

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Media Pembelajaran

Daryanto (2013:5) menjelaskan bahwa media berasal dari kata latin yang adalah bentuk jamak dari medium batasan mengenai pengertian pada media pendidikan yaitu media yang digunakan sebagai alat dan bahan pengajaran. Buckingham (2012:4) menjelaskan bahwa media pendidikan bertujuan untuk mengembangkan kompetensi yang berbasis luas tidak hanya lewat berbentuk cetakan, tetapi juga menggunakan simbol atau gambar serta suara. Sadiman (2011:7) mengemukakan media pembelajaran adalah alat bantu atau alat-alat lain yang dapat memberikan pengalaman kongkret, motivasi belajar serta mempertinggi daya serap dan retensi belajar siswa.

Azhar Arsyad (2015:19) mengutip Hamalik (1986) yang mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan pengaruh psikologis-psikologis terhadap siswa. Penyampaian media pembelajaran sangat membantu keefektifan proses belajar dan penyampaian pesan dan pelajaran pada waktu tahap orientasi pembelajaran. Kualitas media pembelajaran juga penting untuk diperhatikan, Amat Jaedun (2010: 42) menjelaskan kualitas pembelajaran didapatkan dari hasil

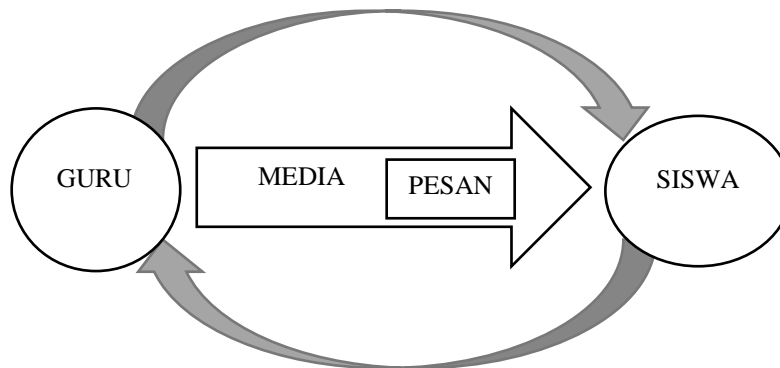
kualitas kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan di kelola oleh pendidik, dan hal ini juga menyangkut model pembelajaran yang digunakan.

Penyelarasan persepsi awal kepada peserta didik sangat penting untuk dilakukan, Moller (2009:4) mengemukakan bahwa peserta didik memiliki banyak prasangka akan bagaimana sesuatu dapat bekerja, dan prasangka ini sering menjadi kesalahpahaman yang perlu diperhitungkan dalam kegiatan pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran merupakan salah satu cara untuk menyelaraskan persepsi awal bagi peserta didik. Sadiman (2011:17) memperjelas bahwa media dapat menyajikan pesan agar tidak terlalu verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau tulisan belaka) serta dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya obyek terlalu besar, obyek yang kecil, gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, obyek yang terlalu kompleks, dan konsep yang terlalu luas. Rudi Susilana (2008:9) menjelaskan media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pembelajaran dapat diartikan bahwa media pembelajaran sebagai salah satu komponen yang tidak berdiri sendiri tetapi saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan.

Maka dari itu peneliti menyimpulkan bahwa perkembangan teknologi informasi telah mempengaruhi penggunaan berbagai jenis media, sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, media juga dapat digunakan untuk menyamakan konsep awal dari peserta didik serta lebih mempermudah untuk menyampaikan pesan yang bersifat terlalu verbal.

a. Fungsi media pembelajaran

Media pembelajaran memiliki fungsi penting dalam membawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Digambarkan oleh Daryanto (2013:8) dalam proses pembelajaran media pembelajaran berfungsi sebagai berikut :



Gambar 1. Proses Pembelajaran

Suyitno Hadi Putro (2009:5) mendefinisikan media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Dan komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media.

Secara umum Sadiman (2011:17) menjelaskan media pendidikan mempunyai fungsi sebagai berikut:

- 1) Memperjelas penyajian pesan yang terlalu verbal (dalam bentuk kata-kata tertulis maupun lisan belaka).
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya: obyek yang terlalu besar atau terlalu kecil, gerak yang lambat atau terlalu cepat, kejadian pada masa lalu, obyek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin), konsep yang terlalu luas (gunung, gempa bumi, iklim dan lain-lain).

- 3) Penggunaan media yang tepat dapat mengatasi sikap pasif siswa, menimbulkan kegairahan belajar, memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara siswa dengan lingkungan dan kenyataan, memungkinkan siswa belajar sesuai minatnya.
- 4) Media pembelajaran dapat menimbulkan persepsi, pengalaman dan perangsang yang sama terhadap siswa.

b. Manfaat media pembelajaran

Sudjana & Rivai (1992) mengemukakan dalam Azhar Arsyad (2014:28) bahwa media pembelajaran memiliki beberapa manfaat dalam proses belajar siswa, yaitu:

- 1) Membuat pembelajaran semakin menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Memperjelas bahan pembelajaran agar lebih jelas maknanya sehingga mudah dipahami oleh siswa dan memungkinkan menguasai dan mencapai tujuan belajar.
- 3) Lebih bervariasi metode mengajar, mengurangi ketergantungan akan komunikasi verbal dari guru sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga saat mengajar.
- 4) Siswa dapat melakukan lebih banyak kegiatan tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain lain.

c. Jenis media pembelajaran

Thomas dan Sutjiono (2005) dalam Rayandra Asyhar (2012:50) menjelaskan media pembelajaran dapat dibedakan dalam 3 jenis, yaitu:

- 1) Pengalaman melalui informasi verbal, berupa kata-kata yang diucapkan oleh pengajar, bisa juga rekaman kata-kata dari media perekam dan kata-kata yang ditulis maupun dicetak seperti bahan cetak, radio dan sejenisnya.
- 2) Pengalaman melalui media nyata, yaitu berupa pengalaman langsung dalam suatu peristiwa (*first hand experience*) maupun pengamatan objek sebenarnya dilokasi. Contoh media yang termasuk kedalam ini adalah alam semesta, *real process/activities* seperti sentra produksi, hutan, pasar, dan sejenisnya.
- 3) Pengalaman melalui media tiruan, permodelan dari suatu objek, proses atau benda. Biasanya berwujud model, *prototype*, simulasi proses tiruan dari situasi melalui dramatisasi atau sandiwara. Contohnya *molimod* untuk model molekul *globe* bumi sebagai model planet bumi, *prototype* produk dan lain-lain.

d. Kriteria media Pembelajaran

Asyar (2012:81) menjelaskan cara unguj memilih media pembelajaran harus didasarkan berbagai faktor yang perlu diperhatikan agar media pembelajaran tepat sasaran, pertimbangan tersebut dapat didasarkan pada kriteria-kriteria tertentu seperti berikut:

- 1) Tampilan
 - a) Jelas dan rapi

Media yang baik harus jelas dan rapi dalam penyajiannya. Jelas dan rapi juga mencakup *layout* atau pengaturan format sajian, tulisan dan ilustrasi gambar serta notasi yang digunakan. Media yang kurang rapi dapat mengurangi kemenarikan dan kejelasan media tersebut sehingga fungsinya tidak maksimal dalam perbaikan pembelajaran.

b) Bersih dan menarik

Bersih disini berarti tidak ada gangguan yang tak perlu pada tulisan, notasi dan sebagainya. Media yang kurang bersih biasanya kurang menarik karena mengganggu konsentrasi dan kemenarikan media.

2) Teknis

a) Praktis, luwes dan andal

Kriteria ini menuntun para guru untuk memilih media yang ada, mudah diperoleh atau mudah dibuat sendiri oleh guru. Media yang dipilih sebaiknya dapat digunakan dimanapun dan kapanpun dengan peralatan yang tersedia disekitarnya, serta mudah dipindahkan.

b) Berkualitas baik

Kriteria media secara teknis harus berkualitas baik , misalnya pengembangan visual harus memenuhi syarat tertentu dan harus jelas sehingga pesan yang ingin disampaikan tidak boleh terganggu oleh elemen lain.

c) Ukuran yang sesuai dengan lingkungan belajar.

Media yang terlalu besar sulit digunakan dalam satu kelas yang berukuran terbatas dan dapat menyebabkan kegiatan pembelajaran kurang kondusif.

3) Pembelajaran

a) Relevan dengan topik yang diajarkan

Media harus sesuai dengan karakteristik isi berupa fakta, konsep, prinsip, prosedural atau generalisasi. Agar dapat membantu proses pembelajaran secara

efektif, media harus selaras dan sesuai dengan kebutuhan tugas pembelajaran dan kemampuan mental siswa.

b) Cocok dengan sasaran

Media yang efektif untuk kelompok besar belum tentu sama efektifnya jika digunakan dalam kelompok kecil atau perorangan. Ada media yang cocok untuk kelompok besar, kelompok sedang, kelompok kecil, dan perseorangan.

4) Desain pembelajaran

Sesuai dengan tujuan pembelajaran, media yang baik adalah media yang sesuai tujuan instruksional yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu kepada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

2. Pengembangan media pembelajaran

Yudhi (2013:7) menjelaskan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif. Pengembangan media pembelajaran dapat diartikan sebagai inovasi dalam pembelajaran yang tujuannya adalah untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan proses pembelajaran itu sendiri.

Pengembangan media pembelajaran perlu memperhatikan fungsi serta tujuan utama dari suatu pembelajaran, supaya media pembelajaran dapat lebih

membantu pengajar sehingga siswa semakin jelas dan tanggap. Hujair (2009:38) media pembelajaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Bahan-bahan cetakan , bahan yang mengutamakan kegiatan membaca atau dengan menggunakan simbol-simbol kata dan visual.
- b. Alat *audio-visual*, contoh alat yang masuk dalam kategori ini seperti media proyeksi (*LCD, Film, slide, OHP*), media non proyeksi (papan tulis, poster, papan tempel, kartun, papan panel, komik, bagan, dll), benda tiga dimensi (*globe, benda tiruan, simulator, trainer*)
- c. Media yang menggunakan teknik atau masinal seperti TV, video *VCD* laboratorium, radio, film rekaman, internet dan lain-lain.
- d. Kumpulan benda-benda, seperti peninggalan sejarah maupun dokumen dokumen.
- e. Perilaku pengajar, pengajar memberi contoh atau suatu perbuatan terbatas karena hanya dapat dilihat dan ditirukan oleh peserta didik.

Pengembangan media pelajaran memiliki beberapa model atau metode dalam penelitian yang dilakukan salah satunya adalah ADDIE. ADDIE merupakan model pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996). ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluations*. Branch (2010:2) menjelaskan ADDIE merupakan salah satu proses yang paling efektif dalam mengembangkan produk karena ADDIE merupakan sebuah proses yang berfungsi sebagai kerangka kerja untuk situasi yang kompleks.

Endang Mulyatiningsih (2011:184-186) menjelaskan bahwa ADDIE memiliki beberapa tahapan dalam pengembangan model atau metode pembelajaran, yaitu:

a. *Analysis*

Pada tahap ini kegiatan diutamakan untuk menganalisis perlunya pengembangan model atau metode pembelajaran baru serta menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan pengembangan model atau metode pembelajaran baru. Pada tahap ini diawali dengan adanya masalah dalam model atau metode pembelajaran yang sudah diterapkan yang dapat dikarenakan oleh beberapa faktor yang sudah tidak relevan seperti kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik.

Setelah analisis masalah perlunya pengembangan model atau metode pembelajaran baru peneliti juga harus menganalisa akan kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model atau metode pembelajaran yang baru. Proses analisis bisa dicontohkan dengan menjawab pertanyaan sebagai berikut ini : 1) apakah model atau metode baru dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi; 2) apakah model atau metode baru dapat dukungan fasilitas untuk diterapkan; 3) dan apakah pengajar mampu menerapkan model atau metode baru tersebut.

b. *Design*

Tahap desain atau perancangan model atau metode pembelajaran memiliki sifat yang konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya, tahap desain ini mempunyai kemiripan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Yakni proses sistematis yang dimulai dari menentukan hal-hal seperti tujuan belajar, skenario atau kegiatan belajar, perangkat pembelajaran, materi pembelajaran serta alat untuk mengevaluasi hasil belajar.

c. *Develop*

Jika dalam tahap design atau perancangan masih disusun dalam kerangka yang konseptual maka di tahap develop ini adalah untuk merealisasikan rancangan konseptual tersebut menjadi produk yang siap untuk diimplementasikan. Sebelum masuk tahap implementasi produk yang dikembangkan harus lulus tes validasi yang dilakukan oleh para ahli pada bidang yang sesuai.

d. *Implementation*

Pada tahap ini produk yang sudah dikembangkan akan diimplementasikan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Model atau metode yang dikembangkan akan benar-benar diuji dan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Materi disampaikan sesuai dengan model atau metode baru yang dikembangkan.

e. *Evaluation*

Setelah penerapan pada kondisi yang sebenarnya, model atau metode yang dikembangkan akan dievaluasi untuk memberikan umpan balik pada penerapan berikutnya. Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan setelah akhir tatap muka (mingguan) sedangkan evaluasi sumatif dilaksanakan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan (semester). Hasil evaluasi digunakan untuk memberikan umpan balik kepada pihak pengguna model atau metode. Revisi ini disusun sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dipenuhi oleh model atau metode baru tersebut.

Tabel 1. Rangkuman Aktivitas Model ADDIE Menurut Endang Mulyatiningsih (2011:185)

Tahap pengembangan	Aktivitas
<i>Analysis</i>	Pra perencanaan: pemikiran tentang produk (model, metode, media, bahan ajar) baru yang akan dikembangkan. Mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan belajar, mengidentifikasi isi/materi pembelajaran, mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran.
<i>Design</i>	Merancang konsep produk baru di atas kertas. Merancang perangkat pengembangan produk baru. Rancangan ditulis untuk masing-masing unit pembelajaran. Petunjuk penerapan desain atau pembuatan produk ditulis secara rinci.
<i>Develop</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan perangkat produk (materi/bahan dan alat) yang diperlukan dalam pengembangan berbasis pada hasil rancangan produk, pada tahap ini mulai dibuat produknya (materi/bahan, alat) yang sesuai dengan struktur model. - Membuat instrumen untuk mengukur kinerja produk.
<i>Implementation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Memulai menggunakan produk baru dalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata. - Melihat kembali tujuan-tujuan pengembangan produk, interaksi antar peserta didik serta. - Menanyakan umpan balik awal proses evaluasi.
<i>Evaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Melihat kembali dampak pembelajaran dengan cara yang kritis. - Mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk. - Mengukur apa yang telah mampu dicapai oleh sasaran. - Mencari informasi apa saja yang dapat membuat peserta didik mencapai hasil dengan baik.

3. Simulator Konveyor

Simulator menurut KBBI (2008:1310) diartikan sebagai alat untuk melakukan simulasi: alat yang dapat menyimulasikan atau alat yang berfungsi untuk menyimulasikan suatu peralatan, tetapi kerjanya agak lambat dari pada keadaan yang sebenarnya. Rolfe (2004:2) menjelaskan bahwa simulator adalah alat percobaan yang menyediakan sebuah pengoperasian tiruan dari kegiatan nyata.

Konveyor menurut KBBI (2008:731) diartikan sebagai sabuk alat angkut berbentuk sabuk (ban) untuk membawa (mengangkut dan sebagainya) barang dari suatu tempat ketempat lain.

Berdasarkan pengertian diatas simulator konveyor dapat disimpulkan adalah alat percobaan tiruan berbentuk konveyor yang meniru dari pengoperasian bentuk aslinya, dan didalam dunia pendidikan seorang pendidik menggunakannya untuk membantu dalam menyampaikan suatu pengetahuan kepada peserta didik baik dijadikan materi maupun replika penggunaan suatu alat yang skalanya lebih besar.

4. PLC (Programmable Logic Controller)

a. Pengertian PLC

Mashoedah (2013:3) menjelaskan bahwa PLC merupakan jantung dari sistem kontrol, dengan program aplikasi kontrol (yang disimpan dalam memori PLC) yang dieksekusi, secara tetap PLC memonitor kondisi dari sistem melalui peralatan-peralatan *input* sinyal umpan balik. Ini akan menjadi dasar menentukan keluaran pada terminal *output*. Bolton (2009:3) menjelaskan *Programmable Logic Control* atau PLC adalah bentuk khusus dari kontroler berbasis mikroprosesor yang menggunakan memori dan diprogram untuk menyimpan instruksi untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi seperti logika, *sequencing*, *timing*, perhitungan, dan aritmatika untuk mengontrol mesin dan proses.

Sukir (2010 : 85) menjelaskan PLC mempunyai fungsi yang diantaranya :

- 1) Kontrol Sekuensial, PLC memproses *input* sinyal biner menjadi *output* yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan atau sekuensial.

- 2) *Monitoring Plant*, PLC secara terus-menerus memonitor status suatu sistem dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol.

PLC mempunyai kelebihan dalam sistem otomasi yakni berupa kecerdasan yang juga sangat tergantung dari kemampuan dari PLC untuk membaca sinyal melalui *input* manual dari terminal *input* dari berbagai tipe sensor otomatis. Tipe-tipe dari sinyal *input* ini berupa logik *ON/OFF* dan analog, tipe dari *input* modul PLC seperti *push button*, *selector switch*, *limit switch*, *proximity switch*, *photoelectric sensor*, dan lain-lain akan dimasukkan ke PLC.

Untuk melengkapi sistem PLC menjadi sistem yang cerdas dan menjadi sistem otomasi yang lengkap diperlukan sarana antar muka dan peralatan *output*. Beberapa peralatan yang biasanya dikontrol oleh PLC adalah motor, solenoid, *relay*, indikator, dan lain-lain.

b. Struktur dasar PLC

Hanif Said (2012:8) menerangkan bahwa PLC tersusun atas beberapa komponen dasar, yaitu:

- 1) *Power Supply*

Power supply berfungsi untuk menyuplai daya ke semua komponen dalam PLC. Biasanya tegangan Power Supply PLC adalah 220 VAC atau 24 VDC.

- 2) *Central Processing Unit (CPU)*

CPU merupakan otak dari PLC yang mengerjakan berbagai operasi antara lain mengeksekusi program, menyimpan dan mengambil data dari memori membaca

kondisi/nilai *input* serta mengatur nilai *output*, memeriksa kerusakan (*self-diagnostic*), serta melakukan komunikasi dengan perangkat lain.

3) *Memory*

Memory adalah tempat menyimpan program dan data yang akan diolah dan dijalankan oleh CPU.

4) Modul *Input/Output*

Modul *input/output* merupakan bagian PLC yang berhubungan dengan perangkat luar yang memberikan masukan kepada CPU seperti saklar dan sensor maupun keluaran dari CPU seperti lampu atau motor.

5) Fasilitas Komunikasi (COM)

Fasilitas komunikasi mutlak diperlukan dalam sebuah PLC, untuk melakukan pemrograman dan pemantauan atau berkomunikasi dengan perangkat lain.

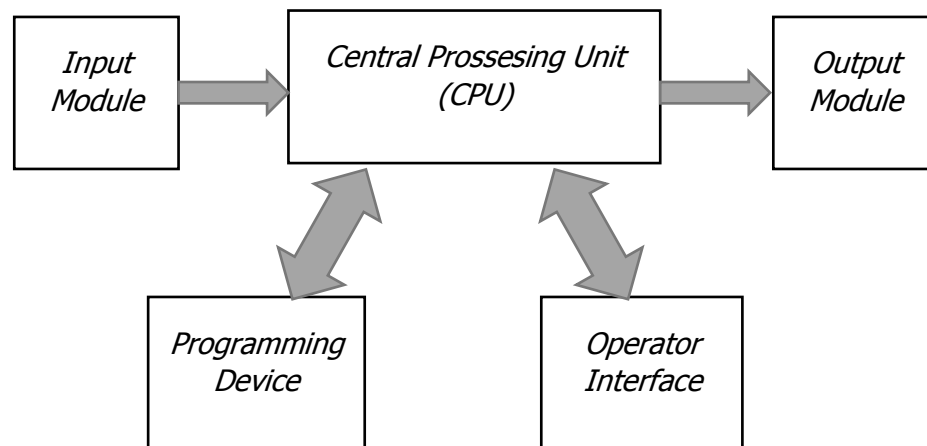
c. **Komponen dasar PLC**

Jauhari (2013:5) menjelaskan bahwa PLC memiliki komponen dasar yang terdiri dari:

- 1) Modul *input*, jenis modul *input* yang digunakan pada PLC tergantung pada jenis peralatan *input* yang digunakan. Beberapa model *input* dapat merespon dapat merespon *input* digital yang bekerja *on* atau *off*. Dan untuk modul *input* yang dapat merespon *input* analog bisa berfungsi untuk menyatakan kondisi proses atau mesin seperti tegangan dan arus.
- 2) *Central Processing Unit* (CPU), berfungsi untuk mengevaluasi status *input*, *output* dan variabel-variabel lainnya selanjutnya akan dieksekusi pada

program yang tersimpan. Dan sinyal untuk memperbaharui status *output* juga dikirimkan oleh CPU.

- 3) Model *output*, berfungsi untuk mengubah sinyal yang dikontrol dari CPU menjadi nilai analog yang dapat dipergunakan untuk mengontrol berbagai peralatan *output*.
- 4) *Programming Device* (perangkat pemrograman), digunakan untuk memasukkan atau mengubah program PLC atau memonitor atau merubah nilai-nilai yang tersimpan.



Gambar 2. Komponen-Komponen Dasar PLC

Disamping komponen-komponen dasar tersebut, sistem PLC dapat juga disertakan dengan peralatan antar muka atau *interface* yang akan mempermudah operator untuk memonitor proses atau mesin.

d. Pemrograman PLC

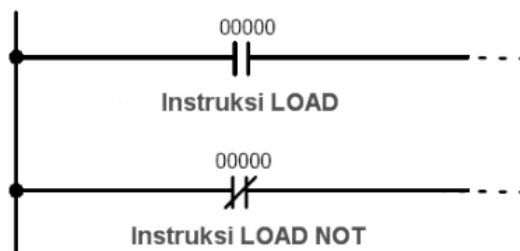
PLC mempunyai bahasa sendiri dalam pemrograman yang digunakannya yang ditetapkan oleh *International Electrotecnic Comminsion* atau biasa disebut

dengan IEC61131-3, yaitu *Ladder Diagram* yang dibuat dari persamaan fungsi logika dan fungsi-fungsi lain berupa pemrosesan data atau fungsi waktu dan pencacahan, *Sequential Function Chart* atau yang disingkat SFC seperti namanya bahasa pemrogramannya dibuat dan disimpan didalam *chart* dan setiap bagian *chart* memiliki fungsi berurutan, *Function Block Diagram* atau biasa disebut FBD mirip seperti SFC FBD adalah bahasa grafis yang memungkinkan pemrograman dalam bahasa lain seperti model tangga, daftar instruksi, atau teks terstruktur, ada juga *Statement List* atau STL adalah bahasa tingkat rendah yang mirip dengan *Assembly* yang berupa instruksi dari susunan sederhana menuju ke *operand* yang berupa alamat dan *register*, ada juga bahasa pemrograman yang digunakan terakhir adalah *Structured Text* (ST) atau juga disebut dengan *Structure Language* (SCL) yang merupakan bahasa tingkat tinggi yang dapat memproses sistem logika ataupun kata perintah umumnya seperti *IF...THEN.....ELSE, WHILE....DO* dan lain-lain.

Suhendar (2005: 59-83) menjelaskan instruksi-instruksi dasar yang khusus digunakan dalam pemrograman PLC adalah:

1) Instruksi LOD (*Load*– LD) dan LOD NOT (*Load Not* - LD NOT)

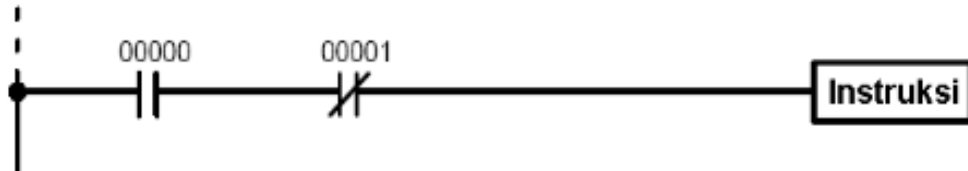
Instruksi LOD digunakan setiap kali baris baru dimulai, sedangkan instruksi LOD NOT digunakan untuk memulai program dari sebuah intruksi atau bagian dari deret tersebut.



Gambar 3. Contoh Penggunaan Instruksi LOD dan LOD NOT.

2) Instruksi AND dan AND NOT

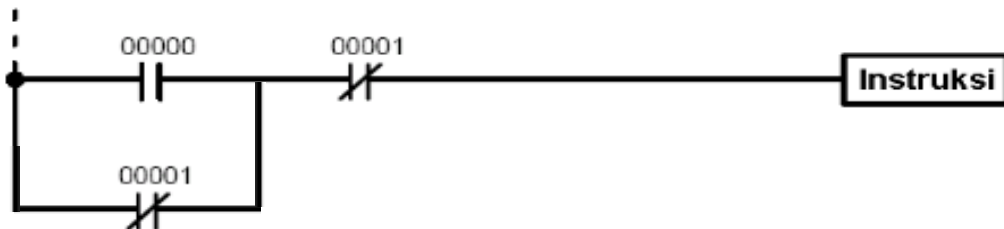
Instruksi logika yang sama-sama digunakan untuk sebuah rangkaian yang bersifat "seri". Logika *contact* AND adalah NO Relay dan untuk AND NOT adalah NC Relay.



Gambar 4. Contoh Penggunaan Instruksi AND dan AND NOT

3) Instruksi OR dan OR NOT

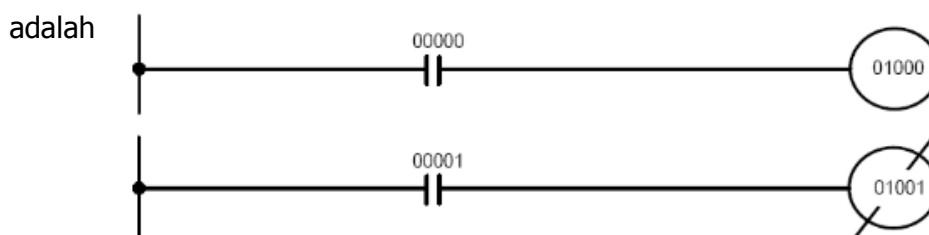
Instruksi logika yang sama-sama digunakan untuk sebuah rangkaian yang bersifat "pararel". Logika *contact* OR adalah NO Relay dan untuk OR NOT adalah NC Relay.



Gambar 5. Contoh Penggunaan Instruksi OR dan OR NOT

4) Instruksi OUT dan OUT NOT

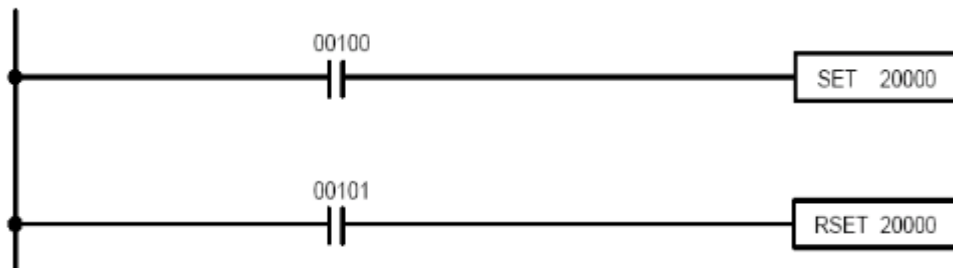
Instruksi yang digunakan untuk mengakhiri sebuah baris dan tanda pengalamatan *output*. Logika *contact* OUT adalah NO Relay dan untuk OUT NOT adalah



Gambar 6. Contoh Penggunaan Instruksi OUT dan OUT NOT

5) Instruksi SET dan RESET

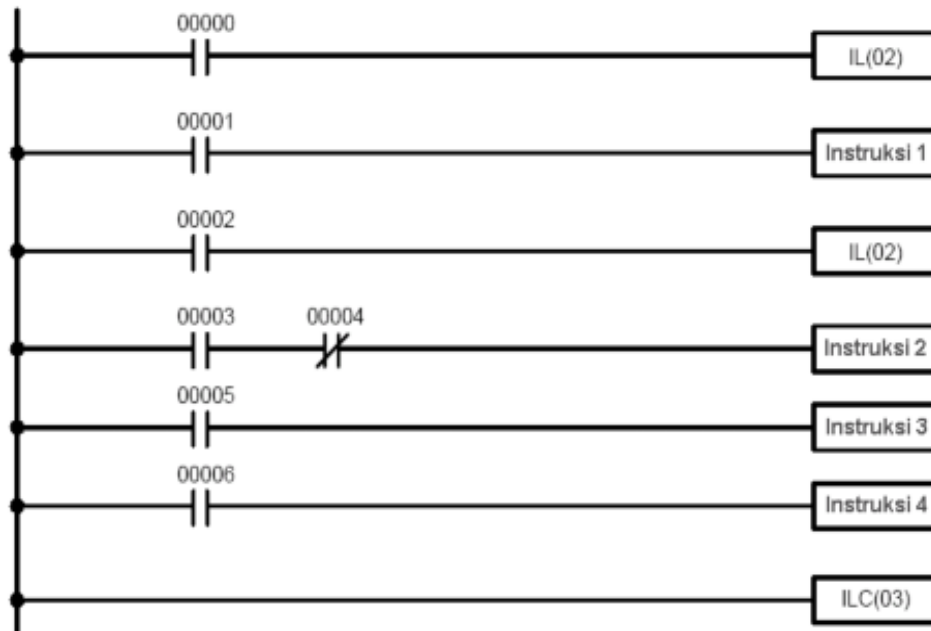
Instruksi yang digunakan untuk mengaktifkan kondisi *latching* dan juga mematikan *reset*.



Gambar 7. Contoh Penggunaan Instruksi SET dan RESET

6) Instruksi *Interlock* (IL) dan *Interlock Clear* (ILC)

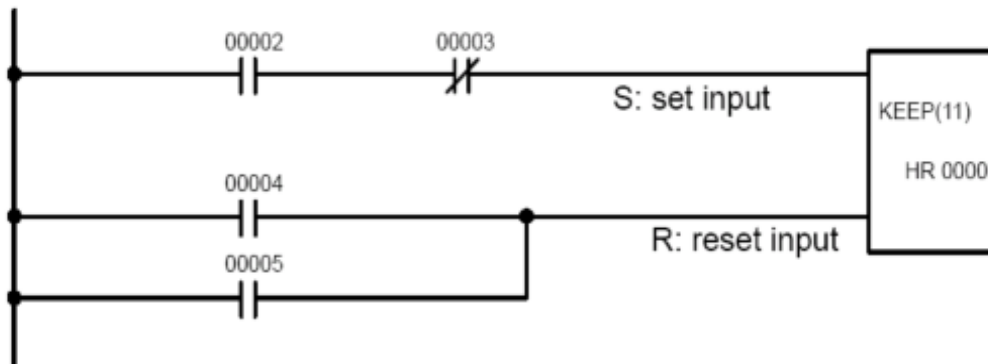
IL dan ILC merupakan satu pasang instruksi, jika IL dipasang maka harus ada penutupnya yaitu ILC. Instruksi ini digunakan untuk menggantikan *ladder diagram* yang ada di titik percabangan.



Gambar 8. Contoh Penggunaan Instruksi *Interlock* (IL) dan *Interlock Clear* (ILC)

7) Instruksi KEEP

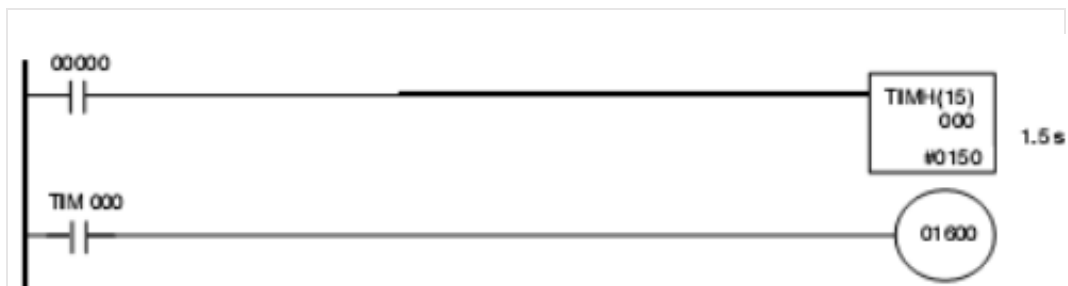
Instruksi yang berfungsi untuk mempertahankan kondisi *output* untuk tetap *ON* walaupun *input* sudah *OFF*. Logika input diumpankan ke *input* SET dan untuk mematikan dihubungkan ke *input* RESET.



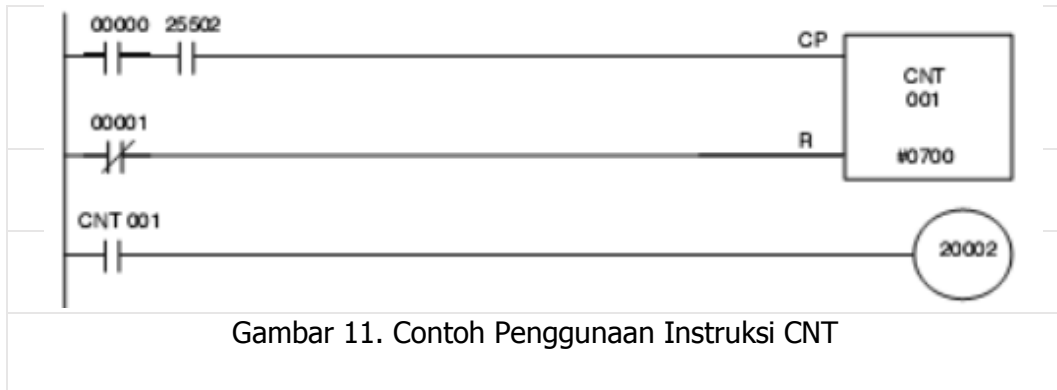
Gambar 9. Contoh Penggunaan Instruksi KEEP

8) Instruksi TIMER (TIM) dan COUNTER (CNT)

Timer dan Counter memiliki 512 buah nomor yang tersedia pada PLC dan bernomor dari TC 000 sampai TC 511. Dan memiliki *setting value* (SV) 0000 – 9999 dalam bentuk BCD dan dalam ordo 100 mS.



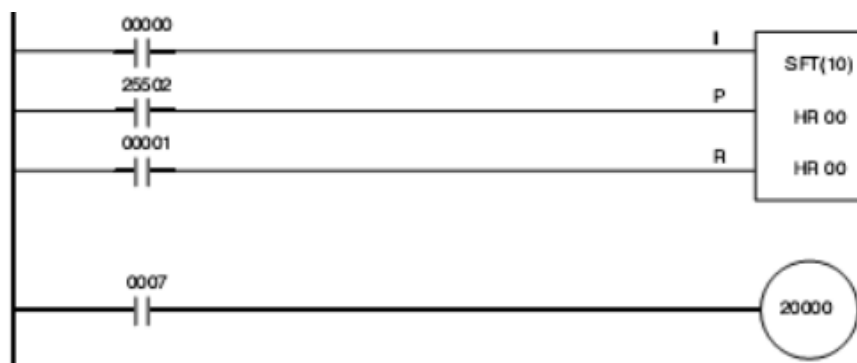
Gambar 10. Contoh Penggunaan Instruksi TIM



Gambar 11. Contoh Penggunaan Instruksi CNT

9) Instruksi *Shift Register*

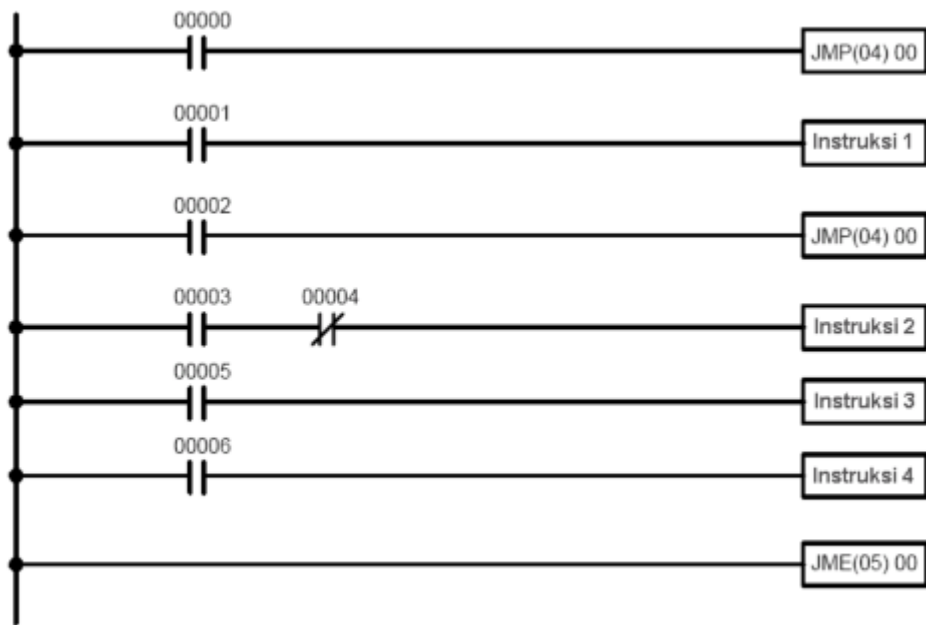
Instruksi ini berfungsi untuk menggeser data dari bit yang paling rendah tingkatnya ke bit yang paling tinggi. Data *input* akan mulai digeser pada saat transisi naik dari *clock input*.



Gambar 12. Contoh Penggunaan Instruksi *Shift Register*

10) Instruksi JUMP (JMP) dan JUMP END (JME)

Instruksi ini mirip dengan instruksi IL dan ILC, bedanya jika logika pada instruksi JMP sudah *OFF*, maka kondisi yang berada di instruksi JMP dan JME yang mempunyai *logic ON* akan tetap pada posisi *ON*, walaupun kondisi *logic* input sudah berubah menjadi *OFF*.



Gambar 13. Contoh Penggunaan Instruksi JMP dan JME

e. PLC Omron CPM2A

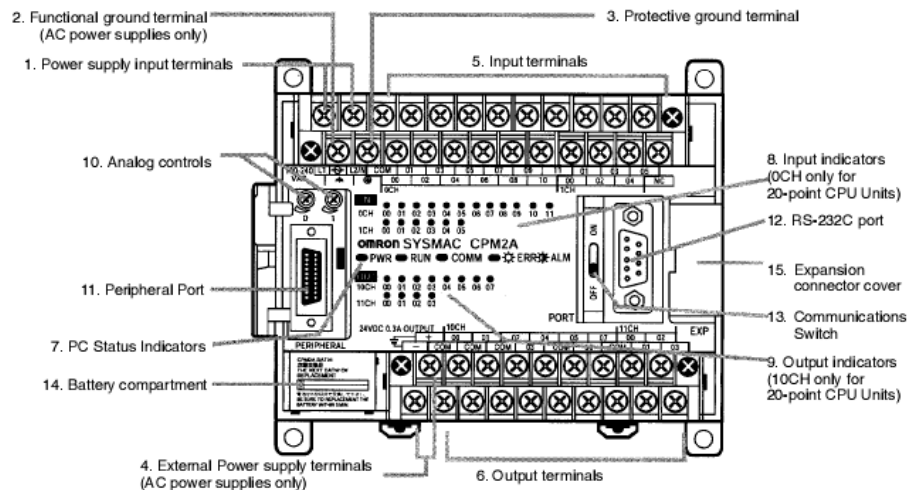
Simulator konveyor yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan produk PLC dari Omron elektronik dengan tipe CPM2A yang mempunyai 20 atau 30 terminal *input* dan *output* (I/O). Berikut penampilan dari PLC Omron CPM2A:



Gambar 14. PLC Omron CPM2A

Berikut adalah struktur dari PLC Omron CPM2A yang dijelaskan oleh Jauhari (2013:39)

CPU Units with 20 or 30 I/O Terminals



Gambar 15. PLC Omron CPM2A (Jauhari 2013:39)

Terdapat indikator untuk keluaran dan masukan dan juga ada 4 lampu indikator lainnya yaitu PWR, RUN, ERR/ALM dan COMM yang memiliki arti sebagai dibawah ini:

- 1) PWR, berwarna hijau adalah indikator untuk mengetahui catu daya sudah disalurkan PLC maupun belum. Jika catu daya disalurkan ke PLC, lampu indikator akan *ON* dan sebaliknya jika tidak ada catu daya yang disalurkan ke PLC maka lampu indikator pada posisi *OFF*
- 2) RUN, berwarna hijau yang jika lampu indikator menyala atau *ON* berarti menandakan PLC dalam kondisi mode RUN atau monitor.
- 3) COMM, berwarna hijau yang hanya akan berkedip jika ada data sedang dikirim ke PLC melalui *port perifer* atau RS-232C.
- 4) ERR/ALM, berwarna merah yang jika lampu indikator tidak menyala menandakan bahwa operasi berjalan dengan normal. Dan jika lampu berkedip menandakan ada kesalahan yang tak fatal dalam operasi namun operasi PLC akan tetap berjalan, namun jika lampu indikator menyala atau pada posisi *ON*

menandakan ada kesalahan fatal dalam operasi dan operasi PLC akan berhenti.

5. Mata Pelajaran Instalasi Mesin Listrik

Mata pelajaran instalasi mesin listrik termasuk salah satu mata pelajaran yang ada pada kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 2 Klaten dan mata pelajaran instalasi mesin listrik ini wajib ditempuh karena termasuk kedalam kelompok mata pelajaran produktif. Berikut ini adalah KI dan KD yang harus ditempuh berdasarkan silabus kurikulum 2013 mata pelajaran instalasi mesin listrik kelas XII.

a. Kompetensi Inti

Berdasarkan PERMENDIKBUD No 24 tahun 2016 Kompetensi inti merupakan tingkat kemampuan untuk mencapai standar kompetensi yang harus dimiliki seorang peserta didik pada setiap tingkat kelas. Kompetensi inti dirancang seiring dengan usia peserta didik yang meningkat pada kelas tertentu. Melalui kompetensi inti integrasi vertikal berbagai kompetensi dasar pada kelas yang berbeda dapat dijaga. Berikut adalah kompetensi inti yang pada kurikulum 2013:

- 1) Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2) Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

- 3) Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- 4) Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

b. Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar menurut PERMENDIKBUD No 24 tahun 2016 adalah kemampuan dan materi pembelajaran minimal yang harus dicapai peserta didik untuk suatu mata pelajaran pada masing-masing satuan pendidikan yang mengacu pada kompetensi inti, berikut adalah kompetensi dasar pada mata pelajaran instalasi mesin listrik kurikulum 2013:

- 1) Menyadari sempurnanya Konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan instalasi mesin listrik.
- 2) Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan instalasi mesin listrik.
- 3) Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas dibidang instalasi mesin listrik.

- 4) Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berfikir dalam melaksanakan tugas dibidang instalasi mesin listrik.
- 5) Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan dibidang instalasi mesin listrik.
- 6) Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 7) Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 8) Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 9) Memasang komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC)
- 10) Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 11) Memeriksa komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).

Pengembangan media pembelajaran simulator konveyor berdasarkan kompetensi dasar diatas dapat mencakup tiga kompetensi dasar, yaitu menjelaskan pemasangan, menyajikan gambar kerja pemasangan, dan memeriksa pada komponen sirkit motor kontrol *programmable logic control* (PLC).

c. Tujuan pembelajaran

Hasil pembelajaran yang diharapkan terjadi, dimiliki, atau dikuasai peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran mata pelajaran instalasi mesin listrik ini adalah:

- 1) Peserta didik dapat mengidentifikasi komponen kontrol yang digunakan dalam sistem kendali simulator konveyor.
- 2) Peserta didik mampu membuat suatu program *ladder diagram* pada PLC.
- 3) Peserta didik mampu mengoperasikan *software* pemrograman PLC OMRON.
- 4) Peserta didik dapat mengaplikasikan instruksi-instruksi yang digunakan dalam program sistem kontrol simulator konveyor.
- 5) Peserta didik mampu merangkai diagram pengawatan suatu sistem pada PLC.

d. Materi pembelajaran

Materi pembelajaran secara garis besar terdiri dari pengetahuan ketrampilan dari pengetahuan yang tercakup dalam simulator konveyor ini khususnya PLC Omron diantaranya sebagai berikut:

- 1) Pengenalan PLC Omron.
- 2) Komponen-komponen kontrol yang digunakan dalam sistem kendali simulator konveyor.
- 3) Fungsi dan prinsip kerja masing-masing komponen kontrol yang digunakan.
- 4) Pengenalan instruksi-instruksi dalam pemrograman PLC.
- 5) Pemrograman PLC Omron

e. Hasil belajar

Penilaian hasil belajar terhadap materi yang diajarkan dapat dilakukan dengan menggunakan suatu alat ukur berupa tes hasil belajar. Menurut Lilik Haryanto (2010:243) fokus penilaian adalah penyelesaian tugas yang relevan dan kontekstual. Penilaian dilakukan terhadap proses maupun hasil. Penilaian yang

nyata/sebenarnya/otentik (*authentic assessment*), prosedur penilaian yang menunjukkan kemampuan (pengetahuan, ketrampilan sikap) secara nyata.

Nana Sudjana (2014:4) menjelaskan bahwa tujuan dari dilakukannya penelitian yaitu:

- 1) Mendeskripsikan kecakapan para siswa, sehingga diketahui kelebihan dan kekurangan dalam berbagai bidang studi atau mata pelajaran yang ditempuh.
- 2) Mengetahui keberhasilan proses pendidikan dan pengajaran di sekolah.
- 3) Menentukan tindak lanjut hasil penelitian.
- 4) Memberikan pertanggungjawaban dari pihak sekolah kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

Purwanto (2016: 46) menjelaskan bahwa hasil belajar merupakan pencapaian tujuan pendidikan pada siswa yang mengikuti proses belajar mengajar. Perubahan perilaku siswa juga sebagai hasil dari proses belajar yang sesuai dengan tujuan pendidikan.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian Hermawan Rizki W (2016) berjudul pengembangan media pembelajaran simulator berbasis PLC Omron pada mata pelajaran instalasi mesin listrik kelas XII SMK N 1 Magelang menggunakan metode penelitian *Research and Development* yang menerapkan metode ADDIE meliputi 1) *analyze* (analisis), 2) *design* (perancangan), 3) *develope* (pengembangan), 4) *implement* (implementasi), 5) *evaluate* (evaluasi).

Hasil validasi dari ahli materi mendapatkan skor 80,83% dari presentase maksimum sebesar 100% dan dikategorikan layak, pada pilot test mendapatkan

skor 80,62% dari presentase maksimum 100% dan dikategorikan layak, dan uji pengguna yang didapatkan dari angket yang diisi oleh 20 peserta didik mendapatkan 84,89% dari presentasi maksimum sebesar 100% dan dikategorikan layak.

Hasil penelitian Arianto (2016) berjudul pengembangan media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI pada paket keahlian teknik otomasi industri di SMK Negeri 2 Depok menggunakan metode penelitian *Research and Development* yang menerapkan metode ADDIE dan pengambilan data dilakukan dengan observasi , wawancara dan angket.

Hasil validasi ahli materi mendapatkan skor 3,52 dari presentase maksimum sebesar 4.00 dan dikategorikan sangat layak, pada ahli media mendapatkan skor 3,17 dari presentase maksimum 4.00 dan dikategorikan layak, dan respon penilaian peserta didik terhadap media pembelajaran menyatakan bahwa 37,5% peserta didik menilai sangat baik dan 62,5% peserta didik menilai baik.

Hasil penelitian Muhammad Taufiq (2016) yang berjudul pengembangan modul pembelajaran operasi dasar plc dan pemrograman plc dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK Negeri 2 Depok menggunakan metode penelitian *Research and Development* yang menerapkan metode Borg & Gall. Instrumen yang digunakan adalah angket dengan skala *likert* empat jawaban, dan tes. Validitas angket berupa validitas logis, untuk angket ahli materi memiliki reliabilitas sebesar 0,625 (reliabel), ahli media sebesar 0,609 (reliabel), dan reliabilitas untuk siswa sebesar 0,678 (reliabel). Kelayakan modul pembelajaran ditunjukkan oleh komponen media, materi serta hasil dari uji terbatas. Aspek

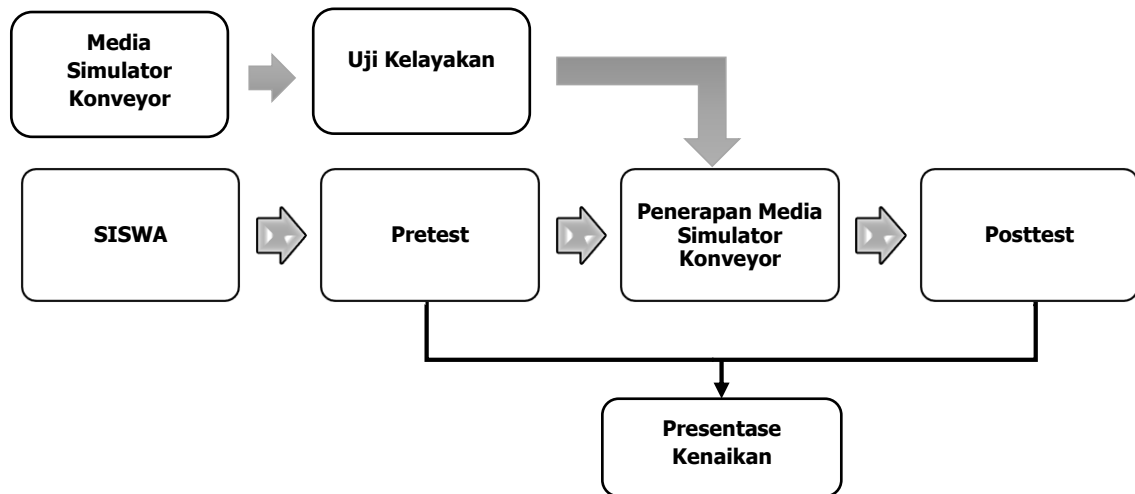
materi mendapatkan kategori layak dengan skor 82,22% dari presentase maksimum sebesar 100%. Aspek media mendapatkan kategori layak dengan skor 80,49%, dari presentase maksimum sebesar 100%. Uji terbatas mendapatkan kategori layak dengan skor 78,47% dari presentase maksimum sebesar 100%. Unjuk kerja modul pembelajaran memperoleh kategori layak dengan skor 83,54%, dari presentase maksimum sebesar 100%.

C. Kerangka Berfikir

Media pembelajaran merupakan salah satu metode atau strategi yang digunakan oleh pengajar untuk membantu dalam penyampaian materi kepada peserta didik supaya lebih mudah untuk diterima dan dipahami, penggunaan metode yang tepat saat proses belajar mengajar juga dapat membantu peserta didik untuk lebih cepat memahami apa yang disampaikan, begitu pula dengan penggunaan media yang tepat pada proses belajar mengajar maka akan meningkatkan keaktifan pada siswa.

Simulator konveyor yang akan dijadikan sebagai media pembelajaran interaktif pada media pembelajaran instalasi mesin listrik di bidang keahlian teknik instalasi tenaga listrik SMK Negeri 2 Klaten dirancang dengan menggunakan pendekatan metode penelitian *Research and Development* dengan model ADDIE sehingga pembuatan media ini berdasarkan beberapa tahapan dari *Analyze* berupa analisa kebutuhan, dilanjutkan dengan *Design* yakni membuat desain atau rancangan produk, kemudian desain dikembangkan atau *Development* dan setelah produk jadi masuk ketahap *Implementation* atau penerapan produk dan tahap terakhir *Evaluation* berupa evaluasi dari produk yang dikembangkan.

Adapun kerangka berfikir dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 16. Kerangka Berfikir

Media ini dibuat untuk meningkatkan minat peserta didik dan membantu pengajar untuk lebih mudah menyampaikan pesan yang bersifat terlalu verbal. Sebelum masuk ke tahap *Implementation* alat atau produk harus di uji coba dan divalidasi oleh para ahli yang kompeten dibidang PLC. Ujicoba dan validasi ini tidak hanya berfungsi untuk mengetahui apakah produk sudah layak ataupun belum untuk diimplementasiakan tapi juga untuk mendapatkan masukan-masukan tentang produk yang dihasilkan untuk direvisi/diperbaiki.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah rancang bangun dan unjuk kerja media pembelajaran simulator konveyor berbasis PLC pada mata pelajaran instalasi mesin listrik di SMK?
2. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran simulator konveyor berbasis PLC pada mata pelajaran instalasi mesin listrik di SMK?

3. Bagaimana peningkatan hasil belajar pemrograman PLC dengan menggunakan media pembelajaran simulator konveyor berbasis PLC pada mata pelajaran instalasi mesin listrik di SMK?