

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Proses Belajar Mengajar

Belajar pada hakikatnya merupakan kegiatan yang dilakukan secara sadar untuk menghasilkan suatu perubahan, menyangkut pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai (Hamzah, 2009: 54). Oemar Hamalik (2005: 154) mendefinisikan belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif mantap berkat latihan dan pengalaman. Belajar menurut Suhaenah Suparno (2001: 2) merupakan suatu aktivitas yang menimbulkan perubahan yang relatif permanen sebagai akibat dari upaya-upaya yang dilakukannya. Mengajar adalah penciptaan sistem lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar (JJ. Hasibuan dan Moedjiono, 2002: 3). Menurut Suryosubroto (2002: 19), mengajar pada hakikatnya adalah melakukan kegiatan belajar, sehingga proses belajar mengajar dapat berlangsung secara efektif dan efisien. Suryosubroto melanjutkan proses belajar mengajar yaitu meliputi kegiatan yang dilakukan guru mulai dari perencanaan, pelaksanaan kegiatan sampai evaluasi dan program tindak lanjut yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu yaitu pengajaran. Menurut Martinis Yamin (2007: 59), proses belajar mengajar merupakan proses yang sistematik, artinya proses yang dilakukan oleh guru dan siswa di tempat belajar dengan melibatkan sub-sub, bagian, komponen-komponen atau unsur-unsur yang saling

berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Menurut Hamzah (2009: 54) sesuai dengan 4 Pilar UNESCO bahwa dalam proses pembelajaran diperlukan :

- a. *Learning to know*, yaitu peserta didik akan dapat memahami dan menghayati bagaimana suatu pengetahuan dapat diperoleh dari fenomena yang terdapat dalam lingkungannya.
- b. *Learning to do*, yaitu menerapkan suatu upaya agar peserta didik menghayati proses belajar dengan melakukan sesuatu yang bermakna.
- c. *Learning to be*, yaitu proses pembelajaran yang memungkinkan lahirnya manusia terdidik yang mandiri.
- d. *Learning to life together*, yaitu pendekatan melalui penerapan paradigma ilmu pengetahuan, seperti pendekatan menemukan dan pendekatan menyelidik akan memungkinkan peserta didik menemukan kebahagiaan dalam belajar.

Pengajaran adalah suatu sistem, artinya suatu keseluruhan yang terdiri dari komponen-komponen yang berinterelasi dan berinteraksi antara satu dengan yang lainnya dan dengan keseluruhan itu sendiri untuk mencapai tujuan pengajaran yang ditetapkan sebelumnya (Oemar Hamalik, 2003: 77). Adapun komponen-komponen pembelajaran tersebut meliputi:

1) Tujuan pendidikan dan pengajaran

Tujuan pengajaran menurut Oemar Hamalik (2005, 108) adalah sejumlah hasil pengajaran yang dinyatakan dalam artian siswa belajar,

yang secara umum mencakup pengetahuan baru, keterampilan dan kecakapan, serta sikap-sikap yang baru yang diharapkan oleh guru dicapai oleh siswa sebagai hasil pengajaran. Oemar Hamalik melanjutkan bahwa tujuan pengajaran adalah suatu deskripsi mengenai tingkah laku yang diharapkan tercapai oleh siswa setelah berlangsung pengajaran. Menurut Martinis Yamin (2007: 147), tujuan pembelajaran merupakan sasaran yang hendak dicapai pada akhir pengajaran, serta kemampuan yang harus dimiliki siswa. Tujuan pembelajaran menurut Hamzah, Nina Lamatenggo, dan Satria Koni (2010: 64) adalah arah yang ingin dicapai dalam suatu kegiatan belajar dan juga mengefisienkan cara yang dilakukan untuk memperoleh hasil pembelajaran yang maksimal.

Tujuan pembelajaran biasanya diarahkan pada salah satu kawasan dari taksonomi yang dikenal dengan Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom terdiri dari tiga wilayah yakni wilayah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Hamzah, Nina Lamatenggo, dan Satria Koni, 2010: 66).

a) Wilayah Kognitif

Wilayah kognitif merupakan wilayah yang membahas tujuan pembelajaran berkenaan dengan proses mental yang berawal dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat yang lebih tinggi yakni evaluasi.

b) Wilayah Afektif

Wilayah afektif merupakan satu domain yang berkaitan dengan sikap, nilai-nilai *interest*, apresiasi (penghargaan), dan penyesuaian perasaan sosial.

c) Wilayah Psikomotor

Wilayah psikomotor mencakup tujuan yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) dan bersifat manual atau motorik.

2) Peserta didik atau siswa

Peserta didik, menurut ketentuan umum pasal 1 Undang-Undang nomor 2 tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional dalam Ali Imron, H.Burhanuddin, dan Maisyaroh (2003: 52) adalah anggota masyarakat yang berusaha mengembangkan dirinya melalui proses pendidikan pada jalur, jenjang, dan jenis pendidikan tertentu. Menurut Ali Imron, H.Burhanuddin, dan Maisyaroh (2003: 52), peserta didik adalah mereka yang sedang mengikuti program pendidikan pada suatu sekolah atau jenjang pendidikan tertentu.

3) Tenaga kependidikan khususnya guru

Guru atau pengajar yaitu orang (atau anggota sebuah tim) yang memanfaatkan hasil perencanaan dan juga ikut dalam perencanaan pengajaran, mengenal siswa dengan baik, menguasai cara pengajaran dan persyaratan program pengajaran dengan bantuan perancang, mampu melaksanakan semua rincian dari hampir semua unsur perencanaan, bertanggung jawab dalam mengujicobakan dan

kemudian menerapkan rencana pengajaran yang dikembangkan (Martinis Yamin, 2007: 15).

4) Perencanaan pengajaran sebagai suatu segmen kurikulum

Perencanaan pengajaran menurut Oemar Hamalik (2005: 108) meliputi memilih isi mata ajaran, menata urutan topik-topik, mengalokasikan waktu, memilih alat-alat bantu pengajaran dan prosedur pengajaran, serta menyediakan ukuran (standar) untuk mengukur prestasi belajar siswa.

5) Strategi pembelajaran

Strategi pembelajaran merupakan cara-cara yang akan dipilih dan digunakan oleh seorang pengajar untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga akan memudahkan peserta didik menerima dan memahami materi pembelajaran yang pada akhirnya tujuan pembelajaran dapat dikuasainya di akhir kegiatan belajar. Strategi pembelajaran harus mengandung penjelasan tentang metode/prosedur dan teknik yang digunakan selama proses pembelajaran berlangsung (Hamzah, 2009: 2).

Komponen strategi pembelajaran menurut Hamzah (2009: 96) terdiri dari:

a) Kegiatan Prapembelajaran

Kegiatan prapembelajaran dianggap penting karena dapat memotivasi anak didik, mereka juga akan mendapat petunjuk yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran.

b) Penyajian Informasi

Penyajian informasi harus dilakukan karena dengan adanya penyajian informasi, anak didik akan tahu seberapa jauh materi pembelajaran yang harus mereka pelajari

c) Peran Serta Anak Didik

Anak didik harus diberi kesempatan berlatih (terlibat) dalam setiap langkah pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran.

d) Pengetesan

Ada empat macam tes acuan patokan yang dapat digunakan, yaitu: tes tingkah laku masukan, prates, tes sisipan, dan pascates. Pengetesan perlu dilakukan untuk memberikan umpan balik bagi pengajar untuk memperbaiki, merevisi, baik materi pembelajaran, strategi pembelajaran, maupun strategi pengetesan.

e) Kegiatan Tindak Lanjut

Kegiatan tindak lanjut harus dilakukan karena rancangan pembelajaran dalam mata pelajaran tertentu dapat dikuasai seluruhnya oleh anak didik diukur dari penguasaan pascates.

6) Media pengajaran

Media pengajaran merupakan piranti yang memegang peranan tersendiri dalam proses pembelajaran. Manfaat penggunaan media dalam kegiatan pengajaran menurut Martinis Yamin (2007: 178) adalah:

- a) Penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan
- b) Proses pembelajaran menjadi lebih menarik

- c) Proses belajar siswa menjadi lebih interaktif
- d) Jumlah waktu belajar mengajar dapat dikurangi
- e) Kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan
- f) Proses belajar dapat terjadi di mana saja dan kapan saja
- g) Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif dan produktif

Menurut Wina Sanjaya (2011: 172), media pembelajaran dapat dibagi ke dalam:

- a) Media auditif, yaitu media yang hanya dapat didengar saja, seperti radio dan rekaman suara.
- b) Media visual, yaitu media yang hanya dapat dilihat saja, seperti foto, lukisan, gambar, film slide.
- c) Media audiovisual, yaitu media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat, misalnya rekaman video, slide suara, dan film.

7) Evaluasi pengajaran

Evaluasi pengajaran mencakup evaluasi hasil, proses pelaksanaan, dan faktor-faktor manajerial pengajaran pendukung proses pengajaran (Nana Syaodih, Ayi Novi, dan Ahman, 2006: 109). Definisi evaluasi diperkuat oleh Sukardi (2008: 1) yang menyatakan bahwa evaluasi merupakan proses memahami, memberi arti, mendapatkan, dan mengomunikasikan suatu informasi bagi keperluan pengambil keputusan. Evaluasi selalu mengandung proses. Proses evaluasi harus tepat tehadap tipe tujuan yang biasanya dinyatakan dalam bahasa perilaku. Beberapa tingkah laku yang sering muncul serta menjadi

perhatian para guru adalah tingkah laku yang dapat dikelompokkan menjadi tiga ranah, yaitu pengetahuan intelektual (*cognitives*), keterampilan (*skills*), dan *values* atau *attitudes* atau yang dikategorikan ke dalam *affective domain*.

2. Pelatihan

Pelatihan merupakan suatu fungsi manajemen yang perlu dilaksanakan terus menerus dalam rangka pembinaan ketenagaan dalam suatu organisasi. Secara spesifik, proses latihan itu merupakan serangkaian tindakan (upaya) yang dilaksanakan secara berkesinambungan, bertahap, dan terpadu. Tiap proses pelatihan harus terarah untuk mencapai tujuan tertentu terkait dengan upaya pencapaian tujuan organisasi (Oemar Hamalik 2001: 10). Noe, Hollenbeck, Gerhart, and Wright (2003:251) mengemukakan bahwa pelatihan merupakan suatu usaha yang terencana untuk memfasilitasi pembelajaran tentang pekerjaan yang berkaitan dengan pengetahuan, keahlian dan perilaku oleh para pegawai. Pelatihan didefinisikan sebagai usaha pengenalan untuk mengembangkan kinerja tenaga kerja pada pekerjaan yang dipikulnya atau juga sesuatu yang berkaitan dengan pekerjaannya. Hal ini biasanya berarti melakukan perubahan perilaku, sikap, keahlian, dan pengetahuan yang khusus atau spesifik. Agar pelatihan menjadi efektif maka di dalam pelatihan harus mencakup suatu pembelajaran atas pengalaman-pengalaman, pelatihan harus menjadi kegiatan keorganisasian yang direncanakan dan dirancang di dalam menanggapi kebutuhan-kebutuhan yang teridentifikasi, seperti

yang dikemukakan oleh Bernardin and Russell (1998:172). Menurut Stephen P. Robbins (2001:282), bahwa pelatihan adalah pelatihan formal yang direncanakan secara matang dan mempunyai suatu format pelatihan yang terstruktur. Tujuan pelatihan antara lain adalah:

- a. Memutakhirkan keahlian seorang individu sejalan dengan perubahan teknologi. Melalui pelatihan, pelatih (*trainer*) memastikan bahwa setiap individu dapat secara efektif menggunakan teknologi-teknologi baru.
- b. Mengurangi waktu belajar seorang individu baru untuk menjadi kompeten dalam pekerjaan.
- c. Membantu memecahkan persoalan operasional.
- d. Mengorientasikan setiap individu terhadap organisasi.

Manfaat adanya pelatihan yaitu :

- 1) Meningkatkan kuantitas dan kualitas produktivitas
- 2) Mengurangi waktu belajar yang diperlukan setiap individu untuk mencapai standard-standar kinerja yang dapat diterima
- 3) Menciptakan sikap, loyalitas, kerja sama yang lebih menguntungkan
- 4) Memenuhi persyaratan-persyaratan perencanaan sumber daya manusia
- 5) Mengurangi jumlah dan biaya kecelakaan kerja
- 6) Membantu setiap individu dalam peningkatan dan pengembangan pribadi mereka

Menurut Soekidjo Notoatmodjo (1991: 53), bahwa pelaksanaan program pelatihan dapat dikatakan berhasil apabila dalam diri peserta pelatihan tersebut terjadi suatu proses transformasi dalam :

1. Peningkatan kemampuan dalam melaksanakan tugas
2. Perubahan perilaku yang tercermin pada sikap, disiplin dan etos kerja.

Oemar Hamalik (2001: 35) mengungkapkan unsur-unsur program pelatihan adalah :

- a. Peserta latihan

Penetapan calon peserta pelatihan erat kaitannya dengan keberhasilan proses pelatihan yang pada gilirannya turut menentukan efektivitas pekerjaan.

- b. Pelatih (Instruktur)

Pelatih memegang peranan yang penting terhadap kelancaran dan keberhasilan program pelatihan.

- c. Lamanya pelatihan

Lamanya masa pelaksanaan pelatihan berdasarkan pertimbangan tentang :

- 1) Jumlah dan mutu kemampuan yang hendak dipelajari dalam pelatihan tersebut. Lebih banyak dan lebih tinggi kemampuan yang ingin diperoleh, mengakibatkan lebih lama diperlukan latihan.
- 2) Kemampuan belajar para peserta dalam mengikuti kegiatan pelatihan. Kelompok peserta yang kurang mampu belajar tentu memerlukan waktu latihan yang lebih lama.
- 3) Media pengajaran yang menjadi alat bantu bagi peserta dan pelatih. Media pengajaran yang serasi dan canggih akan

membantu kegiatan pelatihan dan dapat mengurangi lamanya pelatihan tersebut.

d. Bahan latihan

Bahan latihan seyoginya disiapkan secara tertulis agar mudah dipelajari oleh para peserta.

e. Bentuk Pelatihan

Bentuk pelatihan yang sesuai akan menentukan keberhasilan pelatihan.

Guna mencapai penguasaan standar kemampuan tamatan yang telah ditetapkan, diperlukan suatu proses pendidikan dan pelatihan yang dirancang secara terstandar dengan ukuran isi, waktu, dan metode tertentu.

Oleh karena itu perlu ditetapkan:

1. Materi

Perlu ditetapkan isi atau materi pelatihan apa saja yang harus dipelajari oleh peserta didik untuk dapat menguasai kemampuan-kemampuan yang telah ditetapkan.

2. Waktu

Berdasarkan standar kemampuan yang harus dikuasai dan materi yang harus dipelajari, ditetapkan berapa lama pelatihan itu akan dilaksanakan.

3. Pola pelaksanaan

Perlu ditetapkan pola atau model pengaturan penyelenggaraan program pelatihan.

(Majelis Pendidikan Kejuruan Nasional (MPKN), 1996: 10)

3. Kompetensi

Kata kompetensi biasanya diartikan sebagai “kecakapan yang memadai untuk melakukan suatu tugas” atau sebagai “memiliki keterampilan dan kecakapan yang disyaratkan”. Seseorang memerlukan pengetahuan khusus, keterampilan proses, dan sikap untuk melakukan suatu kompetensi. Kompetensi yang satu berbeda dari kompetensi yang lain. Menurut pengertiannya yang luas ini bahwa setiap cara yang digunakan dalam pelajaran yang ditujukan untuk mencapai kompetensi adalah untuk mengembangkan manusia yang bermutu yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan sebagaimana yang disyaratkan. (Suhaenah Suparno, 2001: 27). Kompetensi dapat dipahami sebagai sebuah kombinasi antara keterampilan (*skill*), atribut personal, dan pengetahuan (*knowledge*) yang tercermin melalui perilaku kinerja (*job behavior*) yang dapat diamati, diukur dan dievaluasi (Yodhia Antariksa, 2007). Richard E. Boyatzis (2008) mengemukakan : kompetensi merupakan karakteristik-karakteristik dasar seseorang yang menuntun atau menyebabkan keefektifan dan kinerja yang menonjol.

Kompetensi menurut UU No. 13/2003 tentang Ketenagakerjaan pasal 1 ayat 10 dalam Shobrie Hardhi (2009) adalah kemampuan kerja setiap individu yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Kompetensi merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Kebiasaan berpikir

dan bertindak secara konsisten dan terus menerus memungkinkan seseorang menjadi kompeten, dalam arti memiliki pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai dasar untuk melakukan sesuatu. Pernyataan ini diperkuat oleh Trianto (2010: 15) bahwa kompetensi diartikan sebagai kebiasaan berpikir dan bertindak secara konsisten dan terus menerus dapat memungkinkan seseorang menjadi kompeten, dalam arti memiliki pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai dasar untuk melakukan sesuatu. Dengan demikian terdapat hubungan antara tugas-tugas yang dipelajari peserta didik di sekolah dengan kemampuan yang diperlukan oleh dunia kerja. Kurikulum menuntut kerja sama yang baik antara pendidik dengan dunia kerja, terutama dalam mengidentifikasi dan menganalisis kompetensi yang perlu diajarkan kepada peserta didik di sekolah dan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik perlu dinyatakan sedemikian rupa agar dapat dinilai, sebagai wujud hasil belajar peserta didik yang mengacu pada pengalaman langsung. Tujuan pembelajaran apabila dirumuskan dalam bentuk kompetensi akan meliputi tiga komponen yaitu materi, proses, dan evaluasi, sesuai dengan definisi kompetensi, yaitu pemilikan (proses) pengetahuan (materi-kognitif), nilai dan sikap (materi-afektif), yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak (evaluasi-performansi) (Hari Suderadjat, 2005: 61).

Ada empat macam kompetensi menurut Nana Syaodih, Ayi Novi, dan Ahman (2006: 25) yaitu :

- a. Kompetensi dasar, merupakan kompetensi atau kecakapan-kecakapan awal yang perlu dikuasai anak untuk menguasai kompetensi-kompetensi yang lebih tinggi.
- b. Kompetensi umum, merupakan penguasaan kecakapan yang diperlukan dalam kehidupan, baik dalam keluarga, sekolah, masyarakat maupun dalam lingkungan kerja.
- c. Kompetensi operasional atau kompetensi teknis, merupakan penguasaan kecakapan yang berkenaan dengan penerapan atau aplikasi dari konsep, prinsip, dan pengetahuan dalam kenyataan, kehidupan atau pekerjaan.
- d. Kompetensi profesional, merupakan penguasaan kecakapan tingkat tinggi menyangkut proses analisis, sintesis, evaluatif, penyelesaian masalah, serta penciptaan hal-hal baru (kreativitas).

Nana Sudjana (2006: 80) telah membagi kompetensi dalam tiga bagian yaitu sebagai berikut :

1. Kompetensi bidang kognitif, artinya kemampuan intelektual seperti penguasaan mata pelajaran serta pengetahuan umum lainnya.
2. Kompetensi bidang sikap, artinya kesediaan dan kesiapan siswa terhadap berbagai hal berkenaan dengan tugas dan profesinya.
3. Kompetensi perilaku/*perfomance*, artinya kemampuan siswa dalam berbagai keterampilan dan berperilaku.

4. Arduino

Pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan dunia industri harus ditanamkan pada para peserta didik di SMK sebagai bekal masuk ke dunia industri, oleh karena itu para siswa dituntut untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai seiring perkembangan jaman dan semakin berkembangnya dunia industri. Arduino merupakan media yang tepat untuk belajar mikrokontroler dan robotika karena Arduino adalah inovasi di bidang elektronika yang telah membuat perubahan besar dalam dunia mikrokontroler sehingga seorang yang awam atau amatiran bisa membuat proyek-proyek elektronika atau robotika dengan relatif mudah dan cepat. Arduino sebagai media belajar yang memang cukup mudah untuk dipelajari, terutama untuk pendatang baru atau pemula (www.blog.nextsys.web.id/belajar-mikrokontroler-dan-robotika-menggunakan-arduino).

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel yaitu menggunakan Atmega8, Atmega168, dan Atmega328. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan objek interaktif, mengambil masukan dari berbagai *switch* atau sensor, dan mengendalikan berbagai lampu, motor, dan *output* fisik lainnya. Pada penelitian ini digunakan Arduino dengan *chip* mikrokontroler Atmega 328 sebagai pusat pengendali dan pengatur kerja untuk mengendalikan kipas angin dan lampu yang dioperasikan dengan menekan tombol karakter yang telah ditentukan pada

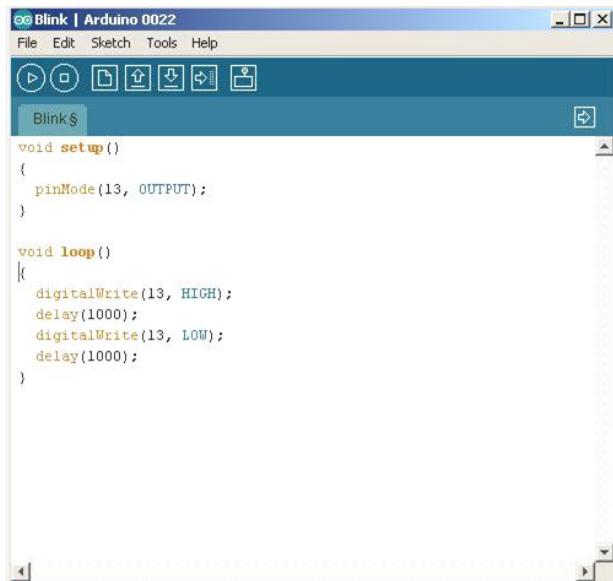
keyboard komputer maupun laptop. Bahasa pemrograman Arduino menggunakan bahasa C yang merupakan implementasi dari *Wiring*, sebuah *platform* komputasi yang didasarkan pada pemrograman pengolahan multimedia.



Gambar 1. Bentuk Fisik Arduino.

(Sumber: Michael McRobert, 2010:3)

Arduino terdiri dari hardware berupa *Arduino Board* dan software berupa Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* mikrokontroler. Program Arduino IDE ini yang akan digunakan sebagai media pelatihan Peningkatan Kompetensi Komunikasi *Wireless* Melalui Penggunaan *Bluetooth* Berbasis Arduino Pada Siswa Kelas XI Bidang Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Hamong Putera II Pakem.



Gambar 2. Tampilan Program pada Software Arduino IDE

```
1 void setup() {  
2  
3 }
```

Gambar 3. Source Code Perintah Void Setup

Pengertian source code di atas:

Perintah di atas berfungsi sebagai salah satu fungsi yang hanya satu kali eksekusi ketika awal program berjalan. Biasanya berisikan inisialisasi fungsi-fungsi yang digunakan dalam program seperti inisialisasi penggunaan kaki-kaki IC arduino. Void setup ini merupakan fungsi wajib yang harus di sertakan dalam memprogram arduino, jika tidak di sertakan maka akan menghasilkan error. Isi void setup bisa juga kosong.

Salah satu penggunaannya :

```
1 void setup() {  
2     pinMode(13, OUTPUT);  
3 }
```

Gambar 4. Representasi Perintah Void Setup

pinMode berfungsi untuk mendeklarasikan bahwa pin/kaki micro nomor urut 13 sebagai output. Jika ingin digunakan sebagai input maka ditulis pinMode(13, INPUT).

```
1 void loop() {  
2  
3 }
```

Gambar 5. *Source Code* Perintah Void Loop

Perintah ini berfungsi sebagai tempat kita menaruh *source code* yang akan diproses.

```
1 void loop() {  
2     digitalWrite(13,HIGH);  
3     delay(1000);  
4     digitalWrite(13,LOW);  
5     delay(1000);  
6 }
```

Gambar 6. Representasi Perintah Void Loop

Isi dalam void loop ini akan mengeksekusi program LED kelap-kelip.

digitalWrite(13,HIGH); membuat pin 13 bernilai 1/bertegangan 5Volt
digitalWrite(13,LOW); membuat pin 13 bernilai 0/bertegangan 0 Volt
delay(1000); membuat program menunggu waktu selama 1000
milidetik. (<http://handritoar.files.wordpress.com/2011/09/arduino>)

5. Komunikasi Wireless

Nirkabel atau *wireless* merupakan sistem komunikasi menggunakan frekuensi/spektrum radio, yang memungkinkan transmisi (pengiriman/penerimaan) informasi (suara, data, gambar, video) tanpa koneksi fisik (*sumber*: www.gunadarma.ac.id/Teknologi_Nirkabel). WLAN adalah sebuah jaringan lokal (LAN) yang terbentuk dengan menggunakan media perantara sinyal radio frekuensi tinggi, bukan dengan menggunakan kabel. *Wireless LAN* ini memiliki tingkat fleksibilitas yang lebih tinggi daripada media kabel. Maka dari itu, WLAN sering digunakan sebagai ekstensi dari komunikasi melalui media kabel atau sebagai media alternatif bagi komunikasi melalui kabel. (*sumber*: www.intel.com/Serba-serbi_Wireless).

Rudi Hartono dan Agus Purnomo (2011: 1) memaparkan bahwa setiap teknologi pasti ada kelebihan dan kelemahan yang ditawarkan kepada pengguna, untuk teknologi *wireless* mempunyai kelebihan dan kelemahan.

Kelebihan yang ditawarkan *wireless* :

- a. Mobilitas
 - 1) Bisa digunakan kapan saja.
 - 2) Kemampuan akses data pada jaringan *wireless* itu real time, selama masih di area *hotspot*.
- b. Kecepatan Instalasi
 - 1) Proses pemasangan cepat.
 - 2) Tidak perlu menggunakan kabel.
- c. Fleksibilitas Tempat yaitu bisa menjangkau tempat yang tidak mungkin dijangkau kabel.
- d. Jangkauan luas
- e. Biaya pemeliharannya murah (hanya mencakup stasiun bukan seperti pada jaringan kabel yang mencakup keseluruhan kabel).
- f. Infrastrukturnya berdimensi kecil.
- g. Mudah dikembangkan.
- h. Mudah & murah untuk direlokasi dan mendukung portabelitas.

Kelemahan teknologi wireless adalah :

- a. Transmit data kecil, jika menggunakan kabel akan lebih cepat.
- b. Alatnya cukup mahal.
- c. Mudah terjadi gangguan antara pengguna.
- d. Kapasitas jaringan terbatas.
- e. Keamanan data kurang terjamin.
- f. *Intermittence* (sinyal putus-putus).
- g. Mengalami gejala yang disebut *multipath* yaitu propagasi radio dari pengirim ke penerima melalui banyak jalur yang LOS.

- h. Mempunyai *latency* yang cukup besar dibandingkan dengan media transmisi kabel.

Pemanfaatan teknologi nirkabel yaitu:

- 1) Layanan bersifat tetap (*fixed*):
 - a) Penggunaan sekitar rumah (Cordless-DECT)
 - b) Sambungan lokal (wireless local loop-WLL)
 - c) Bluetooth: jarak pendek, kecepatan rendah
 - d) WiFi: jarang menengah, kecepatan cukup tinggi
 - e) WIMAX: jarak jauh, kecepatan tinggi
 - f) Satellite: jangkauan luas, kecepatan menengah
 - g) RFID: jangkauan sangat kecil
- 2) Layanan bersifat bergerak (*mobile*):
 - a) Limited Mobility (Flexi)
 - b) Cellular (GSM, CDMA, 3G)
 - c) Satellite (GMPCS)

(Sumber: [www.elektrro.undip.ac.id/Sukiswo/Komunikasi Wireless](http://www.elektrro.undip.ac.id/Sukiswo/Komunikasi%20Wireless))

6. **Bluetooth**

Bluetooth adalah sebuah teknologi wireless yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara dengan jarak jangkauan yang terbatas. *Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical) dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu

menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (*sumber: www.IlmuKomputer.org*).

Sebuah perangkat yang memiliki teknologi *wireless bluetooth* akan mempunyai kemampuan untuk melakukan pertukaran informasi dengan jarak jangkauan sampai dengan 10 meter (~30 feet). Sistem *bluetooth* menyediakan layanan komunikasi *point to point* maupun komunikasi *point to multipoint*. Produk *bluetooth* dapat berupa PC card atau USB adapter yang dimasukkan ke dalam perangkat. Perangkat-perangkat yang dapat diintegrasikan dengan teknologi *bluetooth* antara lain : mobile PC, mobile phone, PDA (Personal Digital Assistant), headset, kamera, printer, router dan sebagainya. Aplikasi-aplikasi yang dapat disediakan oleh layanan *bluetooth* ini antara lain : PC to PC file transfer, PC to PC file synch (notebook to desktop), PC to mobile phone, PC to PDA, *wireless headset*, LAN connection via ethernet access point dan sebagainya (*sumber: www.ElektroIndonesia.com*).

Bluetooth memiliki banyak kelebihan yaitu :

- a. Wireles, tidak mahal, dan otomatis.
- b. Memiliki fitur-fitur keamanan : enkripsi data, autentikasi user , *fast frekuensi-hopping* (1600 hops/sec), *output power control* yang menyediakan fungsi-fungsi keamanan dari tingkat keamanan layer fisik/ radio yaitu gangguan dari penyadapan sampai dengan tingkat keamanan layer yang lebih tinggi seperti password dan PIN.

- c. Jangkauan luas yaitu sampai radius 10 meter selama tidak ada penghalang berupa tembok atau gangguan elektromagnetis.
- d. Bisa berkoneksi dengan delapan alat sekaligus secara bersamaan dengan semua alat ini dalam radius 10 meter.
- e. *Bluetooth* menawarkan beberapa model sekuritas. Pengguna *bluetooth* bisa membuat sebuah alat yang dipercaya dan mampu menukar data tanpa harus minta ijin terlebih dahulu.

Kekurangan dari *bluetooth* antara lain adalah :

- 1) Walaupun jangkauannya luas yaitu sampai radius 10 meter tetapi jika ada penghalang berupa tembok atau gangguan elektromagnetis maka akan terjadi kegagalan transfer data.
- 2. Keamanannya terkadang tidak menditeksi virus sehingga dalam proses transfer data si penerima data menerima data yang sudah terserang virus yang masuk melalui proses koneksi otomatis
- 3. Kecepatan transfer data tidak tetap tergantung dari perangkat yang digunakan untuk mengirim dan yang menerima data.
- 4. Sulit menentukan jarak maksimal yang dapat ditempuh agar kualitas tidak drop
- 5. Jika di suatu ruangan terdapat terlalu banyak koneksi bluetoooh, transfer file ke tujuan akan sulit dilakukan

(sumber: www.winkplace.com).

7. *Stackable Bluetooth Shield*

Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave) merupakan salah satu modul *bluetooth* yang dikembangkan untuk dapat digunakan pada aplikasi mikrokontroler khususnya pada arduino. *Stackable Bluetooth Shield* yang umum ditemukan di pasaran ada dua jenis yaitu *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* dan *Stackable Bluetooth Shield (Slave)*. Perbedaan *bluetooth shield* ini terdapat pada fungsinya, *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* dapat digunakan sebagai *pairing* data dua arah, sebagai *transmiter* dan sebagai *receiver* sedangkan *Stackable Bluetooth Shield (Slave)* hanya digunakan sebagai *pairing* data *receiver* saja. Dalam penelitian ini jenis yang digunakan adalah *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* agar dalam digunakan untuk *pairing* data 2 arah yaitu sebagai *receiver* dan *trasmitter*. Bentuk fisik dari *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)* nampak pada gambar berikut:



Gambar 7. Bentuk Fisik *Stackable Bluetooth Shield (Master/Slave)*.

(Sumber: www.famosastudio.com/image)

B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Apri Budi Santoso (2009) yang berjudul Peningkatan Belajar Siswa Aktif Pada Mata Diklat Mikrokontroler Dengan Strategi Belajar Diskusi Kelompok Kecil / *Buzz Group* di SMK N 2 Wonosari. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas model Kemmis. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga siklus. Setiap pertemuan menggunakan langkah-langkah : perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Subjek penelitian 32 siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, catatan lapangan, dan lembar kuisioner. Data tentang keaktifan siswa diperoleh melalui pengamatan kelas untuk membandingkan tingkat keaktifan belajar siswa pada setiap siklus. Catatan lapangan digunakan untuk menggambarkan tentang kondisi situasi kelas pada setiap siklus. Data tentang nilai hasil belajar siswa diperoleh melalui tugas kelompok untuk membandingkan hasil tugas kelompok pada setiap siklus. Hasil penelitian menunjukkan implementasi metode diskusi kelompok kecil pada tiap siklus yaitu : menyampaikan materi, membentuk kelompok, memberikan tugas kelompok dan kelompok kecil berjumlah 8 kelompok dengan 4 orang anggota setiap kelompoknya, mempraktekkan dan mempresentasikan hasil kerja kelompok. Hasil pengamatan penelitian ini terjadi peningkatan keaktifan siswa pada setiap siklusnya. Secara presentase kenaikan keaktifan menunjukkan hasil yaitu: keaktifan mengajukan pertanyaan (siklus 1 terjadi 15,6%, siklus 2 terjadi 31,2%, siklus 3

terjadi 65,6%), keaktifan menjawab pertanyaan siswa maupun guru (siklus 1 terjadi 9,4%, siklus 2 terjadi 28,1%, siklus 3 terjadi 59,4%), keaktifan memberi saran (siklus 1 terjadi 0%, siklus 2 terjadi 3,1%, siklus 3 terjadi 9,4%), keaktifan mengemukakan pendapat (siklus 1 terjadi 3,1%, siklus 2 terjadi 9,4%, siklus 3 terjadi 12,5%), keaktifan menyelesaikan tugas kelompok (siklus 1 terjadi 50%, siklus 2 terjadi 62,5%, siklus 3 terjadi 87,5%), keaktifan mempresentasikan hasil kerja kelompok (siklus 1 terjadi 90,6%, siklus 2 terjadi 93,7%, siklus 3 terjadi 96,6%). Dalam penelitian ini terjadi peningkatan nilai rata-rata kelas, dengan rincian nilai rata-rata pada siklus 1 terjadi 56,36, pada siklus 2 terjadi 63,15 sedangkan pada siklus 3 terjadi 68,24.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Iwan Hartaji (2005) yang berjudul Pelaksanaan Pendidikan dan Pelatihan Pada Lembaga Pendidikan dan Pelatihan Teknisi Handphone MaCell Education Centre. Penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan analisis yang bersifat deskriptif kuantitatif. Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi, kuisioner, dan studi dokumentasi. Uji validitas atau kesahihan instrumen angket menggunakan judgement expert dan uji reliabilitas angket dihitung menggunakan koefisien Alpha Cronbach. Alpha instrumen pelaksanaan program diklat teknisi handphone sebesar 0,8549 dan alpha instrumen kompetensi peserta sebesar 0,8190. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelaksanaan kurikulum diklat teknisi handphone di MaCell Education Centre berada dalam kategori baik dengan tingkat pencapaian 76,32% dalam

rentang 60% sampai 79%. Kompetensi peserta setelah memperoleh diklat teknisi handphone di MaCell Education Centre berada dalam kategori cukup dengan tingkat pencapaian 51,20% dalam rentang 60% sampai 79%. Fasilitas praktik yang tersedia di MaCell Education Centre secara keseluruhan berada dalam kategori baik dengan tingkat ketersediaan sebesar 62,23% dalam rentang 60% sampai 79%. Kelengkapan fasilitas praktik yang masih membutuhkan penambahan berupa alat ukur yang hanya tersedia sebesar 41,67% sehingga masih perlu dilengkapi, kabel data dan kabel flasher yang hanya tersedia sebanyak 50% sehingga membutuhkan penambahan untuk beberapa tipe handphone tertentu sebagai sarana untuk belajar memodifikasi ringtone, game, dan logo operator.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Hayat Shofwa (2005) yang berjudul Pelatihan Trouble Shooting Radio FM Untuk Anak Putus Sekolah Di Kelompok Belajar Mandiri Desa Margodadi. Skripsi penelitian menggunakan model *Action Research* (pengamatan tindakan) satu siklus dengan mengambil populasi dalam penelitian adalah 10 anak yang berminat dalam bidang elektronik. Pelatihan meliputi pengetahuan teori dan kemampuan praktek. Materi teori yang diberikan meliputi dasar teori kelistrikan, pengetahuan penggunaan alat bantu, alat ukur elektronika dan teori radio FM. Tes dilakukan pada awal pelatihan dan di akhir pelatihan sehingga dapat diketahui peningkatan kemampuannya. Penilaian proses pelaksanaan dilakukan oleh peneliti dan kolaborator yang dituangkan dalam jurnal harian.

Hasil nilai tes awal peserta didik terendah 63 dan tertinggi 74, nilai rata-rata 6.96. penilaian pelaksanaan oleh peneliti sebesar 74,3% (termasuk dalam kategori cukup baik) dan oleh kolaborator sebesar 87,8% (termasuk dalam kategori sangat baik). Jadi nilai rata-rata penilaian keseluruhan 81,1% (termasuk dalam kategori sangat baik). Nilai hasil evaluasi tes akhir terendah adalah 86, tertinggi adalah 96 dan rata-rata keseluruhan adalah 90,2. Sehingga peningkatan nilai rata-rata hasil tes adalah 2,06. Nilai t test yang diperoleh adalah 3,086 sehingga pada taraf signifikansi 5% dapat ditarik kesimpulan bahwa pelatihan yang dilaksanakan mempunyai pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan *trouble shooting* radio FM pada anak-anak putus sekolah kelompok belajar “Mandiri”, Desa Margodadi, Sleman.

C. Kerangka Berfikir

Perkembangan kehidupan dan teknologi pada saat ini dirasakan semakin cepat dan menuntut adanya perubahan di berbagai sektor. Penguasaan IPTEK mutlak dibutuhkan guna menunjang perubahan dan perkembangan tersebut. Penguasaan teknologi industri yang lebih maju dibutuhkan agar dapat menciptakan produk dan kualitas yang lebih baik. Sumber daya manusia (SDM) sebagai tenaga yang menguasai peralatan teknologi juga dituntut untuk semakin handal dalam menjalankan segala macam teknologi yang lebih maju.

Pendidikan menengah kejuruan merupakan pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu, kemampuan beradaptasi di lingkungan kerja, melihat peluang kerja dan pengembangan diri di kemudian hari. Sekolah menengah kejuruan dituntut untuk melakukan perubahan yang mengacu pada teknologi yang lebih maju sehingga nantinya akan meningkatkan kualitas sumber daya manusia secara menyeluruh. Seringkali, kualitas sumber daya manusia dapat menjadi tolok ukur seberapa besar kualitas dari produk yang dihasilkan. Untuk itu pelatihan untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia sangat diperlukan sehingga menciptakan kesejahteraan yang lebih baik.

Pelatihan dan pengembangan dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk menjalankan pekerjaan secara efektif, mengambil satu tanggung jawab baru, dan beradaptasi dengan perubahan kondisi. Pelatihan yang dilakukan merupakan serangkaian aktivitas yang dirancang untuk meningkatkan keahlian-keahlian, pengetahuan, pengalaman, ataupun perubahan sikap seorang siswa. Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang semakin pesat menuntut siswa memiliki sikap tanggap terhadap perkembangan teknologi masyarakat sehingga dengan adanya pelatihan akan memutakhirkan keahlian seorang individu sejalan dengan perubahan teknologi. Melalui pelatihan, pelatih (*trainer*) memastikan bahwa setiap individu dapat secara efektif menggunakan teknologi-teknologi baru.

Arduino merupakan program mikrokontroler yang sedang naik daun dalam dunia pemrograman elektro. Arduino lebih mudah diterima karena kesederhanaan tampilan program dan penulisan *source code*-nya yang sederhana sehingga pemrograman dengan arduino sangat mudah dipelajari oleh pemula. Arduino adalah kit mikrokontroler yang serba bisa dan sangat mudah penggunaannya. Dirancang khusus untuk pemula, tetapi pada kenyataannya banyak dipakai oleh profesional untuk membuat proyek-proyek elektronika. Kesulitan terbesar seorang pemula yang ingin membuat proyek mikrokontroler adalah dalam membuat program dan menanamkan program itu pada *chip* mikrokontroler, tetapi dengan adanya arduino maka kita dapat dengan mudah mempelajari mikrokontroler atau membuat robot. Kegunaan arduino sangat beragam yaitu dapat digunakan untuk mengembangkan objek interaktif, mengambil masukan dari berbagai *switch* atau sensor, dan mengendalikan berbagai lampu, motor, dan *output* fisik lainnya. Oleh karena itu dengan adanya pelatihan *bluetooth* berbasis arduino ini diharapkan mampu meningkatkan kompetensi siswa sehingga semakin handal dalam menjalankan segala macam teknologi yang lebih maju.

D. Hipotesis Tindakan

Suatu hipotesis tindakan merupakan jawaban sementara terhadap suatu tindakan permasalahan yang kebenarannya masih perlu adanya pembuktian lebih lanjut. Hipotesis ada dua kemungkinan, yaitu

kemungkinan yang benar dan kemungkinan yang salah. Pembuktian suatu itu benar atau salah, maka harus melalui penelitian atau penyelidikan.

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka berpikir di atas maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai jawaban sementara atas permasalahan penelitian sebagai berikut : Melalui penggunaan *bluetooth* berbasis Arduino dapat meningkatkan kompetensi komunikasi *wireless* pada siswa kelas XI bidang keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK Hamong Putera II Pakem.