

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Media Pembelajaran**

Daryanto (2016: 5) mengemukakan bahwa media dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sedemikian rupa agar terjadi proses belajar. Media sebagai alat atau sarana fisik penyampai pesan dibedakan menjadi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras lazim disebut alat penampil pesan, sedangkan perangkat lunak adalah sarana penyampai pesan.

Wardana (2016:9) berpendapat bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk penyampaian pesan/informasi dari pengirim kepada penerima sehingga terjadi interaksi *transfer of knowledge* antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran diharapkan dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Santyasa (2007:3) menyatakan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses

komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan informasi oleh pengirim (*transmitter*) kepada penerima (*receiver*) dalam proses pembelajaran sehingga terjadi hubungan timbal balik antara penerima dengan pengirim informasi secara optimal. Adanya media pembelajaran diharapkan dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan siswa untuk belajar dan mengembangkan diri dalam proses pembelajaran.

*Trainer kit* merupakan salah satu bagian dari media pembelajaran yang memiliki fungsi sebagai media penyampai informasi kepada peserta didik. Menurut Anderson (Adi & Suprianto, 2016:334) *trainer kit* sebagai benda model yang mirip sekali dengan benda nyatanya akan memberikan rangsangan penting bagi peserta didik dalam mempelajari tugas yang berhubungan dengan ketrampilan psikomotorik. Media *trainer* memperjelas teori yang telah disampaikan saat proses pembelajaran melalui rangsangan psikomotorik. Menurut Sukir (2017:67), *industrial trainer kit* merupakan media pembelajaran yang dilengkapi dengan *jobsheet* atau modul pembelajaran yang berbentuk peralatan nyata atau tiruan dari alat pada industri. Dapat disimpulkan bahwa *trainer kit* merupakan seperangkat alat pembelajaran yang berupa *prototype* dengan dilengkapi lembar kerja dan panduan penggunaan untuk digunakan sebagai penyampai suatu materi pembelajaran ataupun topik tertentu.

### **a. Manfaat Media Pembelajaran**

Beberapa ahli mengemukakan pendapat mengenai manfaat media pembelajaran sebagai penyampai suatu materi pembelajaran. Menurut Arsyad (2014: 29-30) manfaat media pembelajaran meliputi: (1) memperjelas penyampaian pesan dan informasi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, (2) meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik sehingga meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan interaksi antara peserta didik dengan lingkungan belajarnya, dan membuat peserta didik menjadi lebih mandiri dalam belajar sesuai kemampuannya, (3) dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu, misalnya objek atau benda yang terlalu besar dapat diganti dengan miniaturnya, (4) dapat memberikan kesamaan pikiran peserta didik terhadap peristiwa di lingkungan belajar, dan memungkinkan terjadi interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

Sadiman (2011: 17-18) berpendapat bahwa kegunaan media pembelajaran adalah: (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak hanya bersifat lisan atau hanya kata-kata tertulis, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan indera, misalnya objek atau benda yang terlalu besar dapat diganti dengan miniaturnya, (3) dapat mengatasi sikap pasif peserta didik jika digunakan secara tepat dan variasi karena dapat menimbulkan gairah belajar, memungkinkan peserta didik belajar individu sesuai kemampuan dan minatnya, (4) memberikan perangsang yang sama kepada peserta didik, untuk memberikan kesamaan pengalaman serta menumbuhkan persepsi yang sama.

Pendapat lain dikemukakan oleh Sudjana & Rivai (2013: 2) manfaat media pembelajaran dalam proses belajar mengajar antara lain: (1) menumbuhkan semangat dan motivasi peserta didik untuk belajar karena pembelajaran lebih menarik perhatian, (2) materi pembelajaran menjadi lebih jelas sehingga mudah dipahami peserta didik untuk menguasai tujuan pembelajaran, (3) metode pembelajaran akan lebih bervariasi dan tidak membosankan, (4) perhatian peserta didik tidak hanya kepada guru sehingga peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar seperti mengamati, mencoba, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

Berdasarkan berbagai pendapat manfaat media pembelajaran tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki manfaat berupa: (1) memberikan kejelasan penyaluran materi kepada peserta didik sehingga meningkatkan proses dan hasil belajar peserta didik, (2) mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu selama proses pembelajaran, (3) peserta didik menjadi lebih aktif dalam belajar sesuai kemampuan dan minatnya, (4) meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena proses pembelajaran lebih bervariasi, (5) memberikan kesamaan persepsi pada peserta didik dan memungkinkan terjadinya interaksi secara langsung dengan guru dan lingkungan belajarnya.

#### **b. Pemilihan Media Pembelajaran**

Media pembelajaran yang efektif dan efisien diperlukan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Efektif dan efisien dimaksudkan mampu mendukung penyampaian materi saat proses pembelajaran berlangsung. Pemilihan media pembelajaran perlu diperhatikan supaya proses penyampaian materi tetap sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Menurut Munadi (2013: 187) kriteria pertimbangan dalam pemilihan media pembelajaran antara lain: (1) karakteristik peserta didik, (2) tujuan pembelajaran, (3) bahan ajar, (4) karakteristik media itu sendiri, (5) sifat pemanfaatan media. Menurut Sanaky (2013: 6-7) pemilihan media pembelajaran harus sesuai dengan: (1) tujuan pembelajaran, (2) bahan pembelajaran, (3) metode mengajar, (4) ketersediaan alat, (5) pribadi pengajar, (6) karakteristik siswa dengan minat dan kemampuan pembelajar, (7) Situasi dan kondisi proses belajar mengajar. Pendapat lain oleh Susilana & Riyana (2008:73-74) bahwa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media pembelajaran yaitu: (1) *access*, media tersedia dengan mudah dan bermanfaat untuk peserta didik, (2) *cost*, pembiayaan media, (3) *technology*, ketersediaan teknologi, (4) *interactivity*, memunculkan interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, (5) *organization*, dukungan dalam pemilihan media, (6) *novelty*, nilai baru sebagai daya tarik.

Evaluasi media pembelajaran dilakukan setelah pemilihan media pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media yang digunakan. Proses evaluasi memiliki beberapa kriteria yang telah ditentukan. Kriteria ini dapat digunakan sebagai acuan menilai dan memilih media pembelajaran yang baik. Menurut Asyhar (2012: 81-82), media pembelajaran yang baik adalah: (1) jelas dan rapi, (2) bersih dan menarik, (3) sesuai dengan sasaran, (4) relevan dengan topik yang disampaikan, (5) sesuai dengan tujuan pembelajaran, (6) luwes, tahan, dan praktis, (7) berkualitas yang baik, (8) ukuran sesuai dengan lingkungan belajar.

Menurut Arikunto (2016: 336) kriteria evaluasi media pembelajaran antara lain: (1) kelengkapan, (2) ragam jenis, (3) ketersediaan, (4) kesuaian dengan materi yang diajarkan, (5) jumlah persediaan dibandingkan dengan banyaknya peserta didik yang menggunakan. Sedangkan menurut Sudjana & Rivai (2013: 4-5) kriteria yang sebaiknya diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran meliputi: (1) ketepatan dan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, (2) dukungan terhadap bahan pembelajaran, (3) kemudahan dalam memperoleh media, (4) ketrampilan pendidik dalam mengoperasikan media, (5) ada waktu untuk mengoperasikan media, (6) sesuai dengan taraf berpikir peserta didik.

Selain itu menurut Muljono (2007: 21) penilaian media pembelajaran berupa buku teks untuk mengetahui tingkat kelayakan materi terdiri dari beberapa komponen yang meliputi:

- 1) Kelayakan isi, yang diuraikan menjadi beberapa indikator yaitu: (a) kesesuaian dengan SK dan KD mata pelajaran, perkembangan anak, kebutuhan anak, kebutuhan masyarakat; (b) substansi keilmuan dan ketrampilan diri; (c) wawasan untuk maju dan berkembang; (d) keberagaman pada nilai-nilai sosial.
- 2) Kebahasaan, yang diuraikan menjadi beberapa indikator yaitu: (a) keterbacaan; (b) kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar atau sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (EYD); (c) logika berbahasa.
- 3) Penyajian, yang diuraikan menjadi beberapa indikator yaitu: (a) teknik; (b) materi; (c) pembelajaran.

- 4) Kegrafikan, yang diuraikan menjadi beberapa indikator yaitu: (a) ukuran/format buku; (b) desain sampul buku; (c) desain bagian isi buku; (d) kualitas kertas yang digunakan; (e) kualitas cetakan; (e) kualitas jilidan.

Walker dan Hess dalam Kustandi & Sutjipto (2013:143) menyatakan menilai sebuah media pembelajaran dibagi menjadi tiga aspek, yaitu:

- a. Aspek isi dan tujuan dengan menilai beberapa hal meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat, keadilan, dan kesesuaian dengan situasi siswa.
- b. Aspek instruksional/pembelajaran dengan menilai beberapa hal meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, pemberian motivasi belajar, fleksibilitas pembelajarannya, kemudahan pemahaman, kualitas tes dan penilaiannya, kejelasan uraian, dapat memberi dampak bagi siswa dan dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajaran.
- c. Aspek teknis dengan menilai dari sisi keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan.

Panduan pengembangan bahan ajar berbasis TIK yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan SMA (2010:16-17) menyatakan bahwa komponen instrumen penilaian bahan ajar ada empat bagian, yaitu:

1) Subtansi Materi

Penilaian subtansi materi mencakup pada kebenaran, kedalaman, kekinian, dan keterbacaan. Bahan ajar yang disajikan tidak menyimpang dari ilmu yang telah ditetapkan. Bahan ajar yang disajikan pula harus sesuai dengan

kedalaman materi, mengikuti perkembangan ilmu, dan menggunakan tata bahasa yang baku dan komunikatif.

#### 2) Desain Pembelajaran

Penilaian desain pembelajaran mencakup judul, SK, KD, indikator, materi, contoh soal, latihan, penyusun, dan referensi. Desain bahan ajar ini saling berkaitan dengan materi. Sedang perumusan materi harus disesuaikan dengan Standard Kompetensi dan Kompetensi Dasar.

#### 3) Tampilan

Penilaian tampilan mencakup pada navigasi, tipografi, media, warna, animasi, *layout*. Aspek navigasi adalah aspek kemudahan akses, sedangkan tipografi mengenai tingkat proporsional tampilan. Aspek media berupa gambar, suara, dan video yang sesuai dengan materi yang diberikan. Aspek warna meliputi aspek keselarasan warna dengan penambahan animasi. Aspek *layout* berupa tata letak komponen pendukung dalam tampilan.

#### 4) Pemanfaatan

Penilaian komponen pemanfaatan mencakup pada interaktif, *software* pendukung, keaslian. Aspek interaktif merupakan umpan balik sistem dengan pengguna, sedangkan *software* pendukung digunakan sebagai *software* alternatif disamping *software* utama. Keaslian merupakan keotentikan karya bahan ajar itu sendiri.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas mengenai penilaian media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa kriteria media pembelajaran yang baik meliputi: (1) perangkat media, (2) kemudahan penggunaan, (3) kesesuaian materi,



(4) kebermanfaatan media, (5) penyajian, (6) tata bahasa, (7) kualitas isi dan pembelajaran.

Peneliti membatasi penilaian media pembelajaran melalui ahli media, ahli materi, dan pengguna untuk mengetahui tingkat kelayakan media *trainer kit* yang dikembangkan. Aspek yang difokuskan pada penilaian ahli media antara lain: aspek tampilan menurut Asyhar, serta aspek teknis dan pembelajaran menurut Walker & Hess dalam Kustandi & Sutjipto. Pada penilaian ahli materi difokuskan pada: aspek isi dan tujuan, aspek teknis, dan aspek instruksional/pembelajaran menurut Walker & Hess dalam Kustandi & Sutjipto. Sedangkan untuk penilaian pengguna difokuskan pada: aspek tampilan media menurut Asyhar, aspek relevansi materi menurut Arikunto, serta aspek teknis dan pembelajaran menurut Walker & Hess dalam Kustandi & Sutjipto.

## **2. Programmable Logic Control (PLC)**

NEMA (The National Electrical Manufacturers Association) dalam Hee (2019: 1) mendefinisikan *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai piranti elektronika digital yang menggunakan memori yang bisa diprogram sebagai penyimpan internal dari sekumpulan instruksi dengan mengimplementasikan fungsi-fungsi tertentu, seperti logika, sekuensial, pewaktuan, perhitungan, dan aritmetika, untuk mengendalikan berbagai jenis mesin ataupun proses melalui modul I/O digital dan atau analog. PLC merupakan sistem yang dapat memanipulasi, mengeksekusi, dan atau memonitor keadaan proses pada laju yang amat cepat, dengan dasar data yang bisa diprogram dalam sistem berbasis mikroprosesor integral.

Menurut Adi (2010:233) *Programmable Logic Controller* (PLC) adalah perangkat untuk melaksanakan fungsi kendali dan juga monitor yang dapat diprogram. Selain dikenal sebagai PLC, di beberapa perangkat ini juga disebut sebagai *Programmable Controller* atau *Programmable Binary System*. PLC menerima masukan dan menghasilkan keluaran sinyal-sinyal listrik untuk mengendalikan suatu sistem. Dengan demikian besaran-besaran fisika dan kimia yang dikendalikan, sebelum diolah oleh PLC, akan diubah menjadi sinyal listrik baik analog maupun digital, sebagai data dasarnya. Karakter proses yang dikendalikan oleh PLC sendiri merupakan proses yang sifatnya bertahap, yakni proses itu berjalan urut untuk mencapai kondisi akhir yang diharapkan. Dengan kata lain proses itu terdiri beberapa subproses, dimana subproses tertentu akan berjalan sesudah subproses sebelumnya terjadi. Istilah umum yang digunakan untuk proses yang berwatak demikian ialah proses sekuensial (*sequential process*). Sebagai perbandingan, sistem kontrol yang populer selain PLC, misalnya *Distributed Control System* (DCS), mampu menangani proses-proses yang bersifat sekuensial dan juga kontinu (*continuous process*) serta mencakup *loop* kendali yang relatif banyak.

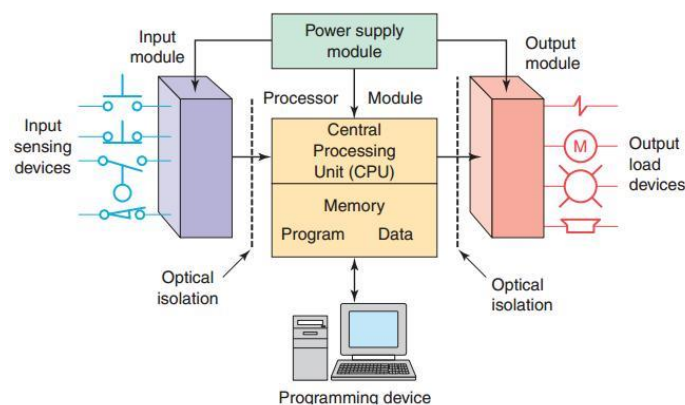
Adi (2010:235) menjelaskan bahwa pada dasarnya PLC merupakan suatu bentuk komputer. Perbedaannya dengan komputer pada umumnya adalah PLC ditujukan khusus untuk aplikasi industri sehingga mempunyai beberapa karakteristik khusus. PLC telah dilengkapi dengan I/O digital dengan koneksi dan level sinyal yang standar sehingga dapat langsung di hubungkan dengan berbagai macam perangkat seperti saklar, lampu, relay, ataupun berbagai macam sensor dan

aktuator. Rangkaian kontrol menggunakan PLC dibuat dengan *software* menggunakan komputer, sehingga bersifat fleksibel dan mudah untuk dimodifikasi. Bahasa pemrograman yang digunakan, kebanyakan berbentuk diagram *ladder*, relatif mudah untuk dipelajari.

Kendali PLC dapat diprogram melalui komputer, tetapi juga bisa diprogram melalui program manual, yang biasa disebut dengan *Programming Console*. Keperluan *programming console* dibutuhkan perangkat lunak pendukung, yang biasanya tergantung pada jenis modul PLC. Masing-masing modul PLC membutuhkan perangkat sendiri-sendiri. Menurut Suhendar (2005:35) saat ini penggunaan PLC sebagai alat yang digunakan untuk mengendalikan sistem produksi di industri semakin terus berkembang. Sekali sistem diperbaiki, program yang benar dan sesuai harus disimpan kedalam PLC lagi. Selain itu perlu dilakukan pemeriksaan program PLC, apakah selama disimpan tidak terjadi perubahan atau sebaliknya, apakah program sudah berjalan dengan benar atau tidak. Hal ini membantu untuk menghindari situasi berbahaya dalam ruang produksi (pabrik), dalam hal ini beberapa pabrik PLC telah membuat fasilitas dalam PLC berupa dukungan terhadap jaringan komunikasi, yang mampu melakukan pemeriksaan program sekaligus pengawasan secara rutin apakah PLC bekerja dengan baik dan benar atau tidak. Hampir semua produk perangkat lunak untuk memprogram PLC memberikan kebebasan berbagai macam pilihan seperti: memaksa suatu saklar (masukan atau keluaran) bernilai ON atau OFF, melakukan pengawasan program (*monitoring*) secara *real-time* termasuk pembuatan dokumentasi diagram tangga yang bersangkutan. Dokumentasi diagram tangga

ini diperlukan untuk memahami program sekaligus dapat digunakan untuk pelacakan kesalahan. Pemrogram dapat memberikan nama pada piranti masukan dan keluaran, komentar-komentar pada blok diagram dan lain sebagainya. Dengan pemberian dokumentasi maupun komentar pada program, maka akan mudah nantinya dilakukan pembenahan (perbaikan atau modifikasi) program dan pemahaman terhadap kerja program diagram tangga tersebut.

Fluke Joshua (2015:21) menjelaskan bahwa program PLC digunakan untuk mengendalikan perangkat keras di dalam sistem mekatronika. Jika PLC diprogram secara salah, hal ini dapat mengakibatkan hilangnya produktivitas dan kondisi yang berbahaya untuk digunakan sebagai pengendali sistem. Simulasi PLC dapat digunakan untuk menghemat waktu dan meningkatkan keamanan sistem kendali suatu proses produksi.



Gambar 1. Elemen Dasar PLC

(Sumber: <https://dedypic.wordpress.com>)

Bagian-bagian PLC menurut Adi (2010:236):

- a. *Central Processing Unit (CPU)*

Modul CPU yang disebut juga modul kontroler atau prosesor terdiri dari dua bagian:

- 1) Prosesor yang berfungsi mengoperasikan dan mengkomunikasikan modul-modul PLC melalui bus-bus serial atau paralel yang ada serta mengeksekusi program kontrol.
- 2) Memori yang berfungsi menyimpan informasi digital yang bisa diubah dan berbentuk tabel data, register citra, atau RLL (*Relay Ladder Logic*), yang merupakan program pengendali proses.

b. Memory

Memori digunakan untuk menyimpan program dan data PLC menggunakan memori semikonduktor seperti RAM (*Random Access Memory*) atau PROM (*Programmable Read Only Memory*) seperti EPROM atau EEPROM. Dalam beberapa hal RAM digunakan untuk pemrograman awal dan pengujian, sebab dengan menggunakan RAM ini dapat dengan mudah melakukan perubahan program. RAM yang ada di PLC ini dilengkapi dengan *backup-battery* yang berfungsi untuk mempertahankan agar program tidak hilang ketika sumber daya PLC dimatikan

c. Modul I/O

Modul I/O adalah pintu keluar/masuk informasi dari dan ke PLC. Modul input dan output berfungsi sebagai antarmuka antara komponen internal PLC dengan piranti lain di luar PLC sehingga di dalamnya terdapat fungsi pengkondisi sinyal dan isolasi. Dengan adanya unit I/O ini PLC dapat langsung dihubungkan dengan piranti input dan output tanpa harus melalui rangkaian perantara atau relay.

PLC bekerja pada level tegangan TTL dan CMOS 5-15 V, sedangkan sinyal yang diproses dari I/O digital berkisar antara 5-240 V.



Gambar 2. PLC Schneider SR2B121BD

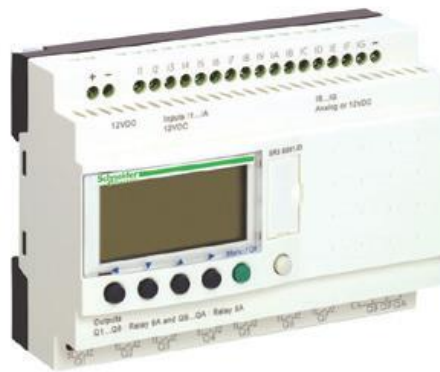
([http:// www.amazon.co.uk/Schneider-ElectriSc-SR2B121BD-Compact-Module/dp/B003A6ABZA](http://www.amazon.co.uk/Schneider-ElectriSc-SR2B121BD-Compact-Module/dp/B003A6ABZA))

**a. PLC Schneider Zelio SR3B261BD**

Menurut Pradana (2015:8) Schneider merupakan salah satu perusahaan besar dunia yang memproduksi alat dan komponen elektrik untuk kebutuhan perancangan sistem listrik dan elektrik perumahan. Schneider turut memproduksi komponen yang digunakan untuk bahan pembelajaran seperti komponen instalasi listrik komersial maupun instalasi motor listrik dan dalam bentuk *trainer* PLC. Schneider juga memproduksi komponen untuk sistem pengontrolan elektromagnetik dan *Programmable Logic Control* (PLC). Komponen PLC yang diproduksi berupa Modicom Quantum, Twido, dan PLC Schneider Zelio Smart Relay. Menurut Suroto (2015: 318) trainer PLC merupakan gabungan dari komponen PLC berupa *Cetral control unit*, piranti masukan dan keluaran (*internal dan eksternal*), unit *power supply* dan aktuator yang telah dirakit menjadi satu kesatuan untuk dapat difungsikan sebagai sebuah instrumen kendali. Berbagai macam tipe trainer PLC

telah dibuat yang disesuaikan dengan kebutuhan kerja seperti PLC Omron, Festo, Siemens, Zelio, dan lain-lain.

Zelio Logic Smart Relay dirancang untuk kebutuhan sistem otomasi kecil dalam sektor industri dan komersial (Schneider Electric, 2018:8). Zelio Logic Smart Relay memiliki berbagai seri antara lain seri SR2B\*, SR3B\*, SR2E\*, SR2D\*, SR3P\*, dan lain-lain. Untuk keperluan media pembelajaran di sekolah biasa digunakan tipe SR3B261BD.



Gambar 3. Zelio Logic Smart Relay SR3B261BD

(sumber: Catalog Smart Relay Zelio Logic)

Zelio Logic Smart Relay SR3B261BD merupakan modular smart relay dari zelio logic dengan tambahan tampilan display. Modul ini bekerja pada tegangan 24V stabil atau antara 19.2V-30V dan arus 190mA-300mA. Zelio Logic SR3B261BD memiliki 26 pin input dan output dengan rincian 16 input diskrit, 6 input analog, dan 10 output relay. Spesifikasi dari hardware modular Zelio Logic SR3B261BD secara rinci adalah sebagai berikut.

Nama produk : Zelio Logic

Tipe produk : Modular smart relay

Clock	: 6-90ms
Tegangan sumber	: 24V
I/O	: 26 pin
<i>Input</i> Diskrit	: 16 pin resistif 24V DC/4mA
<i>Input</i> Analog	: 6 pin common mode 0-10V dan 0-24V 8 bit
<i>Input capability</i>	: 3-wire proximity sensor PNP (diskrit input)
<i>Output</i>	: 10 pin relay output 24-250VAC dan 5-30VDC
Nomer Skema kendali:	0-500 FBD program dan 0-240 <i>ladder</i> program
Berat produk	: 0.4kg
Sertifikasi produk	: CSA, C-Tick, GL, GOST, UL

(sumber: *SR3B261BD Product Data Sheet*)

### **3. *Stamping Station***

Media pembelajaran *trainer kit* merupakan seperangkat alat pembelajaran yang berupa *prototype* dengan dilengkapi lembar kerja dan panduan penggunaan untuk digunakan sebagai penyampai suatu materi pembelajaran ataupun topik tertentu antara peserta didik dengan pendidik guna merangsang pikiran, kemauan, semangat, dan minat peserta didik dalam proses belajar mengajar. Dengan adanya media pembelajaran peserta didik diharapkan dapat lebih mudah memahami materi pembelajaran yang disampaikan pendidik. Proses pembelajaran pemrograman PLC di beberapa sekolah masih banyak menggunakan media konvensional seperti lampu dan panel. Akibatnya peserta didik sering mendapat kesulitan ketika diberikan suatu permasalahan tentang pengaplikasian di dunia kerja khususnya di dunia kendali industri. Oleh karena itu dibutuhkan media



pembelajaran yang mampu memberikan gambaran pada pengaplikasian di industri, salah satu contohnya media pembelajaran *stamping station*.

Menurut Welkar dkk (2017:429) *Stamping machine* adalah salah satu alat penting dalam dunia industri. Mesin ini biasanya digunakan untuk memberi logo atau simbol lainnya dalam suatu produk. Menurut Gbededo & Awopetu (2017:19) salah satu hal penting dalam proses produksi adalah pengemasan yang didalam proses tersebut terjadi proses stampel atau *stamping process*. Proses *stamping* ini dimasukkan dalam proses pengemasan untuk mengidentifikasi dan mengkonfirmasi data penting seperti nomor registrasi produk, tanggal pembuatan dan tanggal kadaluwarsa yang memenuhi persyaratan hukum industri makanan. Suatu proses *stamping* memerlukan indikator masukan seperti sensor agar hasil *stamping* sesuai dengan kebutuhan industri.

*Stamping station* merupakan miniatur dari sistem proses produksi di suatu industri. Hampir semua industri yang menghasilkan produk cetak memerlukan tanda pada setiap hasil produk dapat berupa logo hingga kode produksi. Salah satu contoh mesin yang dapat digunakan untuk mencetak logo maupun kode produksi adalah mesin Phase II Hot Stamping Machines buatan Jackson Marking Products Co., Inc Amerika Serikat. Mesin ini terdapat dua model yaitu model manual 303 dan model pneumatik 305. Phase II Hot Stamping Machines dapat membuat cetakan yang sama pada setiap bahan produk berupa kertas, plastik, kulit, dan sebagainya kecuali logam dan kaca. Mesin dengan model manual bekerja dengan mekanisme gerak maju foil elektronik yang dapat disetel secara otomatis serta terdapat sensor elektronik untuk menghitung jumlah *stamping*. Mesin dengan

model pneumatik memanfaatkan silinder pneumatik sebagai alat penggerak. Sistem pengendalian mesin ini menggunakan mikroprosesor untuk mengatur suhu, waktu, dan gerak maju silinder. Phase II Hot Stamping Machines model pneumatik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Phase II Hot Stamping Machines  
([www.rubber-stamp.com/hsmanspec.htm](http://www.rubber-stamp.com/hsmanspec.htm))

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa proses *stamping* merupakan salah satu proses yang terjadi saat pengemasan untuk memberikan tanda atau simbol tertentu untuk menandai suatu produk berdasarkan ketentuan yang ada. *Stamping station* merupakan miniatur dari sistem proses produksi di suatu industri. Dalam pembelajaran di sekolah, tidak efisien apabila membuat pengadaan media pembelajaran yang sesuai dengan aslinya dalam industri, dari segi biayapun akan sangat besar. Maka dari itu, dibutuhkan suatu media yang memiliki cara kerja hampir sama dengan kondisi sesungguhnya akan tetapi dalam ukuran yang lebih kecil. *Stamping station* merupakan sebuah *trainer kit* pembelajaran yang berfungsi untuk memberikan kode produk sesuai dengan warna produk.

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan Hermawan Rizki (2016) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Simulator Lift Berbasis PLC Omron Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII SMK N 1 Magelang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan simulator lift berbasis PLC Omron sebagai media pembelajaran. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Penulis juga menggunakan metode yang sama dengan penelitian ini yaitu ADDIE. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XII program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Magelang. Metode pengumpulan data menggunakan angket dan selanjutnya diolah menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa (1) Rancang bangun simulator lift berbasis PLC Omron bisa digunakan pendekatan metode ADDIE menurut Robert Branch; (2) Kelayakan media pembelajaran simulator lift ditinjau dari ahli materi mendapatkan skor 80.83% dari persentase maksimum sebesar 100% dan dikategorikan “layak”. Ditinjau dari ahli media mendapatkan skor 85.12% dari persentase maksimum sebesar 100% dan dikategorikan “layak”. Pada *pilot test* mendapatkan skor 80.62% dari persentase maksimum sebesar 100% dan dikategorikan “layak”. Uji pengguna dinilai berdasarkan angket yang di isi oleh 20 siswa dan hasil dari uji pengguna ini mendapatkan skor 84.89% dari persentase maksimum sebesar 100% dan dikategorikan “layak”.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Dian Wahyu Kumalasari (2017) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran *Plastic Cutting Station* Untuk Pembelajaran Pemrograman PLC (*Programmable Logic Control*) di SMK N 2 Pengasih.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan *plastic cutting station* sebagai media pembelajaran. Penelitian Dian Wahyu Kumalasari (2017) merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Penelitian ini dilakukan di SMK N 2 Pengasih dengan subjek penelitian kelas XII program keahlian Teknik Elektronika Industri. Tahap pengujian kelayakan dilakukan oleh dua ahli media, dua ahli materi, serta pengujian pengguna pertama dan pengguna akhir. Metode pengumpulan data menggunakan instrumen berupa angket dan tes dengan menggunakan empat pilihan jawaban untuk ahli dan empat pilihan jawaban untuk siswa. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Pengembangan media pada penelitian ini berfokus pada media pembelajaran pemrograman PLC yang juga dikembangkan oleh penulis.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa (1) mengembangkan media pembelajaran *plastic cutting station* untuk pembelajaran pemrograman PLC yang dilengkapi dengan *jobsheet, handout* dan *manual operation*. (2) Diperoleh nilai uji kelayakan oleh ahli media mendapatkan rerata skor 87,50 dari total skor sebesar 104 dengan kategori sangat layak, penilaian ahli materi mendapatkan rerata skor 89,5 dari total skor 112 dengan

kategori layak. Penilaian oleh pengguna pertama mendapatkan skor rerata 99,5 dari total skor 112 dengan kategori sangat layak dan penilaian oleh pengguna akhir mendapatkan 84,01% menyatakan media sangat baik. (3) Media *plastic cutting station* memberikan peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan pada pembelajaran pemrograman PLC, terlihat dari peningkatan jumlah siswa yang memenuhi nilai kriteria ketuntasan minimal yakni dari empat siswa (25%) menjadi 11 siswa (68,75%) dan juga dari hasil uji “t” didapatkan nilai 6,67 lebih besar dari nilai t tabel yaitu 2,13 pada taraf signifikan 5%.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Haris Erdyanto (2019) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram Mini Drilling Station Di Sekolah Menengah Kejuruan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja, tingkat kelayakan, dan pencapaian hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran mini drilling station. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan metode pengembangan 4-D (*Define, Design, Development, and Disseminate*) untuk media dan model ADDIE untuk materi. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket dan tes. Kelayakan media pembelajaran ini diuji oleh dua ahli media dan dua ahli materi. Uji coba penelitian media pembelajaran pneumatik ini melibatkan 16 siswa kelas XII Teknik Otomasi Industri. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa, (1) unjuk kerja media pembelajaran mini drilling station mendapatkan hasil yang baik, berdasarkan uji

*black box*, (2) diperoleh hasil uji kelayakan ahli materi mendapatkan skor rerata 67 kategori “Sangat Layak”, ahli media mendapatkan skor rerata 85,5 kategori “Sangat Layak”, respon siswa mendapatkan skor rerata 78,13 kategori “Sangat Baik”, (3) diperoleh peningkatan pencapaian hasil belajar siswa pada pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram kompetensi pemrograman PLC terlihat dari peningkatan jumlah siswa yang memenuhi KKM dari 25% menjadi 75%, dan dari uji U Mann Whitney didapatkan nilai signifikansi 0,000 lebih kecil dari 0,05. Uji *black box* yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan pula oleh penulis untuk mengetahui unjuk kerja media yang telah dikembangkan.

Berdasarkan beberapa penelitian relevan terdahulu di atas, terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian pengembangan media pembelajaran *trainer kit stamping station*. Perbedaan pertama terdapat pada jenis pengendali media pembelajaran yang peneliti gunakan berupa Modul Zelio SR3B261BD, sedangkan penelitian terdahulu menggunakan Modul PLC Omron. Perbedaan berikutnya terdapat pada masukan atau *input* yang digunakan biasanya meliputi *input* diskrit saja berupa tombol dan sensor yang menghasilkan nilai keluaran 1 dan 0, sedangkan peneliti menambahkan *input* analog berupa sensor warna dengan variasi nilai keluaran berupa tegangan 0-5V sebagai pengembangannya.

### **C. Kerangka Pikir**

Pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas dalam segi proses apabila seluruh atau setidaknya sebagian besar siswa turut berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat berkompeten pada pembelajaran tersebut. Berbagai cara telah dilakukan oleh guru untuk mencapai hal tersebut, salah satunya

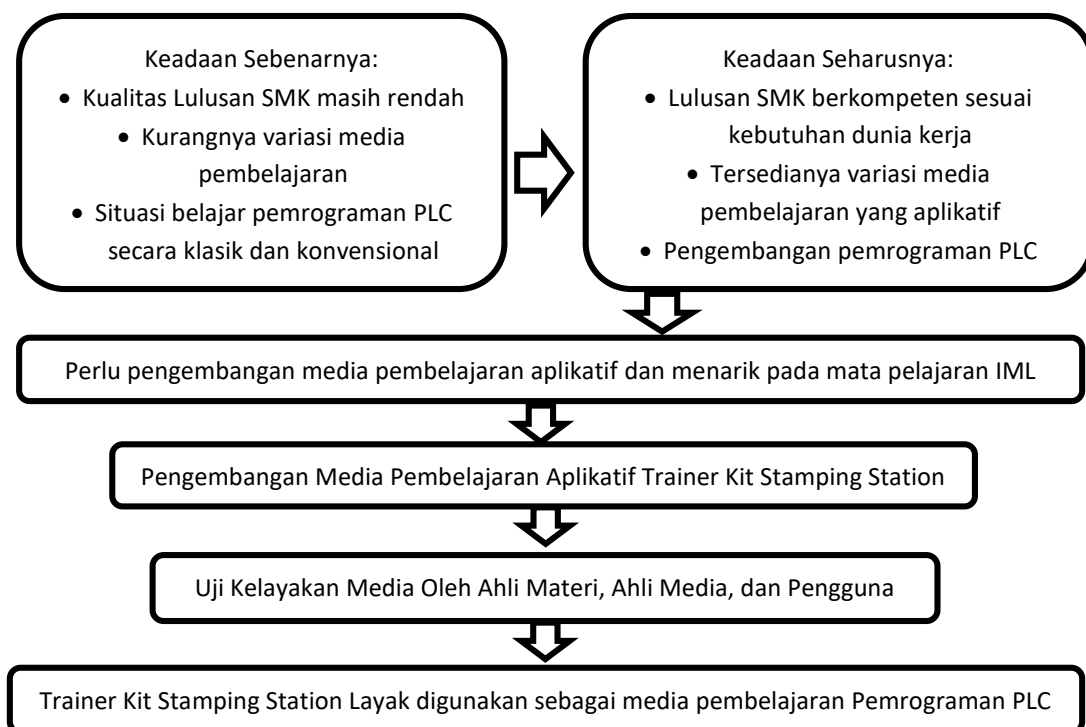
dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan media yang dapat menarik perhatian siswa karena dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai pembelajaran tersebut, sehingga siswa dapat lebih mudah dalam memahami pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Jika variasi media pembelajaran kurang maka akan berdampak pada ketidak mampuan siswa untuk menyerap seluruh materi pembelajaran yang disampaikan guru.

Salah satu media pembelajaran yang dapat mendukung dalam kegiatan pembelajaran pemrograman PLC yaitu *stamping station*. *stamping station* dapat memberikan gambaran mengenai kegiatan proses industri pada sebuah sistem kelistrikan industri. Dalam pembelajaran siswa tidak harus dibawa ke sebuah industri untuk menunjukkan contoh proses industri, melalui media pembelajaran tersebut siswa dapat melihat contoh gambaran yang jelas bagaimana proses produksi pada sebuah sistem produksi industri.

Media pembelajaran *trainer kit stamping station* berbasis Zelio SR3B261BD ini akan digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran instalasi motor listrik untuk materi Pemrograman PLC dan pengenalan motor listrik pada kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik di SMK Negeri 1 Pundong. Media pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan pemahaman konsep mengenai materi PLC yang diberikan selama proses pembelajaran. Konsep-konsep dasar pemrograman PLC berupa *input/output*, *memori/flag*, *timer*, dan *counter* tersaji dalam media pembelajaran *trainer kit stamping station*. Selain konsep dasar PLC yang diberikan, unjuk kerja media pembelajaran menyajikan sensor dan aktuator berupa motor dc yang menjadi dasar dalam pembelajaran instalasi motor

listrik (IML) pada kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik. Proses pembuatan media pembelajaran ini melalui beberapa tahap, yaitu analisis kebutuhan media, desain produk, pengembangan produk, implementasi dan ujicoba, serta evaluasi produk (revisi).

Media pembelajaran ini dibuat agar dapat menarik minat siswa untuk belajar pemrograman PLC dan motor listrik. Pengujian alat dilakukan pada kelayakan *trainer kit stamping station*. Sebelum diimplementasikan ke peserta didik perlu dilakukan uji kelayakan dan validasi oleh pakar ahli media dan materi yang diujikan kepada dosen serta guru bidang keahlian PLC. Uji coba dan validasi dimaksudkan untuk memperoleh masukan maupun evaluasi berkaitan dengan produk yang diciptakan. Atas dasar masukan dan evaluasi, produk dilakukan perbaikan/revisi.



Gambar 5. Skema Kerangka Berpikir



#### **D. Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimanakah hasil pengembangan *trainer kit stamping station* berbasis Zelio SR3B261BD sebagai media pembelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMK Negeri 1 Pundong?
2. Bagaimana unjuk kerja *trainer kit stamping station* berbasis Zelio SR3B261BD sebagai media pembelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMK Negeri 1 Pundong?
- 3.1 Bagaimana tingkat kelayakan *trainer kit stamping station* berbasis Zelio SR3B261BD sebagai media pembelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMK Negeri 1 Pundong oleh ahli media?
- 3.2 Bagaimana tingkat kelayakan *trainer kit stamping station* berbasis Zelio SR3B261BD sebagai media pembelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMK Negeri 1 Pundong oleh ahli materi?
- 3.3 Bagaimana tingkat kelayakan *trainer kit stamping station* berbasis Zelio SR3B261BD sebagai media pembelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMK Negeri 1 Pundong oleh pengguna?