

SISTEM KENDALI BERBASIS MIKROKONTROL MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL PADA SISWA KELAS XI PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 DEPOK

Asca Dewi Irnanda¹, Edy Supriyadi²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika

¹Ascadewiirnanda@yahoo.co.id, ²Edy_via@yahoo.com

Abstract

This study aims to obtain contextual learning model that can improve the competence of 11th grade students of SMK N 2 Depok's Industrial Automation Engineering program on competency standards of system control assembly model based micro control. This study is an action research which is conducted into two cycles. Each cycle consisted of three meetings with the four phases of implementation: planning, action, observation, and reflection. Data collection was conducted using a pretest and posttest instruments, affective observation to, and psychomotor observation. Data analysis was done by reducing the data, explained the data, and concluded the data.

The results of this study indicate that contextual learning model which is corresponding to competency assembly of control system based micro control is learning that begins with a prayer and greetings, teacher motivates students to link the material to the society, teacher explains the material and demonstrate how to create the program, teacher gives deep understanding to students by discussing the materials, teacher closes the class with prayer and closing greetings. At the end of cycle 2 was obtained achievement of competence by using the heater control media on affective aspects collectively by 88.6%, the psychomotor aspect for 88.57 with student pass rate of 93%, and cognitive aspects with a percentage of 97.34 from graduation of 100%. The increase in the collective affective aspects is 89.31%, the psychomotor aspect by 56.15% and the individual cognitive aspects of 39.39%.

Keywords: *competency, contextual learning, instructional media, microcontroller.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh model pembelajaran kontekstual yang dapat meningkatkan kompetensi siswa kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok pada standar kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontroler. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilakukan dalam dua siklus. Setiap siklus penelitian terdiri dari tiga pertemuan dengan empat tahap pelaksanaan yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen *pretest* dan *posttest*, lembar observasi afektif serta lembar observasi psikomotorik. Analisis data dilakukan dengan mereduksi data, memaparkan data, dan menyimpulkan data.

Hasil penelitian tindakan kelas ini menunjukkan bahwa model pembelajaran kontekstual yang sesuai pada kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontroler yakni pembelajaran yang dimulai dengan berdoa, salam dan guru memotivasi siswa serta mengaitkan materi pada kehidupan bermasyarakat, guru menjelaskan materi dan mendemonstrasikan cara membuat program, guru melakukan tanya jawab pada siswa terhadap materi yang diajarkan, guru menutup dengan doa dan salam penutup. Pada akhir siklus 2 diperoleh pencapaian kompetensi dengan memanfaatkan media pengendali pemanas pada aspek afektif secara kolektif sebesar 88,6%, aspek psikomotorik secara individu sebesar 88,57 dengan persentase kelulusan siswa sebesar 93%, dan aspek kognitif secara

individu sebesar 97,34 dengan persentase kelulusan siswa sebesar 100%. Peningkatan pada aspek afektif secara kolektif sebesar 89,31%, pada aspek psikomotorik secara individu sebesar 56,15% dan pada aspek kognitif secara individu sebesar 39,39%.

Kata kunci: kompetensi, pembelajaran kontekstual, media pembelajaran, mikrokontroler.

Suatu negara dianggap maju apabila memiliki kualitas pendidikan yang baik. Pendidikan memiliki peranan penting di dalam kehidupan dan kemajuan bangsa. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) akhir-akhir ini telah mengalami kemajuan yang pesat dan berdampak pada meningkatnya kebutuhan sektor industri terhadap tenaga kerja yang berkualitas. Keberadaan SDM yang berkualitas sangat dibutuhkan industri untuk dapat memenuhi pelaksanaan penggunaan alat *modern*. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk mencetak tenaga ahli berkualitas adalah melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 menjelaskan bahwa, “pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu”. Dapat diambil pengertian dari undang-undang tersebut bahwa SMK mencetak lulusan untuk siap terjun ke dunia industri[5].

Pertumbuhan SMK di Indonesia pada saat ini telah mengalami perkembangan yang signifikan. Hal ini bisa dibuktikan dengan bertambahnya sekolah kejuruan yang jumlahnya mencapai 11727 SMK pada kabar terbaru tanggal 29 Januari 2014 seperti yang dilansir oleh dalam situs resmi Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Keterangan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan mengenai jumlah SMK tersebut menunjukkan bahwa keberadaan SMK sudah tersebar di berbagai penjurur wilayah tanah air, termasuk Daerah Istimewa Yogyakarta. Jumlah SMK di propinsi DIY sangat banyak sejumlah 218 sekolah, salah satunya adalah SMK N 2 Depok yang berlokasi di Sleman [2].

SMK N 2 Depok SMK adalah SMK favorit yang berlokasi di Sleman yang memiliki sebelas program keahlian/ jurusan yang ditawarkan, yaitu Teknik Otomasi Industri, Teknik Elektronika Audio Video, Teknik Perbaikan Bodi Otomotif (Otomotif), Teknik Permesinan, Teknik Gambar Bangunan, Teknik Informatika (Teknik Komputer dan Jaringan), Geologi Pertambangan, Kimia Industri, Kimia Analisis, Teknik Pengolahan Migas dan Petrokimia, Teknik Kendaraan Ringan. Seluruh program keahlian mempunyai standar kompetensi masing-masing yang telah disesuaikan dengan tempat kerja dan siswa juga memilih program keahlian sesuai dengan minat dan bakatnya. Salah satu program keahlian yang banyak diminati adalah Teknik Otomasi Industri. Program keahlian ini berkaitan dengan ilmu-ilmu kelistrikan dan sistem kendali industri [3].

Mata pelajaran dalam program keahlian Teknik Otomasi Industri terbagi atas tiga kelompok yaitu normatif, adaptif, dan produktif. Kelompok normatif merupakan mata pelajaran yang dialokasikan secara tetap seperti agama, bahasa Indonesia, dan kewarganegaraan. Kelompok adaptif terdiri atas mata pelajaran matematika, IPA, IPS, dan sejenisnya. Kelompok produktif terdiri atas mata pelajaran yang dikelompokkan dalam kompetensi kejuruan seperti standar kompetensi merakit sistem kendali berbasis mikrokontrol dengan kompetensi dasar membuat program sistem mikrokontroler keypad, membuat program sistem mikrokontroler Dot matriks, membuat program sistem mikrokontroler ADC (Analog to Digital Converter) dan membuat program sistem mikrokontroler Interupt.

Mata pelajaran merakit sistem kendali berbasis mikrokontrol tersebut terdiri dari empat kompetensi dasar yang diajarkan dalam satu semester yakni kompetensi dasar membuat program sistem mikrokontroler keypad, membuat program sistem mikrokontroler Dot matriks, membuat program sistem mikrokontroler ADC (Analog to Digital Converter) dan membuat program sistem mikrokontroler Interupt. Kompetensi mata pelajaran merakit sistem kendali berbasis mikrokontrol tersebut sangat penting dikuasai siswa yang akan terjun di industri. Hal ini dikarenakan banyak aplikasi dunia industri yang pengerjaannya di kontrol menggunakan mikrokontroler. Keberhasilan

siswa dalam menguasai kompetensi mata pelajaran merakit sistem kendali berbasis mikrokontrol dipengaruhi banyak faktor, salah satunya adalah efektifitas pembelajaran.

Pembelajaran yang baik akan mampu menggali dan mengembangkan seluruh potensi yang ada sehingga berdampak pada peningkatan kompetensi, sedangkan pembelajaran yang kurang baik mengakibatkan potensi siswa menjadi tidak berkembang sehingga berakibat pada penurunan kompetensi. Sehubungan dengan hasil observasi yang dilakukan peneliti, ditemukan fakta bahwa pembelajaran mata pelajaran perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol di SMK N 2 Depok belum menerapkan model pembelajaran yang tepat meskipun sudah menggunakan media pembelajaran trainer namun belum memberikan materi kepada siswa, sehingga siswa kesulitan dalam belajar sendiri saat tidak dipandu oleh guru karena belum mempunyai pedoman yang jelas. Metode yang sering diterapkan guru dalam menyampaikan materi adalah metode ceramah dan sedikit metode eksperimen, sedangkan media pembelajaran berupa trainer yang digunakan masih terbatas. Siswa masih dikelompokkan menjadi beberapa bagian karena trainer yang tersedia masih terbatas. Pengamatan ini dilakukan saat praktik pengalaman lapangan maksimal hanya sekitar 15 anak yang dapat mendapatkan nilai di atas KKM yakni sebesar 76.

Metode ceramah membuat siswa menjadi kurang aktif dalam pembelajaran karena komunikasi hanya terjadi satu arah. Siswa hanya mendengarkan guru menerangkan dan hanya beberapa siswa yang berani bertanya. Mengingat karena media berupa trainer masih tersedia terbatas, maka siswa dibuat berkelompok sehingga siswa membuat program dan praktik secara berkelompok. Hal ini menjadikan beberapa siswa tidak praktik langsung walaupun sudah diberikan waktu yang banyak untuk berlatih namun banyak siswa yang tidak memanfaatkan waktu tersebut.

Pada saat harus membuat program sendiri sebagai tugas mandiri banyak siswa yang masih kebingungan. Inilah yang menjadi sebab mengapa saat penilaian banyak siswa yang masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), sehingga kompetensi yang diharapkan belum tercukupi. Ini dapat disimpulkan saat peneliti mengajar mata pelajaran Merakit Sistem Mikroprosesor serta Sensor dan Transduser pada semester 1 saat Program Pengalaman Lapangan (PPL). Mata pelajaran merakit sistem kendali berbasis mikrokontrol adalah mata pelajaran lanjutan dari mata pelajaran semester 1. Kondisi belajar dengan pola seperti ini dinilai kurang efektif, oleh karenanya perlu adanya perbaikan proses pembelajaran melalui penggunaan variasi model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat agar tujuan kompetensi dapat dicapai.

Pemilihan model pembelajaran tersebut harus mempertimbangkan aspek keaktifan siswa, efektifitas pembelajaran serta kemenarikan proses pembelajaran. Banyak model pembelajaran yang mengutamakan keaktifan siswa dalam kegiatan belajar. Tetapi hanya model pembelajaran yang mengutamakan keaktifan siswa dalam kegiatan belajar dan mengajak siswa untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dengan mengaitkan ke dunia nyata yakni model pembelajaran kontekstual. Pelaksanaan model pembelajaran ini merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan. Dengan konsep itu, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi siswa.

Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dan mengalami, bukan transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Model pembelajaran kontekstual lebih mementingkan proses daripada hasil. Hasil belajar diperoleh dari *sharing* antara teman, antar kelompok, dan antara yang tahu ke yang belum tahu. Dalam kelas kontekstual, guru disarankan selalu melaksanakan pembelajaran dalam kelompok-kelompok belajar. Siswa dibagi dalam kelompok-kelompok yang anggotanya homogen yang pandai mengajari yang kurang pandai, yang tahu memberi tahu yang belum tahu, yang cepat menangkap mendorong temannya yang lambat, yang mempunyai gagasan segera memberi usul, dan seterusnya.

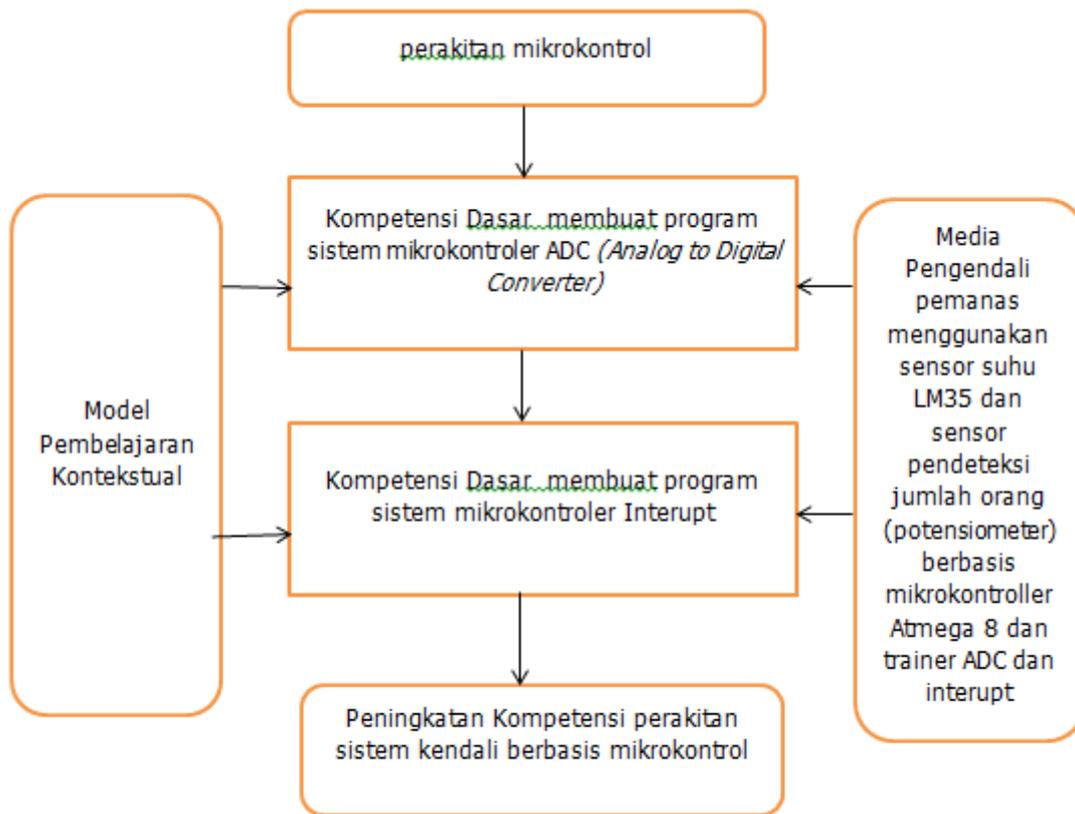
Peningkatan kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol melalui penggunaan model pembelajaran kontekstual perlu didukung dengan adanya media pembelajaran yang sesuai. Penggunaan media pembelajaran difungsikan sebagai alat bantu belajar agar materi yang disampaikan guru lebih mudah diserap dan dimengerti siswa. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan pada standar kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol adalah

Pengendali pemanas menggunakan sensor suhu LM35 dan sensor pendeteksi jumlah orang (potensiometer) berbasis mikrokontroler Atmega 8 dan trainer ADC dan interrupt. Penggunaan media tersebut bertujuan agar siswa lebih antusias dalam mengikuti pelajaran sehingga proses kegiatan belajar mengajar (KBM) menjadi lebih kondusif. Kegiatan belajar mengajar yang kondusif memungkinkan siswa dapat menyerap seluruh materi pelajaran yang disampaikan secara utuh dan jelas. Dengan demikian kompetensi siswa pada standar kompetensi mengoperasikan perakitan sistem kendali berbasis mikrokontroler diharapkan mengalami peningkatan. Sehubungan dengan latar belakang tersebut peneliti memiliki gagasan untuk memadukan model pembelajaran kontekstual dengan media pembelajaran Pengendali pemanas menggunakan sensor suhu LM35 dan sensor pendeteksi jumlah orang (potensiometer) berbasis mikrokontroler Atmega 8 dan trainer ADC dan interrupt untuk meningkatkan kompetensi siswa mata pelajaran Kompetensi Kejuruan pada standar kompetensi Perakitan sistem kendali berbasis mikrokontroler

Pembelajaran dalam istilah kependidikan memiliki arti yang lebih konkret, menurut Martinis Yamin, proses pembelajaran yang dilakukan dalam kelas merupakan aktivitas mentransformasikan pengetahuan, sikap, dan keterampilan [10]. Menurut Oemar Hamalik, “pembelajaran adalah kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran”[6]. Sistem pembelajaran di SMK dituntut dapat mengintegrasikan domain kognitif, afektif, dan psikomotor untuk mengasah kemampuan siswa dalam bidang keahlian tertentu yang mereka pelajari di SMK. Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 menjelaskan bahwa, “Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu”[5]. Pelaksanaan pembelajaran tersebut didasarkan pada ketuntasan penguasaan kompetensi yang disusun secara berjenjang dan sekuensial sehingga terdapat korelasi antara kompetensi yang satu dengan yang lain, dalam hal ini ketercapaian kompetensi sebelumnya sangat berpengaruh pada keberhasilan kompetensi selanjutnya. Chomsin S. Widodo dan Jasmadi, mengartikan kompetensi mempunyai makna sekumpulan kemampuan menyeluruh dari peserta didik setelah mengikuti proses belajar mengajar, bukan hanya kemampuan secara kognitif maupun psikomotorik, tetapi juga kemampuan untuk bersikap (*attitude*) dan hidup bersama dengan masyarakat lain[9]. Menurut Elaine B. Johnson, sistem pembelajaran CTL adalah proses pendidikan yang bertujuan menolong para siswa melihat makna di dalam materi akademik yang mereka pelajari dengan cara menghubungkan subjek-subjek akademik dengan konteks dalam kehidupan keseharian mereka, yaitu dengan konteks keadaan pribadi, sosial, dan budaya mereka. Untuk mencapai tujuan ini, sistem tersebut meliputi delapan komponen berikut: membuat keterkaitan-keterkaitan yang bermakna, melakukan pekerjaan yang berarti, melakukan pembelajaran, yang diatur sendiri, melakukan kerjasama berfikir kritis dan kreatif, membantu individu untuk tumbuh dan berkembang mencapai standar yang tinggi, dan menggunakan penilaian autentik[4].

Menurut Zahorik dalam Abdul Muin Sibuea dan Jenny Evelin Palunsu ada lima elemen yang harus diperhatikan dalam praktek pembelajaran kontekstual adalah pengaktifan pengetahuan yang sudah ada (*activating knowledge*), pemerolehan pengetahuan baru (*acquiring knowledge*) dengan cara mempelajari secara keseluruhan dulu, kemudian memperhatikan detailnya, pemahaman pengetahuan (*understanding knowledge*), mempraktekkan pengetahuan dan pengalaman tersebut (*applying knowledge*), melakukan refleksi (*reflecting knowledge*) terhadap strategi pengembangan pengetahuan tersebut. Sebuah kelas dikatakan menggunakan pendekatan kontekstual jika menerapkan ketujuh komponen pembelajaran kontekstual dalam pembelajarannya [1].

Menurut Wina Sanjaya strategi pembelajaran dapat diartikan sebagai perencanaan yang meliputi serangkaian kegiatan untuk mencapai tujuan pembelajaran seperti penggunaan metode dan pemanfaatan media pembelajaran [8]. Penggunaan media pembelajaran sangat penting diterapkan seorang guru dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) di sekolah. Suatu kompetensi harus memiliki nilai sebagai indikator ketercapaiannya, menurut Martinis Yamin pengukuran yang dikembangkan ini adalah pengukuran yang baku, dan meliputi berbagai aspek yaitu : kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam kompetensi dengan menggunakan indikator yang ditetapkan guru [10].



Gambar 1. kerangka berfikir

Metode Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok. Jumlah siswa adalah 29 orang. Teknik pengumpulan data yang dilakukan berupa tes dan non tes. Pengukuran aspek afektif menggunakan lembar observasi afektif, aspek kognitif menggunakan soal tes pretest dan posttest, aspek psikomotorik menggunakan LKS dan lembar observasi psikomotorik.

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini bertujuan untuk memperoleh model pembelajaran kontekstual pada mata pelajaran perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol di SMK N 2 Depok yang dapat mencapai kompetensi yang diharapkan. Penelitian Tindakan Kelas merupakan suatu penelitian yang menempatkan guru sebagai peneliti dan agen pembawa perubahan dalam proses pembelajaran yang akan dilakukan. Perubahan yang diharapkan meliputi seluruh aspek yang menjadikan kualitas belajar siswa lebih baik dari sebelumnya. Adapun upaya yang dilakukan meliputi empat tahap utama yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Menurut Muhadi (2011:69) empat tahap utama dalam penelitian ini sering dikenal dengan istilah *cycle* (siklus) yang digambarkan dalam bentuk skema [11].

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Penelitian ini telah dilaksanakan dalam 7 kali pertemuan. Hasil penelitian tindakan kelas ini menunjukkan model pembelajaran kontekstual yang sesuai pada kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol dengan memanfaatkan media pembelajaran pengendali pemanas. Sebuah kelas dikatakan menggunakan pendekatan kontekstual jika menerapkan ketujuh komponen pembelajaran kontekstual dalam pembelajarannya. Pada standar kompetensi merakit

sistem kendali berbasis mikrokontrol siswa diajarkan untuk membangun pemahaman siswa tentang kompetensi yang akan dipelajari (Konstruktivisme). Materi yang akan dipelajari pada merakit sistem kendali berbasis mikrokontrol yakni kompetensi dasar membuat program sistem mikrokontroler ADC (*Analog to Digital Converter*) dan membuat program sistem mikrokontrol *interrupt*. Disetiap pertemuan dijelaskan terlebih dahulu tentang materi tersebut, sehingga siswa paham dan mengerti dasar teorinya. Dalam mikrokontrol saat berkaitan dengan pemecahan masalah dalam pembuatan program sehingga siswa harus jeli untuk menemukan (*Inquiry*) bermain logika memecahkan masalah pemrograman mikrokontroler Siswa juga harus bertanya (*Questioning*), dengan adanya hal yang sedang dibahas siswa harus aktif bertanya untuk dapat mengerti materi yang mungkin sulit dipahami. Pada praktiknya siswa dibuat menjadi pada masyarakat-belajar (*Learning Community*) untuk belajar berdiskusi. Guru juga harus melakukan pemodelan (*Modeling*) yakni dengan cara mendemonstrasikan dalam membuat program dan praktik dengan *hardware* sehingga siswa lebih paham. Diakhir pelajaran guru harus refleksi (*Reflection*) untuk melihat hasil siswa belajar setiap akhir pembelajaran baik praktik maupun teori akan ada penilaian yang sebenarnya (*Authentic Assessment*). Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kontekstual, sedangkan media belajar yang digunakan adalah memanfaatkan media pengendali pemanas menggunakan sensor suhu LM35 dan sensor pendeteksi jumlah orang (potensiometer) berbasis mikrokontroler Atmega 8 dan trainer ADC dan *interrupt*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi mengoperasikan mikrokontrol pada ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik yang dilakukan dalam 2 siklus.

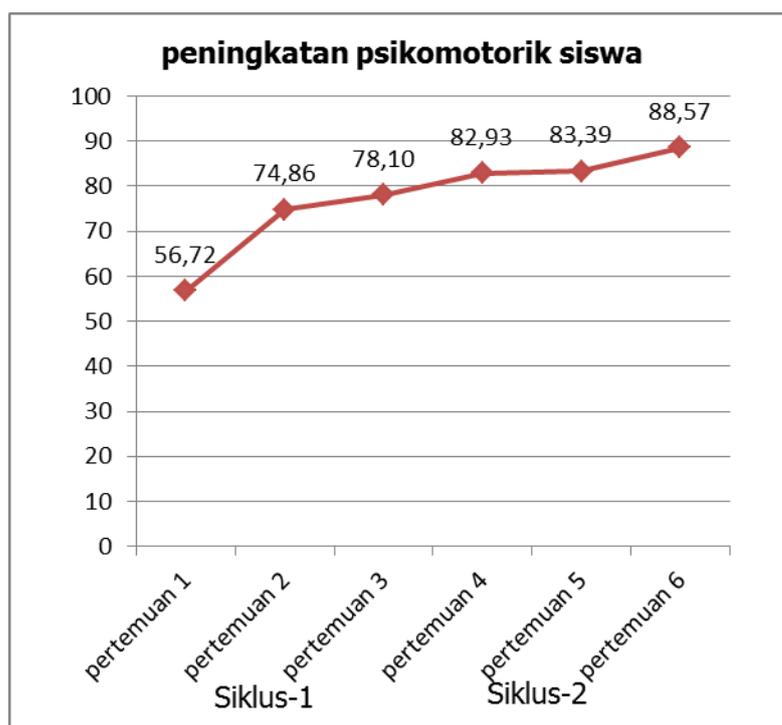
Pencapaian kompetensi siswa dalam perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol dengan media pengendali pemanas melalui penerapan model pembelajaran kontekstual. Hasil pengamatan afektif menunjukkan adanya peningkatan aktifitas siswa, data pengamatan tersebut kemudian dianalisa melalui tiga tahap yaitu reduksi data, display, dan penyimpulan. Tahap pengumpulan data dilakukan peneliti menggunakan lembar observasi yang telah dipersiapkan, tahap reduksi dilakukan dengan cara mengelompokkan data sesuai dengan fokus masalah dan ditabulasi, tahap display dilakukan peneliti dengan cara memaparkan atau mendiskripsikan data dalam bentuk tulisan/grafik/ diagram agar lebih bermakna dan mudah dibaca, sedangkan tahap penyimpulan merupakan tahap membuat kesimpulan dari fakta-fakta baru yang muncul terkait hasil penelitian. Terjadi peningkatan pada aspek afektif yang ditunjukkan pada tabel dan grafik peningkatan afektif ditunjukkan dibawah ini.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Afektif

Gambar 2 menunjukkan diagram peningkatan afektif siswa secara keseluruhan (rata-rata seluruh indikator) mulai dari siklus-1 sampai dengan siklus-2, satu siklus penelitian dilaksanakan dalam tiga pertemuan. Dari diagram diatas terlihat bahwa aktifitas siswa pada aspek afektif mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya rata-rata persentase aspek afektif yang semula 46,80% pada awal siklus1 menjadi 88,60% pada akhir siklus-2 dengan peningkatan sebesar 89,31% $((88,60\% - 46,80\%)/46,80\%)$. Aktifitas siswa yang diamati meliputi lima indikator aspek afektif yang telah ditetapkan peneliti, yaitu antusias dalam mengikuti pelajaran, interaksi siswa dengan guru, kepedulian sesama, kerja sama kelompok, dan mengerjakan tugas.

Hasil pengamatan psikomotorik pada saat praktikum menunjukkan adanya peningkatan keterampilan siswa, sebelumnya data pengamatan tersebut telah dianalisa terlebih dahulu oleh peneliti melalui tiga tahap yaitu: reduksi data, display, dan penyimpulan. Pengumpulan data dilakukan peneliti pada saat melakukan pengamatan psikomotorik tahap reduksi dilakukan peneliti dengan cara mengelompokkan data sesuai dengan fokus masalah kemudian ditabulasi dalam bentuk tabel, tahap display dilakukan peneliti dengan cara memaparkan atau mendiskripsikan data dalam bentuk tulisan/grafik/ diagram agar lebih bermakna dan mudah dibaca, sedangkan tahap penyimpulan merupakan tahap membuat kesimpulan dari fakta-fakta baru yang muncul terkait hasil penelitian. Hasil dari tahap penyimpulan akan diuraikan pada bab v (kesimpulan). Peningkatan pada aspek psikomotorik yang ditunjukkan pada tabel dan grafik peningkatan dibawah ini.



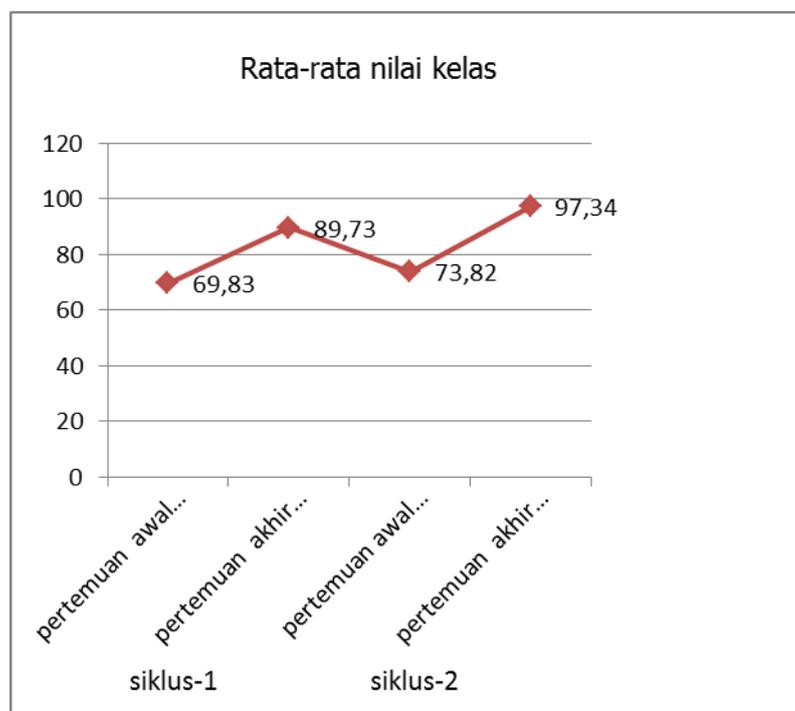
Gambar 3. Grafik Peningkatan Psikomotorik Siswa

Gambar 3 menunjukkan diagram peningkatan psikomotorik siswa pada saat praktikum pertama sampai dengan praktikum keenam, dari diagram tersebut terlihat bahwa keterampilan siswa dalam pemrograman mikrokontrol telah mengalami peningkatan. Rata-rata nilai praktikum semula 56,72 menjadi 88,57 pada pertemuan keenam. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan sebesar 56,15% $((88,57 - 56,72)/56,72)$ dan rata-rata nilai psikomotorik sebesar 88,57 dengan persentase kelulusan sebesar 93%. Artinya indikator keberhasilan telah terpenuhi yakni sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa XI TOI SMK N 2 Depok memperoleh nilai 80,00

dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 80,00. Kenyataannya pada siklus-2 pertemuan ketiga para siswa berhasil lulus dengan hasil persentase kelulusan sebesar 93%.

Pada penilaian psikomotorik ini telah mencapai indikator keberhasilan. Keseluruhan nilai praktikum di atas telah mencakup penilaian psikomotorik siswa pada kompetensi dasar membuat program sistem mikrokontroler ADC (*Analog to Digital Converter*) dan membuat program sistem mikrokontroler Interrupt. *Treatment* yang diupayakan peneliti untuk meningkatkan keterampilan psikomotorik tersebut adalah dengan memperbanyak praktikum, memperbanyak demonstrasi, memperbanyak simulasi, dan membuat kasus permasalahan dengan tingkat kesulitan berjenjang.

Hasil pengamatan nilai *pretest-posttest* pada setiap siklus menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kognitif siswa. Peningkatan kompetensi ini tergambar dari hasil prestasi belajar yang diraih siswa pada saat mengerjakan soal *pretest dan posttest*. Gambar 3 merupakan grafik yang menggambarkan perkembangan prestasi belajar siswa pada setiap siklus, dari gambar di atas dapat diketahui bahwa selalu terjadi peningkatan nilai *posttest* pada setiap siklus. Hal ini dikarenakan pengetahuan siswa mengenai pemrograman mikrokontrol telah mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran. Dari persentase penilaian kognitif sudah terlihat dengan tercapainya indikator keberhasilan yang menargetkan sekurang kurangnya 75% dari seluruh siswa mendapatkan nilai sebesar 80,00 (KKM). Karena nilai *posttest* yang selalu meningkat dari *pretest* dan mencapai indikator keberhasilan. Secara keseluruhan, peningkatan kognitif siswa mulai dari awal siklus-1 sampai dengan akhir siklus-2 adalah sebesar 39,39%. Peningkatan aspek kognitif didapat dari rata-rata kelas sebesar $((97,34 - 69,83) / 69,83)$. Peningkatan pada aspek kognitif yang ditunjukkan pada tabel dan grafik peningkatan mengerjakan tugas ditunjukkan dibawah ini. Tabel lebih lanjut ada di lampiran penilain aspek kognitif.



Gambar 4. Grafik Peningkatan Rata-Rata Nilai Kelas

Pada grafik 4 terlihat bahwa nilai rata-rata *posttest* ada siklus-1 sudah mencapai indikator keberhasilan yakni rata-rata kelas sudah mencapai nilai KKM minimal 80,00 dengan pencapaian nilai sebesar 89,73 dan pada *posttest* siklus-2 meningkat menjadi 97,34. Selain rata-rata nilai kelas ada juga persentase kelulusan aspek kognitif, tabel dan grafiknya sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Persentase Kelulusan Aspek Kognitif

Gambar 5 grafik merupakan grafik persentase kelulusan aspek kognitif siswa, dari grafik tersebut terlihat bahwa persentase siswa yang lulus tes *pretest dan posttest* pada siklus-1 dan siklus-2. Pada siklus-2 baru mencapai indikator keberhasilan dimana seluruh siswa (100%) berhasil lulus *pretest dan posttest dengan* nilai KKM minimal 80,00.

Berdasarkan refleksi yang dilakukan peneliti, berupaya memperbaiki hasil belajar siswa dengan cara memperbanyak *review* materi pertemuan sebelumnya, dan memperdalam logika penalaran siswa terhadap pemrograman melalui demonstrasi dan simulasi menggunakan program CV AVR dan *hardware*. Tujuan utama dalam penelitian tindakan kelas ini adalah untuk meningkatkan kompetensi pada mata pelajaran perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol melalui penerapan model pembelajaran kontekstual dengan memanfaatkan media pembelajaran media pengendali pemanas menggunakan sensor suhu LM35 dan sensor pendeteksi jumlah orang (potensiometer) berbasis mikrokontroler Atmega 8 dan trainer ADC dan interrupt.

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah: (1) Model pembelajaran kontekstual yang sesuai pada kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol adalah pembelajaran kontekstual yang memiliki tujuh komponen utama, yaitu konstruktivisme (*Constructivism*), menemukan (*Inquiry*), bertanya (*Questioning*) masyarakat-belajar (*Learning Community*), pemodelan (*Modeling*), refleksi (*Reflection*) dan penilaian yang sebenarnya (*Authentic Assessment*). Sebuah kelas dikatakan menggunakan pendekatan kontekstual jika menerapkan ketujuh komponen tersebut dalam pembelajarannya, (2) Peningkatan kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol dengan media media pengendali pemanas adalah pada akhir siklus 2 diperoleh pencapaian kompetensi pada aspek afektif sebesar 88,6%, aspek psikomotorik sebesar 88,57 dengan persentase kelulusan siswa sebesar 93%, dan aspek kognitif sebesar 97,34 dengan persentase kelulusan siswa sebesar 100%. Pencapaian kompetensi ini sudah memenuhi kriteria yang ditentukan, peningkatan kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol melalui model pembelajaran kontekstual pada siswa kelas XI program keahlian otomasi industri dengan memanfaatkan media pengendali pemanas menggunakan sensor suhu LM35 dan sensor pendeteksi jumlah orang (potensiometer) berbasis mikrokontroler Atmega 8 dan trainer ADC dan interrupt pada aspek afektif secara kolektif sebesar 89,31%, pada aspek psikomotorik sebesar 56,15% dan pada aspek kognitif sebesar 39,39%.

Rekomendasi

Ada beberapa rekomendasi dari hasil penelitian ini yaitu: (1) guru pengampu menerapkan model pembelajaran kontekstual karena penelitian ini menunjukkan adanya dampak positif terhadap penerapan model pembelajaran kontekstual pada kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol, oleh karenanya guru pengampu diharapkan juga turut menerapkan variasi model pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan kompetensi siswa.(2) sekolah diharapkan menggunakan model pembelajaran dan trainer untuk membantu guru dalam mengeksplorasi kemampuan siswa pada kompetensi perakitan sistem kendali berbasis mikrokontrol, dengan demikian pihak sekolah diharapkan dapat menanggungnya secara positif dan memberikan dukungan dengan cara menambah fasilitas belajar berupa komputer,dan media pembelajaran yang sesuai, (3) Siswa diharapkan tetap semangat dalam mengikuti pelajaran walaupun materi sesusah apapun. Dengan niat dan usaha semua akan sangat mudah,(4) Peneliti selanjutnya diharapkan untuk dapat melakukan penelitian dengan pelaksanaan pembelajaran selama 1 semester penuh agar mendapatkan hasil yang representatif.

Daftar Pustaka

- [1] Abdul Muin Sibuea, & Jenny Evelin Palunsu. (2013). *Model-Model Pembelajaran Bagi Pendidikan Kejuruan dan Karya Tulis Ilmiah* . Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Ditrektorat Jenderal Pendidikan Menengah Direktorat Pembinaan PTK Dikmen Tahun 2013
- [2] Anonim. (2014). *Data Pokok*. Diakses dari <http://datapokok.ditpsmk.net/>. Pada tanggal 8 Juli 2014, Jam 08.45 WIB.
- [3] Anonim. (2014). *Data SMK N 2 Depok Sleman*. (Diakses dari <http://smkn2depoksleman.sch.id/>. Pada tanggal 8 Juli 2014, Jam 09.00 WIB.)
- [4] Elaine B Johnson. (2007). *Contextual Teaching and Learning:whatit is and why it's here to stay. Contextual Teaching ank Learning:Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkkan dan Bermakna*. Penerjemah:Ibnu Setiawan. Bandung: Mizan Learning Center
- [5] Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang : Sistem Pendidikan Nasional*. Depdiknas : Pusat Data dan Informasi Pendidikan Balibang
- [6] Hamalik, Oemar. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- [7] Muhadi. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas : Panduan Wajib Bagi Pendidik*. Yogyakarta : Shira Media.
- [8] Sanjaya, Wina. (2009). *Strategi Pembelajaran : Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana.
- [9] S. Widodo, Chomsin & Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta : Gramedia.
- [10] Yamin, Martinis. (2007). *Kiat Membelajarkan Siswa*. Jakarta : Gaung Persada Press.