

BAB II

DASAR TEORI

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Berbasis Kompetensi

Kompetensi merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak (Mulyasa 2002:37). McAshan (dalam Mulyasa 2002) berpendapat bahwa kompetensi : “*..is a knowledge, skills, and abilities or capabilities that a person achieves, which become part of his or her being to the extent he or she can satisfactorily perform particular cognitive, affective, and psychomotor behaviors*”. Dalam hal ini kompetensi diartikan sebagai pengetahuan, keterampilan dan kemampuan yang dikuasai oleh seseorang yang mana telah menjadi bagian dari dirinya, sehingga ia dapat melakukan perilaku-perilaku kognitif, afektif, dan psikomotorik dengan sebaik-baiknya.

Menurut Syaodih dkk. (2012:18) kompetensi dalam maknanya yang lebih luas mencakup semua kecakapan, kebiasaan (*ableness*), ketrampilan yang diperlukan seseorang dalam kehidupannya, baik sebagai pribadi, warga masyarakat, siswa dan karyawan. Sedangkan dalam arti umum kompetensi adalah kemampuan atau ketrampilan dalam diri yang berkenaan dengan aspek-aspek sosial, intelektual, afektif dan aspek fisik-biologis.

Terdapat beberapa kompetensi yang diterapkan dalam pembelajaran berbasis kompetensi yaitu sebagai berikut:

- a. Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar adalah kecakapan, kebiasaan, atau elemen kompetensi dan esensial yang harus dikuasai siswa untuk menguasai kompetensi-kompetensi yang lebih tinggi. Contohnya adalah ketrampilan untuk membaca, menulis dan menghitung.

b. Kompetensi Umum

Kompetensi umum merupakan penguasaan kecakapan dan ketrampilan yang diperlukan dalam kehidupan, baik dalam kehidupan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan kerja. Contohnya adalah ketrampilan seperti menghidupkan dan mematikan radio atau TV, naik bis umum dll.

c. Kompetensi Akademik

Kompetensi akademik merupakan kemampuan, kecakapan, ketrampilan menerapkan teori, konsep, kaidah, prinsip, model dalam kehidupan. Kompetensi akademik juga berkenaan dengan penerapan dan pengembangan kecakapan dan ketrampilan berfikir tahap tinggi, yaitu berfikir analitis, sintetis, evluatif, pemecahan masalah dan kreatifitas.

d. Kompetensi Vokasional

Kompetensi vokasional berkenaan dengan pengembangan kecakapan dan ketrampilan praktis dalam satu bidang pekerjaan. Kompetensi vokasional bisa berkenaan dengan penguasaan kecakapan dan ketrampilan kerja pada tahap prakarya, kejuruan dan vokasional.

e. Kompetensi Profesional

Kompetensi profesional merupakan penguasaan kecakapan, kebiasaan, ketrampilan akademik dan vokasional tingkat tinggi. Kompetensi ini mengacu pada penerapan kompetensi dasar hingga kompetensi vokasional tingkat tinggi.

Berdasarkan pengertian kompetensi diatas, dapat diartikan kompetensi adalah semua kecakapan yang mana gabungan dari ketrampilan dan pengetahuan yang terefleksi dari cara bertindak dan berfikir yang diperlukan seseorang untuk hidup dalam masyarakat.

Pendidikan Berbasis Kompetensi (PBK) atau *Competence Based Education* (CBE), banyak diterapkan pada lembaga-lembaga pendidikan kejuruan dan vokasi seperti SMK dan politeknik. Model pendidikan ini disiapkan untuk mendidik atau melatih pegawai dalam bidang kejuruan atau vokasi tertentu. (Syaodih dkk., 2012:17). Sejak era penjajahan belanda, pembelajaran berbasis kompetensi sudah diterapkan. Hal ini dibuktikan dengan dibangunnya sekolah-sekolah kejuruan di beberapa kota di Indonesia. Salah satunya adalah sekolah kejuruan di Surabaya yang bernama *Ambacht School van Soerabaia* yang didirikan oleh pemerintahan Belanda pada tahun 1853 untuk anak-anak Indonesia dan Belanda. Praktik-praktik pembelajaran saat ini yang lebih cenderung hanya pada penguasaan materi saja tanpa menyinggung penerapannya pada kehidupan atau hanya berhenti pada tahap *knowing* saja tidak sampai pada tahap *loving* ataupun *doing* atau *acting*, membuat pembelajaran berbasis kompetensi kembali di terapkan. (Sudira t.t:1).

Jadi lembaga-lembaga pendidikan yang menerapkan pendidikan berbasis kompetensi (PBK) cenderung lebih menekankan ketrampilan tertentu daripada pelajaran-pelajaran umum lainnya. Hal ini dikarenakan lembaga pendidikan yang

menerapkan pendidikan berbasis kompetensi juga menerapkan kurikulum khusus yang disebut kurikulum berbasis kompetensi. Yaitu kurikulum yang menekankan pada isi (kompetensi), *ableness* (kebiasaan), kecakapan dan ketrampilan kerja. (Syaadih dkk., 2012:35).

Pembelajaran berbasis kompetensi ini lebih unggul dari pembelajaran konvensional dalam berbagai aspek. Putu Sudira (t.t) menjabarkan keunggulan pembelajaran berbasis kompetensi seperti berikut.

Tabel 1. Keunggulan pembelajaran berbasis kompetensi

Aspek	Diklat Berbasis Kompetensi	Diklat Konvensional
Materi yang dipelajari mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Didasarkan kompetensi atau tugas-tugas yang relevan dengan DU-DI • kompetensi di deskripsikan dengan jelas mengenai langkah kerja, indikator, dan hal yang harus dikuasai oleh mahasiswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Didasarkan pada disiplin ilmu atau mata pelajaran (<i>Subject Master</i>) • penyusunan program pembelajaran hanya berdasarkan bab dan kurang efektif sehingga mahasiswa jarang mengetahui apa yang akan dipelajari dalam setiap bab
Apa yang harus dilakukan mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • setiap mahasiswa diberikan suatu bahan ajar yang didesain agar dapat membantu mahasiswa menyelesaikan tugas dan mengevaluasi tugasnya 	<ul style="list-style-type: none"> • mahasiswa hanya mendengarkan dan memperhatikan apa yang disampaikan dosen kemudian diskusi. biasanya sangat jarang ada evaluasi
Kapan mahasiswa dinyatakan lulus dan berhak melanjutkan tugas berikutnya	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap mahasiswa disediakan cukup waktu untuk menyelesaikan satu tugas, sebelum berpindah pada tugas berikutnya. • Setiap mahasiswa dituntut melakukan unjuk kerja setiap tugas sampai pada tahap penguasaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • sekelompok mahasiswa diberikan waktu tertentu yang sama untuk menyelesaikan setiap tugasnya kemudian berlanjut ketugas selanjutnya • penilaian berdasarkan perbandingan dengan nilai perolehan kelas/kelompok • Mahasiswa diperkenankan

	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian hasil belajar berdasarkan pencapaian standar kompetensi tertentu (penilaian acuan patokan) 	melanjutkan ke unit pembelajaran berikutnya meskipun nilai perolehannya sangat marjinal bahkan gagal.
--	--	---

Sumber : Tujuh Prinsip Dasar Pendekatan Pembelajaran Berbasis Kompetensi

Dari penjabaran diatas terlihat jelas bahwa pembelajaran berbasis kompetensi lebih unggul daripada pembelajaran konvensional. Dalam pembelajaran berbasis kompetensi dikenal 7 prinsip yang perlu diperhatikan. Putu Sudira (t.t) menjabarkan 7 prinsip tersebut sebagai berikut:

PRINSIP 1 : *“Any student in training program can master most any task at a high level of mastery (95 to 100%) if provided with high-quality instruction and sufficient time”*. Jika diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia adalah sebagai berikut “semua siswa dalam program pelatihan dapat menguasai banyak tugas dengan tingkat penguasaan yang tinggi (95 sampai 100%) jika disediakan instruksi yang berkualitas tinggi dan waktu yang cukup”. Prinsip ini adalah prinsip *mastery learning* yaitu pembelajaran yang menekankan pada penguasaan untuk setiap kompetensinya. siswa diberikan waktu tak terbatas untuk menyelesaikan satu unit kompetensi hingga mencapai syarat ketuntasan minimal sebelum melanjutkan ke kompetensi selanjutnya

PRINSIP 2 : *“A student’s ability for learning a task need not predict how well the student learns the task”*. Jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia adalah sebagai berikut: “kemampuan siswa untuk belajar suatu tugas tidak perlu digunakan untuk memprediksi tentang bagusnya siswa tersebut belajar”. Prinsip ini mendasari sistem pendidikan konvensional yang sering diberlakukan di setiap lembaga pendidikan

yang mana bakat diacukan acuan untuk memprediksi perkembangan siswa. misalnya siswa yang berbakat dinilai akan lebih sukses daripada yang lain.

PRINSIP 3 : *“individual student differences in levels of mastery of a task are caused primarily by errors in the training environment, not by characteristic of the students”*. Jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia adalah sebagai berikut : “perbedaan individual siswa dalam penguasaan kompetensi/tugas disebabkan oleh kesalahan dalam lingkungan pelatihan, bukan karena karakteristik siswa tersebut”. Berdasarkan studi bloom dan beberapa ahli lainnya perbedaan jumlah belajar siswa disebabkan oleh kesalahan sistem pendidikan bukan kualitas bawaan siswa itu sendiri

PRINSIP 4 : *“rather than being fast or slow learner, or good or poor learners, most students become very similar to one another in learning ability, rate of learning, and motivation for further learning when provided with favorable learning conditions”* jika diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia adalah sebagai berikut : “daripada menjadi pembelajar yang cepat atau lambat, atau pembelajar yang baik maupun yang buruk, banyak siswa yang menjadi mirip satu sama lain di kemampuan belajar, kecepatan belajar, dan motivasi untuk belajar lebih jauh ketika disediakan dengan kondisi belajar yang menyenangkan”. Oleh karena itu seorang guru diharuskan memiliki kreativitas yang mumpuni untuk mengelola kelas. Jika kelas terkelola dengan baik, maka guru dapat membuat situasi belajar yang efektif untuk setiap pembelajaran.

PRINSIP 5 : *“we should focus more on differences in learning and less on differences in learners”* jika diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia adalah: “kita

seharusnya lebih fokus pada perbedaan dalam belajar bukan pada perbedaan dalam pelajar”. Membangun kompetensi siswa harus tefokus pada cara belajarnya bukan pada siapa pembelajarnya.

PRINSIP 6 : *“what is worth teaching is worth learning”* artinya “apa yang berharga untuk diajarkan berharga pula untuk dipelajari”.

PRINSIP 7 : *“the most important element in teaching-learning process is the kind and qualitt of instruction experienced by student”* artinya adalah: “elemen yang paling penting dalam proses belajar-mengajar adalah jenis dan kualitas dari pengajaran yang dialami oleh siswa”.

Berdasarkan definisi diatas, prinsip-prinsip yang digunakan dalam pembelajaran berbasis kompetensi lebih menekankan pada siswa. Yang mana dalam pelaksanaannya siswa adalah pusat dari pembelajaran itu sendiri dan harus difasilitasi oleh guru sebaik mungkin agar hasil dari proses pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan.

2. Sarana dan Prasarana Pendidikan

a. Pengertian Sarana dan Prasarana Pendidikan

Sarana pendidikan menurut Ibrahim Bafadal (dikutip dari Abdul Jabar dkk. 2016) adalah “semua perangkatan peralatan, bahan dan perabot yang secara langsung digunakan dalam proses pendidikan di sekolah. Suharno (dalam Kompri 2014) mengemukakan bahwa “sarana pendidikan adalah peralatan dan perlengkapan yang secara langsung digunakan dalam menunjang proses pendidikan”. Menurut Wahyuningrum (2004:5) sarana pendidikan adalah “segala sesuatu yang berwujud benda yang diperlukan dalam proses pembelajaran, yang

dapat meliputi barang bergerak maupun barang tidak bergerak agar tujuan pembelajaran tercapai". Dari penjelasan di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa sarana pendidikan adalah segala sesuatu yang berfungsi untuk menunjang proses pendidikan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Adapun maksud dari prasarana pembelajaran adalah fasilitas yang menunjang jalannya proses pendidikan secara tidak langsung. Seperti kebun, halaman, taman dll, tetapi prasarana tersebut bisa berubah menjadi sarana pendidikan jika digunakan untuk proses belajar mengajar secara langsung. Contohnya menggunakan halaman sekolah untuk kegiatan olahraga, dan menggunakan taman untuk pengajaran biologi (Kompri, 2014:234). Sarana dan prasarana sangat erat kaitannya, oleh karena itu pembahasannya sangat sulit untuk dipisahkan.

Kompri (2014) membagi sarana pendidikan menjadi tiga berdasarkan fungsinya (1) alat pelajaran, (2) alat peraga, dan (3) media pengajaran/pendidikan.

1) Alat Pelajaran

Alat pelajaran adalah alat-alat yang digunakan untuk "merekam" bahan pelajaran atau bisa disebut dengan alat pelaksanaan kegiatan belajar. Adapun maksud dari merekam adalah kegiatan seperti menulis, mencatat atau melukis. Misalnya papan tulis, buku, bolpoin, pensil, kapur dan sebagainya. Alat-alat pelajaran yang tidak digunakan untuk merekam bahan pelajaran disebut alat kegiatan belajar. Alat-alat ini meliputi alat olah raga, alat praktikum, alat-alat kesenian dan sebagainya.

2) Alat Peraga

Alat peraga adalah alat-alat yang digunakan untuk meragakan (mewujudkan, menjadikan nyata) objek atau materi pelajaran (yang tidak terindra atau susah terindra). Misalnya untuk menjelaskan otak manusia yang tidak mungkin menggunakan otak asli dibuatlah alat peraga berupa gambar atau boneka, atau untuk menjelaskan wilayah Indonesia secara keseluruhan yang tidak mungkin dapat terlihat semuanya dibuatlah peta atau miniatur.

Alat peraga dibagi menjadi dua macam, yaitu (1) alat peraga sebenarnya dan (2) alat peraga tiruan. Alat peraga sebenarnya adalah alat peraga yang menggunakan objek sebenarnya, misalnya untuk menggunakan bunga asli untuk menjelaskan bagian-bagian bunga. Adapun alat peraga tiruan misalnya menggunakan patung untuk mempelajari anatomi tubuh manusia.

3) Media Pendidikan

Media pendidikan agak berbeda dengan alat pelajaran dan alat peraga. Media adalah bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata medium yang berarti perantara atau pengantar. Media dalam pendidikan adalah sesuatu yang berisikan materi atau pesan dari pihak pemberi materi atau guru kepada pihak penerima materi atau dalam hal ini siswa. Agar tidak terjadi kesalahan dalam memaknai media pendidikan dan alat peraga, harus dicermati sifat khas media, yaitu harus ada pesan materi pendidikan di dalamnya yang tuntas (menyeluruh), jelas (tidak memerlukan penjelasan dari guru) dan bisa ditangkap langsung oleh murid. Contoh media pendidikan dalam hal ini adalah buku pelajaran, CD materi pelajaran, tayanga TV yang berisi materi pelajaran dan sebagainya.

b. Evaluasi Sarana dan Prasarana Pendidikan

Secara harfiah kata evaluasi berasal dari bahasa Inggris *evaluation*; dalam bahasa Arab : *al-Taqdir*; dalam bahasa Indonesia berarti : *Penilaian*. Akar katanya adalah *value*; dalam bahasa Arab: *al-Qimah*; dalam bahasa Indonesia berarti; *nilai*. Dengan demikian secara harfiah evaluasi pendidikan dapat diartikan sebagai: penilaian dalam (bidang) pendidikan atau penilaian mengenai hal-hal yang berkaitan dengan kegiatan pendidikan. (Anas Sudijono, 2012 : 1).

Adapun dari segi istilah, sebagaimana dikutip dari buku Anas Sudijono tahun 2012 halaman 1 yang dikemukakan oleh Edwind dan Gerald W. Brown (1997): "*Evaluation refer to the act or procces to determining the value of something*". Yang artinya dalam bahasa Indonesia adalah "suatu tindakan atau suatu proses untuk menentukan nilai dari sesuatu".

Menurut Stufflebeam yang dikutip oleh Eko Putro Widoyoko, 2009:3 (dalam Sukiman 2012), "evaluasi pada dasarnya merupakan suatu proses menyediakan informasi yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk menentukan harga dan jasa (*the word and merit*) dari tujuan yang ingin dicapai, desain, implementasi, dampak untuk membantu membuat keputusan, membantu pertanggung jawaban dan meningkatkan pemahaman terhadap fenomena".

Dari beberapa definisi ini dapat disimpulkan bahwa evaluasi adalah suatu tindakan penilaian pada sesuatu yang mana hasil penilaian tersebut akan digunakan untuk membantu manusia memutuskan, mempertanggung jawabkan dan memahami suatu fenomena.

Dalam hal ini evaluasi sarana adalah suatu tindakan penilaian terhadap suatu sarana pembelajaran apakah sudah sesuai dengan fungsi dan kriteria yang ada atau

belum. Untuk kriteria sarana sendiri Walker & Hess (dalam Azhar Arsyad, 2011:175) memberikan kriteria dalam mereviu sarana pembelajaran yang berdasarkan pada kualitas.

1) Kualitas isi dan tujuan

- a) Ketepatan
- b) Kepentingan
- c) Kelengkapan
- d) Keseimbangan
- e) Minat/perhatian
- f) Keadilan
- g) Kesesuaian dengan situasi siswa

2) Kualitas instruksional

- a) Memberikan kesempatan belajar
- b) Memberikan bantuan untuk belajar
- c) Kualitas motivasi
- d) Fleksibilitas intruksionalnya
- e) Hubungan dengan program pembelajaran lainnya
- f) Kualitas sosial interaksi instruksionalnya
- g) Kualitas tes dan penilaiannya
- h) Dapat memberi dampak bagi siswa
- i) Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.

3) Kualitas teknis

- a) Keterbacaan

- b) Mudah digunakan
- c) Kualitas tampilan/tayangan
- d) Kualitas penanganan jawaban
- e) Kualitas pengelolaan programnya
- f) Kualitas pendokumentasiannya

Selain kriteria-kriteria diatas, sarana pembelajaran juga harus disesuaikan dengan aspek-aspek yang ada. seperti aspek isi, aspek teknis, aspek tampilan dan aspek manfaat. aspek isi berhubungan dengan ketepatan sarana dengan materi yang digunakan seperti pokok-pokok materi atau silabus, kompetensi dan indikator yang ada. Dalam hal ini *training* selektor warna barang dengan PLC harus disesuaikan dengan bahan ajar mata pelajaran rekayasa sistem kontrol yang digunakan sebagai dasar proses belajar mengajar.

Untuk kualitas teknis, sarana pembelajaran *training* selektor barang dengan PLC juga harus memperhatikan kompatibilitas dengan PLC yang digunakan. Sehingga ketika dihubungkan dengan PLC *training* dapat bekerja dengan baik. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah tipe PLC yang spesifikasi dari PLC itu sendiri.

PLC yang digunakan dalam pembelajaran dalam mata pelajaran perancangan sistem kontrol di SMK N 2 Wonosari adalah PLC omron CPM2A yang mana adalah jenis PLC yang banyak digunakan untuk pembelajaran. PLC jenis ini memiliki spesifikasi dibawah PLC yang digunakan di industri, tetapi cukup untuk memberikan wawasan dasar pengoperasian PLC kepada siswa. Berikut adalah spesifikasi PLC CPM2A.

■ GENERAL SPECIFICATIONS

Item		CPUs with 20 I/O points	CPUs with 30 I/O points	CPUs with 40 I/O points	CPUs with 60 I/O points
Supply voltage	AC power	100 to 240 VAC, 50/60 Hz			
	DC power	24 VDC			
Operating voltage range	AC power	85 to 264 VAC			
	DC power	20.4 to 26.4 VDC			
Power consumption	AC power	60 VA max.			
	DC power	20 W max. (See separate table following this one for details)			
Inrush current	AC power	60 A max.			
	DC power	20 A max.			
External power supply (AC power supplies only)	Supply voltage	24 VDC			
	Output capacity	300 mA (See Notes 1, 2, 3.)			
Insulation resistance	20 M Ω min. (at 500 VDC) between the external AC terminals and protective earth terminals.				
Dielectric strength	2,300 VAC 50/60 Hz for 1 min between the external AC and protective earth terminals, leakage current: 10 mA max.				
Noise immunity	Conforms to IEC61000-4-4, 2 kV (power lines)				
Vibration resistance	10 to 57 Hz, 0.075-mm amplitude, 57 to 150 Hz, acceleration: 9.8 m/s ² in X, Y, and Z directions for 80 minutes each. (Time coefficient; 8 minutes \times coefficient factor 10 = total time 80 minutes)				
Shock resistance	147 m/s ² three times each in X, Y, and Z directions.				
Ambient temperature	Operating: 0° to 55°C				
	Storage: -20° to 75°C				
Humidity	10% to 90% (with no condensation)				
Atmosphere	Must be free from corrosive gas				
Terminal screw size	M3				
Power interrupt time	AC power supply: 10 ms min. DC power supply: 2 ms min.				
CPU weight	AC power	650 g max.	700 g max.	800 g max.	1,000 g max.
	DC power	550 g max.	600 g max.	700 g max.	900 g max.
Expansion weight	Units with 20 I/O points: 300 g max. Units with 8 output points: 250 g max. Units with 8 input points: 200 g max. MAD01 Analog I/O Unit: 150 g max. MAD11 Analog I/O Unit: 250 g max. Temperature Sensor Units: 250 g max. CompoBus/S I/O Link Unit: 200 g max. DeviceNet I/O Link Unit: 200 g max. Profibus-DP Slave Unit: 125 g				

Tabel 2. Spesifikasi PLC omron CPM2A

Dari spesifikasi diatas dapat diketahui berapa besar tegangan kerja PLC dan kemudian dapat disesuaikan dengan *training* selektor barang.

Aspek tampilan terkait tata letak dan kerapian dari produk yang dihasilkan. Tata letak yang baik akan meningkatkan efisiensi dan pengoperasian. Selain kerapian keamanan juga harus diperhatikan. Hal ini dikarenakan kemananan adalah hal pokok yang harus diperhatikan dalam melaksanakan pembelajaran yang berbasis praktik dalam hal ini penggunaan *training* selektor barang. Untuk meminimalisasi tingkat kecelakaan kerja, catu daya diletakkan dibawah bok *training*

agar tidak tersentuh baik sengaja atau tidak sengaja oleh praktikan. Oleh karena itu dalam perancangan sarana yang baik harus diperhatikan dari segi tampilan, kemudahan dan juga keamanan agar dalam penggunaannya dapat digunakan dengan baik tanpa adanya kesalahan ataupun kecelakaan.

Sarana pembelajaran yang baik harus dapat memberikan kemanfaatan baik kepada murid ataupun kepada guru dalam hal ini adalah proses penyampaian materi dari guru ke murid. Sarana pembelajaran harus bisa menjadi jembatan penghubung antara guru dan murid sehingga materi yang disampaikan guru dapat di terima dengan baik oleh murid.

Sarana pembelajaran *training* kit selektor barang menggunakan PLC akan dievaluasi menggunakan 2 tahapan. Yaitu review dan uji lapangan. Tahapan review adalah sarana akan dievaluasi oleh dosen ahli sarana dan ahli materi. untuk uji lapangan sarana akan diujikan kepad sejumlah siswa. Hasil dari evaluasi ini kemudian akan digunakan untuk bahan perbaikan produk.

3. PLC (*Programmable Logic Controller*)



Gambar 1. bentuk fisik PLC

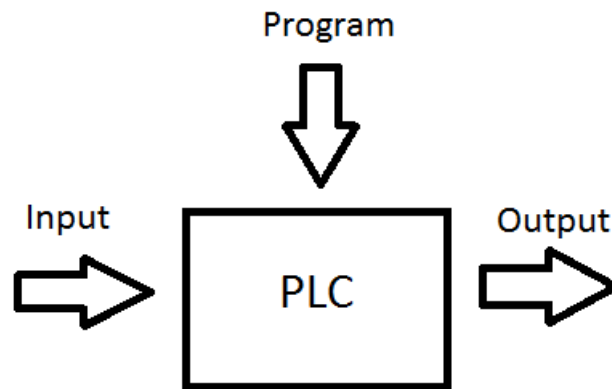
(Sumber: industrial.omron.eu)

PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah sebuah piranti pengontrol berbasis mikroprosesor yang dirancang agar bisa dioperasikan oleh para insinyur yang minim pengetahuan komputer dan pemrograman untuk mengontrol mesin-mesin dan proses-proses memanfaatkan fungsi-fungsi logika, *squencing*, *timing*, pencacahan dan aritmatika yang tersimpan dalam memori internal yang diatur menggunakan program. (W. Bolton, 2004:3).

PLC pada dasarnya serupa dengan komputer namun, bedanya komputer dirancang untuk pengolahan data sedangkan PLC dirancang khusus untuk pengontrolan dan pengoperasia dalam lingkungan industri. Hal itu dikarenakan PLC memiliki karakteristik sebagai berikut

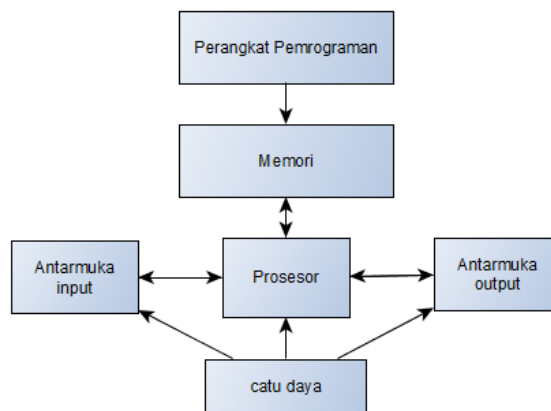
- a. Kokoh dan tahan terhadap gangguan dari luar seperti getaran, panas dan kelembaban.
- b. Antarmuka untuk input dan output telah tersedia secara *built-in* di dalamnya.
- c. Mudah diprogram dan menggunakan sebuah bahasa pemrograman yang mudah dipahami.

Cara kerja PLC dapat diilustrasikan sebagai berikut. perangkat-perangkat input dan output dihubungkan dengan PLC, kemudian operator akan memasukkan instruksi atau program tertentu ke PLC. kemudian PLC akan mengolah data yang masuk dari perangkat input kemudian hasil pengolahan data akan dikirimkan ke perangkat output sesuai dengan program yang diberikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 2. Alur Kerja PLC

Umumnya, PLC memiliki beberapa bagian penting didalamnya yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. Sistem PLC

- a. **Unit Prosesor** adalah unit yang bertugas untuk mengolah data dari input berdasarkan program yang diberikan kemudian mengubah hasil pengolahan data menjadi sinyal output

- b. **Unit catu daya** bagian yang berfungsi untuk menyuplai tegangan yang dibutuhkan pada semua piranti yang membutuhkan agar sistem bisa berjalan dengan baik
- c. **Perangkat pemrograman** dipergunakan untuk memasukkan program yang dibutuhkan ke dalam memori. Program tersebut dibuat dengan menggunakan perangkat ini dan kemudian dipindahkan ke dalam unit memori PLC.
- d. **Unit memori** adalah bagian dimana semua instruksi dari unit pemrograman disimpan
- e. **Bagian input dan output** adalah bagian yang berfungsi untuk menghubungkan plc dengan perangkat-perangkat input dan output

4. Training Kit Selektor Warna dan Penghitung Barang

Training kit selektor warna dan penghitung barang adalah sebuah satu kesatuan dari input dan output dalam bentuk *training* yang di desain sedemikian rupa untuk memudahkan siswa dalam proses pembelajaran PLC. Dalam *training* ini terdapat beberapa perangkat diantaranya adalah :

a. *Conveyor*

Conveyor adalah sebuah ban berjalan yang berfungsi untuk mengangkut barang dari titik satu ke titik lain. *Conveyor* dalam *training* ini berfungsi untuk membawa barang melewati sensor yang ada kemudian barang akan disortir di ujung konveyor menggunakan selektor sesuai dengan kriteria yang diinginkan. *Conveyor* digerakkan dengan menggunakan sebuah motor yang dikendalikan oleh PLC.

b. Selektor atau pembelok arah

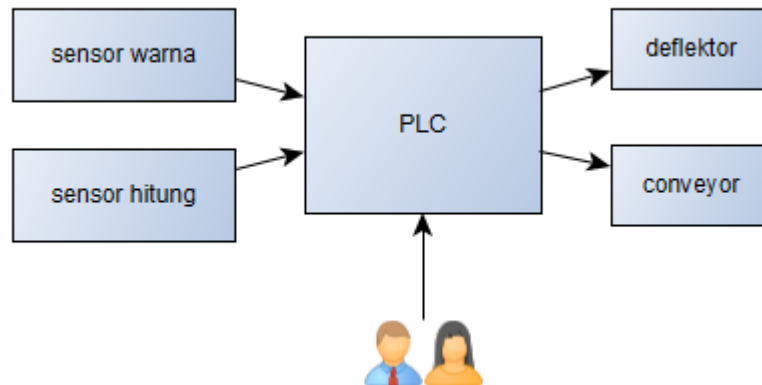
Selektor adalah sebuah mekanisme yang berfungsi untuk menggeser arah benda yang ada di atas Conveyor. Dengan kata lain selektor bertugas untuk menyortir barang yang memenuhi kriteria dan tidak. Selektor menggunakan sebuah wadah yang dihubungkan pada motor yang dapat bergerak ke kiri dan ke kanan. Selektor nantinya akan dikendalikan penuh oleh PLC.

c. Sensor warna

Sensor warna berfungsi untuk menyeleksi barang yang diangkut *Conveyor* berdasarkan warna yang diinginkan. Hasil pemeriksaan dari sensor warna kemudian akan dikirim ke PLC untuk diolah kemudian untuk selanjutnya digunakan untuk menggerakkan selektor di ujung *Conveyor* apakah barang sesuai dengan kriteria atau tidak.

Sensor warna terbuat dari 3 LED merah, biru dan hijau dan photodiode. Cahaya dari LED akan mengenai barang kemudian terpantul dan ditangkap LDR. Kemudian hasil penangkapan cahaya oleh photodiode diolah menggunakan mikrokontroler kemudian diidentifikasi warnanya dan selanjutnya dikirim ke PLC untuk di proses.

Dari perangkat-perangkat tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu perangkat input dan perangkat output. Perangkat input terdiri dari sensor warna dan counter atau penghitung, sedangkan perangkat output terdiri dari motor selektor dan motor conveyor.



Gambar 4. Alur kerja Training

Dari gambar 2.4 diatas dapat dilihat bahwa perangkat input yang terdiri dari sensor warna, sensor tinggi dan penghitung nantinya akan dimasukkan ke dalam PLC. Kemudian siswa membuat program pada PLC dan kemudian outputnya akan keluar dalam bentuk selektor atau pengubah arah dan konveyor.

5. Mata Diklat Perekeyasaan sistem Kontrol

Mata diklat Perekayasaan Sistek Kontrol adalah mata diklat yang diberikan kepada siswa kelas XII EI di SMKN 2 Wonosari pada semester ganjil dan genap. Mata diklat ini mencakup tentang dasar-dasar dan penerapan sistem kontrol seperti PLC dan pneumatik di kehidupan sehari-hari dan di industri.

B. Kerangka Pikir

Sarana pembelajaran *training* PLC ini akan digunakan sebagai sarana pembelajaran perekayasaan sistem kontrol kelas XII EI di SMK Negeri 2 Wonosari. Pembuatan sarana ini menggunakan metode pendekatan penelitian pengembangan yang meliputi beberapa tahap.

1. Desain *training*

2. Validasi desain *training*
3. Revisi desain *training*
4. Uji coba produk.

Sedangkan pembuatan *jobsheet* meliputi :

1. Desain *jobsheet*
2. Validasi desain *jobsheet*
3. Revisi desain *jobsheet*
4. Uji coba produk.

Sebelum digunakan dalam proses pembelajaran, produk berupa *training* PLC dan *jobsheet* ini harus melalui beberapa tahapan yaitu validasi dan ujicoba terlebih dahulu. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan masukan-masukan sehingga produk dapat dibuat lebih baik lagi.

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana desain *Training* kit Selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran PLC (*Programmable Logic Controller*) yang akan digunakan pada Mata Diklat Perekayasaan Sistem Konrol Kelas XII E1 di SMK Negeri 2 Wonosari?
2. Apa sajakah komponen dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *Training* kit Selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran PLC (*Programmable Logic Controller*) yang akan digunakan pada Mata Diklat Perekayasaan Sistem Konrol Kelas XII E1 di SMK Negeri 2 Wonosari?
3. Apa sajakah bagian-bagian dari *Training* kit Selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran PLC (*Programmable Logic Controller*) yang akan digunakan

pada Mata Diklat Perekayasaan Sistem Kontrol Kelas XII E1 di SMK Negeri 2 Wonosari?

4. Bagaimana proses pembuatan *Training* kit Selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran PLC (*Programmable Logic Controller*) yang akan digunakan pada Mata Diklat Perekayasaan Sistem Kontrol Kelas XII E1 di SMK Negeri 2 Wonosari?
5. Bagaimana hasil jadi dari *Training* kit Selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran PLC (*Programmable Logic Controller*) yang akan digunakan pada Mata Diklat Perekayasaan Sistem Kontrol Kelas XII E1 di SMK Negeri 2 Wonosari?
6. Bagaimana unjuk kerja dari *Training* kit Selektor tinggi, warna dan penghitung barang sebagai sarana pembelajaran PLC (*Programmable Logic Controller*) yang akan digunakan pada Mata Diklat Perekayasaan Sistem Kontrol Kelas XII E1 di SMK Negeri 2 Wonosari?
7. Bagaimana tingkat kelayakan dari *Training* kit Selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran PLC (*Programmable Logic Controller*) yang akan digunakan pada Mata Diklat Perekayasaan Sistem Kontrol Kelas XII E1 di SMK Negeri 2 Wonosari?

D. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan sebagai pembanding penelitian ini yaitu :

1. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Anindyo Pradipto dengan judul penelitian "*Prototype Sorting Station* Sebagai Sarana Pembelajaran PLC pada Mata Diklat Perakitan dan Pengoperasian Sistem Kendali di SMK Negeri 2

Yogyakarta” pada tahun 2013. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk dan perbedaan prestasi belajar siswa kelas eksperimen yang menggunakan sarana pembelajaran *Prototype Sorting Station* dengan kelas kontrol yang menggunakan sarana pembelajaran konvensional. Jenis penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian R&D. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode kuisioner dan tes. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Control Group Post Test Only Eksperimental Design*. Dari hasil data yang diambil menunjukkan bahwa kelas yang eksperimen mendapatkan prestasi belajar yang lebih tinggi daripada kelas kontrol.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Endri Sujatmiko (2013) tentang *Trainer Voltmeter Digital* sebagai Media Pembelajaran Teknik Digital Sekuensial pada Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK N 2 Yogyakarta. Tingkat kelayakan dari *trainer* dapat dilihat dari uji validasi isi diperoleh 88,41%, uji validasi konstruk diperoleh 80,11% dan uji pemakaian siswa 82,14 %. Dari presentase tersebut, *trainer voltmeter digital* layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK N 2 Yogyakarta.

