3 dijelaskan kemampuan awal ranah afektif kedua kelompok sebelum diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori kurang. Kategori cukup terdapat 7,14% siswa dari kelompok eksperimen dan 21,00% siswa dari kelompok kontrol. Kategori baik terdapat 80% siswa kelas eksperimen dan 43% siswa kelas kontrol. Sebanyak 13,33% siswa kelas eksperimen pada kategori sangat baik, sedangkan siswa kelas kontrol sebanyak 35,71%.

Hasil observasi psikomotorik awal kelas eksperimen diperoleh nilai rerata sebesar 73,11 dengan nilai terendah 51,67 dan nilai tertinggi 93,33. Psikomotorik awal kelas kontrol diketahui nilai rerata sebesar 74,70 dengan nilai terendah 47,08 dan nilai tertinggi 89,17. Kategori nilai psikomotorik awal dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 digambarkan kemampuan awal ranah psikomotorik kedua kelompok sebelum diberi perlakuan. Tidak ada satupun

siswa dalam kategori kurang. Kategori cukup terdapat 27,00% siswa dari kelompok eksperimen dan 21,43% siswa dari kelompok kontrol. Kategori baik terdapat 40,00% siswa kelas eksperimen dan 36,00% siswa kelas kontrol. Sebanyak 33,33% siswa kelas eksperimen pada kategori sangat baik, sedangkan siswa kelas kontrol sebanyak 42,86%.

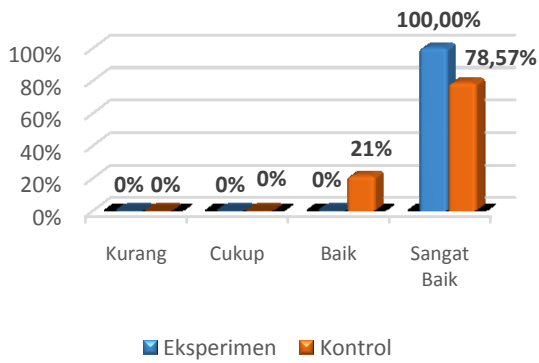


Gambar 4. Diagram Batang Perbandingan Hasil Observasi Psikomotorik Awal

Hasil uji *Mann-Whitney* kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai Sig.hitung sebesar 0,877 pada ranah kognitif; 0,524 pada ranah kognitif; dan 0,793 pada ranah psikomotorik lebih besar dari pada Sig.penelitian sebesar 0,050 sebelum diberikan perlakuan. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kompetensi awal ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil *posttest* kelas eksperimen diperoleh nilai rerata sebesar 92,17 dengan nilai terendah 78,26 dan nilai tertinggi 100,00. Sebesar 100,00% nilai *posttest* kelas eksperimen telah mencapai KKM. Hasil *posttest* kelas kontrol diketahui nilai rerata sebesar 84,78 dengan nilai terendah 69,57 dan nilai tertinggi 100,00. Sebesar 79,00% nilai *posttest* kelas eksperimen telah mencapai KKM, sedangkan sisanya sebesar 21,00% belum mencapai KKM.

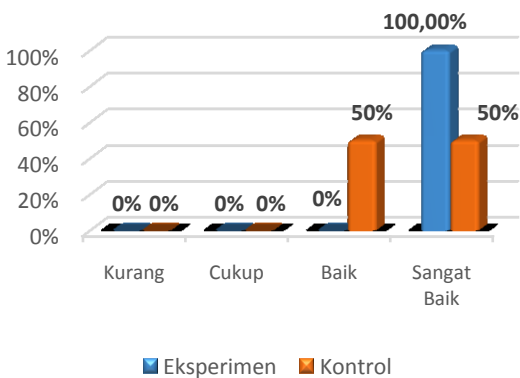
Kategori nilai *posttest* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Batang Perbandingan Hasil *Posttest*

Gambar 5 digambarkan kemampuan akhir ranah kognitif kedua kelompok setelah diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori kurang dan cukup. Kategori baik sebesar 21,43% siswa pada kelas kontrol dan tidak terdapat satupun siswa pada kelas eksperimen. Sebanyak 100,00% siswa kelas eksperimen pada kategori sangat baik, sedangkan siswa kelas kontrol sebanyak 78,57%.

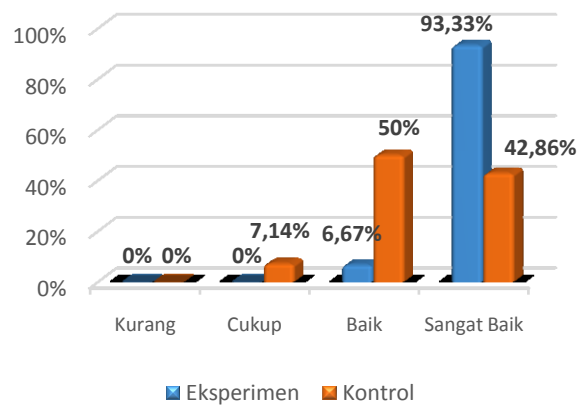
Hasil observasi afektif akhir kelas eksperimen diperoleh nilai rerata sebesar 89,81 dengan nilai terendah 83,88 dan nilai tertinggi 94,44. Afektif akhir kelas kontrol diketahui nilai rerata sebesar 81,94 dengan nilai terendah 63,89 dan nilai tertinggi 97,22. Kategori nilai afektif akhir dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Batang Perbandingan Hasil Observasi Afektif Akhir

Gambar 6 digambarkan kemampuan akhir ranah afektif kedua kelompok setelah diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori kurang dan cukup. Kategori baik terdapat 50,00% siswa kelas kontrol dan tidak ada satupun siswa kelas eksperimen. Sebanyak 100,00% siswa kelas eksperimen pada kategori sangat baik, sedangkan siswa kelas kontrol sebanyak 50,00%.

Hasil observasi psikomotorik akhir kelas eksperimen diperoleh nilai rerata sebesar 89,75 dengan nilai terendah 79,17 dan nilai tertinggi 96,25. Psikomotorik akhir kelas kontrol diketahui nilai rerata sebesar 79,67 dengan nilai terendah 61,25 dan nilai tertinggi 94,58. Kategori nilai psikomotorik awal dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Batang Perbandingan Hasil Observasi Psikomotorik Akhir

Gambar 7 dijelaskan kemampuan akhir ranah psikomotorik kedua kelompok setelah diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori kurang. Kategori cukup tidak ada siswa dari kelompok eksperimen dan 7,14% siswa dari kelompok kontrol. Kategori baik terdapat 6,67% siswa kelas eksperimen dan 50% siswa kelas kontrol. Sebanyak 93,33% siswa kelas eksperimen pada kategori sangat baik, sedangkan siswa kelas kontrol sebanyak 42,86%.

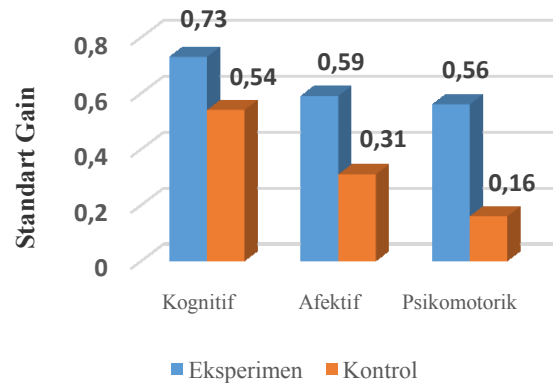
Hasil uji *Mann-Whitney* kemampuan akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai Sig.hitung sebesar 0,045 pada

ranah kognitif; 0,045 pada ranah kognitif; dan 0,003 pada ranah psikomotorik lebih kecil dari pada Sig.penelitian sebesar 0,050 setelah diberikan perlakuan. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kompetensi akhir ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Efektivitas penggunaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer HMI untuk meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC dilakukan dengan menguji data empirik pada kelas eksperimen. Pengujian dilakukan dengan teknik uji *Wilcoxon*. Hasil uji *Wilcoxon* pada kompetensi ranah kognitif melalui data empirik pretest dengan rerata 16,27 dan posttest dengan rerata 21,20 mendapatkan harga Sig.hitung sebesar 0,001. Uji *Wilcoxon* pada kompetensi ranah afektif melalui data empirik afektif awal dengan rerata 26,93 dan afektif akhir dengan rerata 32,06 menghasilkan harga Sig.hitung sebesar 0,001. Kompetensi ranah psikomotorik diuji melalui data empirik psikomotorik awal dengan rerata 29,24 dan psikomotorik akhir dengan rerata 35,90 mendapatkan harga Sig.hitung sebesar 0,001. Harga Sig.hitung pada masing-masing ranah kompetensi tersebut lebih kecil dibanding Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050, sehingga dapat disimpulkan terdapat efektivitas penggunaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer HMI untuk meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC siswa kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok.

Pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer HMI terbukti terdapat efektivitas dalam meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC, namun perlu diketahui pembelajaran mana yang lebih efektif antara pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional. Hal tersebut dapat diketahui dengan membandingkan peningkatan hasil belajar kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar

yang dibandingkan dalam bentuk nilai rerata *standart gain*. Hasil perhitungan rerata *standart gain* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Batang Perbandingan Rerata *Standart Gain*

Gambar 8 ditunjukkan rerata standart gain ranah kognitif kelas eksperimen sebesar 0,73 termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,54 termasuk dalam kategori sedang. Rerata *standart gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rerata *standart gain* ranah afektif kelas eksperimen sebesar 0,59 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,31. Harga rerata *standart gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Hal serupa terjadi pada ranah psikomotorik, yaitu rerata *standart gain* kelas eksperimen sebesar 0,56 lebih tinggi dibanding rerata *standart gain* kelas kontrol yang sebesar 0,16. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer HMI lebih efektif dibanding pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kompetensi hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut: semua siswa (100%) hasil belajar ranah kognitif dan afektif termasuk dalam kategori sangat baik, sedangkan ranah psikomotorik sebagian besar (93,33%) termasuk

dalam kategori sangat tinggi dan sebagian kecil (6,67%) termasuk kategori baik. Terdapat perbedaan kompetensi hasil belajar dalam merakit sistem PLC antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer Human Machine Interface dan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan dengan nilai Sig.hitung sebesar 0,45 pada ranah kognitif; 0,45 pada ranah kognitif; dan 0,003 pada ranah psikomotorik lebih kecil dari pada Sig.penelitian sebesar 0,050 setelah diberikan perlakuan. Terdapat perbedaan efektivitas penggunaan pembelajaran berbasis masalah berbantuan Trainer Human Machine Interface dalam meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC pada siswa kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok. Hal ini dibuktikan dengan rerata standart gain kelas eksperimen sebesar 0,73 pada ranah kognitif; 0,59 pada ranah afektif; dan 0,56 pada ranah psikomotorik lebih besar daripada rerata standart gain kelas kontrol yang sebesar 0,54 pada ranah kognitif; 0,31 pada ranah afektif; dan 0,16 pada ranah psikomotorik.

Saran

Model pembelajaran berbasis masalah yang disertai dengan penggunaan media pembelajaran trainer HMI memberikan variasi baru bagi siswa dalam melakukan proses pembelajaran. Siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan karena pembelajaran menuntut siswa untuk aktif mencari informasi dalam menyelesaikan masalah. Siswa akan mendapatkan gambaran nyata mengenai suatu sistem otomasi di industri dari hasil proses pencarian informasi dan pemecahan masalah yang diajukan. Sehingga siswa akan lebih terlatih dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kompetensi merakit sistem PLC. Bagi peneliti berikutnya pembelajaran dapat dilakukan menggunakan model dan media pembelajaran yang lebih variatif, sehingga diperoleh informasi yang lebih luas tentang

efektivitas model dan media pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi merakit sistem PLC.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2006). *Kurikulum SMK Edisi 2006*. Diakses dari <http://www.pdpersi.co.id/pusdiknakes/data/smk.pdf> pada tanggal 11 Februari 2015 pukul 10.50 WIB.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Doni Koesoema A. (2013). *Berpusat pada Pembelajaran*. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2013/02/28/09505095/Berpusat.pada.Pembelajar> pada tanggal 15 Februari 2015 pada pukul 16.00 WIB.
- Laeli Farida. (2014). *Menyenangkan Kadang Membosankan*. Diakses dari http://www.kompasiana.com/laelifarida/menyenangkan-kadang-membosankan_5528f7166ea834dd3d8b461 pada tanggal 3 April 2015 pada pukul 19.30 WIB.
- M. Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Muniarti A.R. & Nasir Usman. (2009). *Implementasi Manajemen Strategik dalam Pemberdayaan Sekolah Menengah Kejuruan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis.
- Muslimin. (2011). *Perlunya Inovasi dalam Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*. Jurnal: Universitas Negeri Gorontalo.
- Nana Sudjana. 2013. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- News.okezone.com. (2014). *Mutu Pendidikan SMK di Indonesia Masih Rendah*. Diakses dari http://news.okezone.com/read/2014/12/27/65/108_4668/mutu-pendidikan-smk-di-indonesia-masih-rendah pada tanggal 3 Februari 2015 pukul 19.00 WIB.

- Oemar Hamalik. (1989). *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Richard I. Arends. (2007). *Learning to Teach – Belajar untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Base Learning itu perlu*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sugiyono. (2014). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suwati. (2008). *Sekolah Bukan Untuk Mencari Pekerjaan*. Bandung: PT Karya Kita.
- Udin Saefudin Sa'ud. (2008). *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Utami Marwati. (2015). *Berbagi Ilmu Melalui KKG*. Diakses dari <http://bangka.tribunnews.com/2015/06/11/opini-berbagi-ilmu-melalui-forum-kkg> pada tanggal 11 Juni 2015 pukul 18.30 WIB.
- Wina Sanjaya. (2014). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Media Grup.
- Zainal Arifin. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.