

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

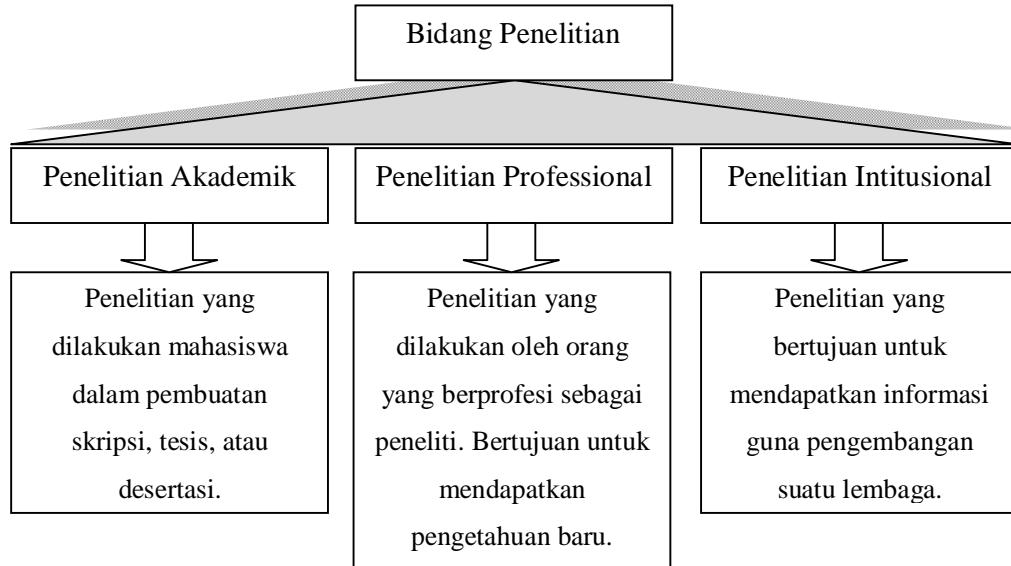
A. DESKRIPSI TEORI

1. Penelitian dan pengembangan.

Istilah perkembangan (*development*) hampir dapat diartikan secara dekat dengan pertumbuhan (*growth*). Keduanya dapat diartikan adanya perubahan dari suatu keadaan menjadi keadaan yang lain.

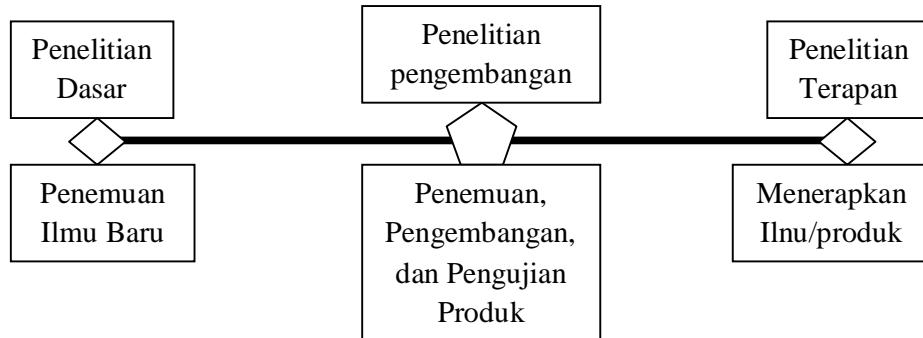
Sebagaimana dijelaskan Mönks dkk. (dalam Sri Rumini, dkk. 2006:22) bahwa istilah pertumbuhan, khusus dimaksudkan bagi pertumbuhan dalam ukuran badan dan fungsi fisik yang murni. Sedangkan istilah perkembangan lebih dapat mencerminkan sifat-sifat yang khas mengenai gejala psikologik yang tampak.

Jenis-jenis Metode Penelitian dapat dibagi menjadi beberapa klasifikasi, diantaranya jenis penelitian menurut bidang, tujuan, metode, tingkat eksplanasi dan waktu. Jujun S. Suriasumantri (dalam Sugiyono, 2011:9) menyatakan bahwa penelitian dasar atau murni adalah penelitian yang bertujuan menemukan pengetahuan baru yang sebelumnya belum pernah diketahui, sedangkan penelitian terapan adalah bertujuan untuk memecahkan masalah kehidupan praktis. Hubungan antara penelitian dasar, penelitian pengembangan (*R&D*), dan penelitian terapan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Klasifikasi penelitian menurut bidang.
 (Sumber: Sugiyono, 2011:8)

Penelitian dan pengembangan jika ditinjau dari segi proses, adalah suatu “jembatan” yang menghubungkan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan. Ilustrasi dari “jembatan” tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kedudukan Penelitian & pengembangan sebagai “jembatan”.
 (Sumber: Sugiyono, 2011:11)

Metode Penelitian dan Pengembangan cocok untuk digunakan dalam penelitian implementasi dan pengembangan media pembelajaran.

Menggunakan metode ini, pengujian validasi dan keefektifan suatu media pembelajaran dapat diteliti secara detail. Penelitian dan pengembangan sendiri memiliki banyak definisi, dimana telah banyak ahli yang mencoba mendefinisikan mengenai penelitian dan pengembangan.

Borg and Gall (dalam Sugiyono, 2011:9) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Sedangkan menurut Sugiyono (2011:407) mengatakan bahwa metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Menurut beberapa pernyataan diatas, dapat diambil pokok pernyataan yang merupakan inti dari pernyataan. Sehingga didapat metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan atau mengembangkan suatu produk, dan diuji keefektifan dan kelayakannya.

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penggunaan metode Penelitian dan Pengembangan memiliki beberapa urutan agar penelitian lebih sempurna. Langkah-langkah tersebut seperti dijelaskan oleh Sugiyono, dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development*
(Sumber: Sugiyono, 2011:409)

Richey dkk. (2003:1101) menerangkan bahwa dalam penelitian pendidikan, terdapat 3 konteks tahapan yang dapat dilakukan. Ketiga konteks tersebut yaitu, (1) desain, berisi langkah berupa analisis dan perencanaan

pengembangan, evaluasi, pemanfaatan, dan pemeliharaan, (2) pengembangan, diantaranya menyangkut produksi dan evaluasi secara formatif, (3) pemanfaatan dan pemeliharaan, melingkupi penggunaan, manajemen, evaluasi sumatif dan konfirmatif.

2. Media Pembelajaran

Kata media barasal dari bahasa Latin yang merupakan sebuah bentuk jamak dari *medium* yang berarti perantara atau pengantar. *Medium* dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima (Heinich et.al., 2002:5).

Penggunaan media pembelajaran dalam proses pendidikan mempunyai bagian yang vital dalam mewujudkan proses kegiatan pembelajaran yang efektif dan mendapatkan hasil yang baik. Penggunaan media instruksional selama pembelajaran dapat memfasilitasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

Gerlach dan Ely (dalam Mulyono, 2003:27) mengemukakan pengertian media pembelajaran dapat dimaknai secara luas dan sempit. Secara luas, media diartikan sebagai setiap orang, materi atau peristiwa yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Dalam arti sempit, media pembelajaran adalah sarana non personal yang digunakan oleh guru untuk mendukung proses belajar mengajar agar mencapai kompetensi.

Berdasarkan beberapa pengertian yang telah dibahas di atas, maka dapat diambil jalan tengah pernyataan bahwa media pembelajaran adalah suatu

bentuk sarana yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga terjadi proses belajar yang berkualitas dan mencapai kompetensi yang diharapkan.

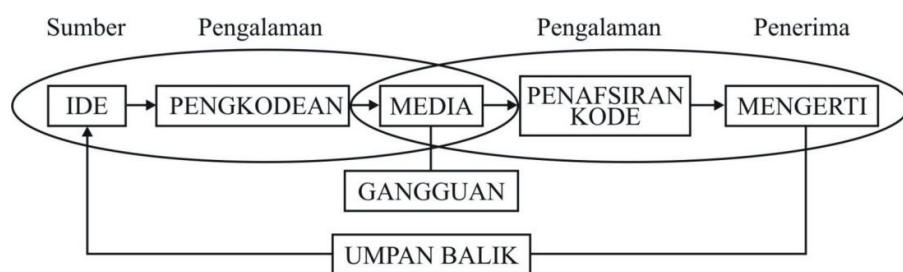
Proses belajar mengajar dikarenakan pada hakikatnya adalah proses komunikasi berupa penyampaian materi yang berwujud pesan dari pengantar menuju ke penerima. Dalam proses penyampaian materi ini terdapat peluang berupa keberhasilan dan kegagalan dalam penyampaian. Oleh karena itu untuk menunjang keberhasilan proses penyampaian informasi diperlukan media sehingga gangguan dalam proses penyampaian dapat dikurangi.

Proses pembelajaran mengandung lima komponen dalam komunikasi yaitu: guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, siswa (komunikan), dan tujuan pembelajaran. Kesimpulan dari pernyataan di atas adalah media pembelajaran merupakan 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.

Kontribusi media pembelajaran sendiri telah didefinisikan oleh Kemp dan Dayton (dalam Daryanto, 2010:5), diantaranya adalah disebutkan pada rincian sebagai berikut.

1. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar
2. Pembelajaran menjadi lebih menarik
3. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar
4. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek

5. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan
6. Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan
7. Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan
8. Peran guru mengalami perubahan ke-arah positif.



Gambar 4. Posisi media dalam sistem pembelajaran.
(Sumber: Daryanto, 2010:7)

3. Mata Diklat Praktik Sensor dan Transduser

Mata diklat ini merupakan suatu pembelajaran praktik yang terdapat pada jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok. Dalam kegiatannya siswa akan mempelajari berbagai macam piranti baik sensor maupun transduser. Siswa melakukan kegiatan praktik dengan menggunakan media pembelajaran berupa modul materi, *jobsheet*, dan juga *trainer* berbagai macam piranti.

Siswa melakukan praktik dengan sistem *rolling*, yaitu siswa dibagi dalam beberapa kelompok, kemudian menggunakan salah satu *trainer* sebagai bahan praktik, melakukan diskusi dan menganalisis sesuai kompetensi yang

dijabarkan dalam *jobsheet*. Setelah selesai dengan tugas kompetensi tersebut, maka kelompok satu akan saling bertukar *trainer* dengan kelompok yang lainnya, sehingga siswa dapat mempelajari seluruh bahan pembelajaran yang ada dan memenuhi masing-masing kompetensinya.

4. Hasil belajar

Hasil belajar tampak sebagai terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa, yang dapat diamati dan diukur dalam perubahan pengetahuan sikap dan keterampilan. Perubahan dapat diartikan terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, sikap tidak sopan menjadi sopan dan sebagainya (Oemar Hamalik, 2002:155).

Hasil belajar juga telah didefinisikan oleh W. Winkel dalam bukunya Psikologi Pembelajaran. Keberhasilan dalam belajar menurut W. Winkel adalah keberhasilan yang dicapai oleh siswa, yakni adalah prestasi belajar siswa di sekolah yang mewujudkan dalam bentuk angka (Winkel 1989:82). Prestasi belajar mempunyai beberapa fungsi utama, antara lain adalah sebagai berikut.

1. Prestasi belajar sebagai indikator kualitas dan kuantitas pengetahuan yang telah dikuasai anak didik.
2. Prestasi belajar sebagai lambang pemuasan hasrat ingin tahu. Hal ini didasarkan atas asumsi bahwa para ahli psikologi biasanya menyebut hal ini sebagai tendensi keingintahuan dan merupakan kebutuhan umum bagi manusia, termasuk kebutuhan anak didik dalam suatu program pendidikan.

3. Prestasi belajar sebagai bahan informasi dalam inovasi pendidikan. Asumsinya adalah bahwa prestasi belajar dapat dijadikan pendorong bagi anak didik dalam meningkatkan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan berperan sebagai umpan balik dalam meningkatkan mutu pendidikan.
4. Prestasi belajar sebagai indikator intern dan ekstern dari suatu institusi pendidikan. Indikator intern dalam arti bahwa prestasi belajar dapat dijadikan indikator produktifitas suatu institusi pendidikan. Asumsinya bahwa kurikulum yang digunakan relevan dengan kebutuhan masyarakat dan anak didik. Indikator ekstern dalam arti bahwa tinggi rendahnya prestasi belajar dapat dijadikan indikator tingkat kesuksesan anak didik di masyarakat. Asumsinya adalah bahwa kurikulum yang digunakan relevan pula dengan kebutuhan pembangunan masyarakat.
5. Prestasi belajar dapat dijadikan indikator terhadap daya serap (kecerdasan) anak didik. Dalam proses belajar mengajar anak didik merupakan masalah yang utama dan pertama karena anak didiklah yang diharapkan dapat menyerap seluruh materi pelajaran yang telah diprogramkan dalam kurikulum.

5. *Trainer kit Sensor Ultrasonik*

Trainer kit Sensor Ultrasonik merupakan sebuah alat pelatihan yang akan digunakan siswa sebagai bahan pembelajaran dalam Program Keahlian Pengoperasian Instrumen Sensor dan Transduser.

Sensor dalam dunia elektronika adalah sebuah perangkat yang berfungsi sebagai pendekripsi perubahan gaya yang terjadi di sekitarnya. Sedangkan

transduser merupakan sebuah perangkat yang berfungsi mengubah suatu besaran yang terjadi di sekitarnya menjadi besaran lain, namun umumnya adalah besaran listrik.

Trainer kit Sensor Ultrasonik merupakan sebuah alat, dimana terdapat beberapa komponen yang dirangkai sedemikian rupa sehingga rangkaian tersebut dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. *Trainer kit* dalam pendidikan biasanya digunakan sebagai bahan praktik oleh siswa. Praktik dilakukan untuk mencari kebenaran dari teori yang telah diajarkan oleh guru pada pelajaran yang disampaikan sebelum melakukan praktik.

Komponen yang digunakan diantaranya sensor ultrasonik, mikrokontroler sebagai pengendali, LCD sebagai penampil data, dan juga komponen pendukung berupa *output* yang dapat menunjukkan fungsi rangkaian. *Trainer kit* ini berbentuk sebuah box berbahan akrilik, yang didalamnya terdapat komponen yang terpisah antara satu dengan yang lainnya. Untuk pengoperasiannya diperlukan konektor berupa *banana port* yang digunakan untuk penghubung komponen yang satu dengan yang lainnya, sehingga terbentuk rangkaian agar *trainer kit* ini dapat beroperasi.

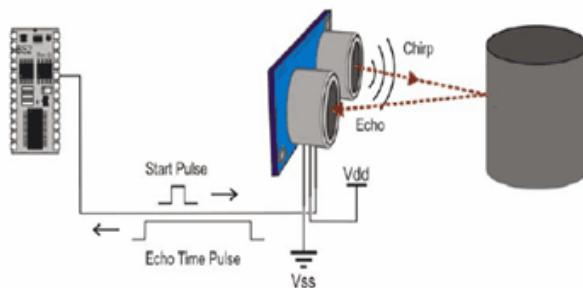
Input dari rangkaian adalah pengukuran oleh sensor ultrasonik, yang data keluarannya diproses oleh mikrokontroler. Kemudian hasil dari pemrosesan data akan ditampilkan pada LCD 2x16, dan juga indikator berupa *buzzer* dan motor DC+LED. Sedangkan catudaya memberikan suplai tegangan kepada seluruh komponen yang ada pada *trainer kit* ini.

Trainer kit sensor ultrasonik ini menunjukkan fungsi dari sensor ultrasonik yang paling banyak digunakan di kehidupan sehari-hari. Fungsi pertama yaitu sensor ultrasonik dapat digunakan sebagai pengukur jarak, dan fungsi yang kedua adalah penggunaan sensor ultrasonik sebagai saklar elektronis dengan bantuan perangkat kendali berupa mikrokontroler.

6. Sensor Ultrasonik

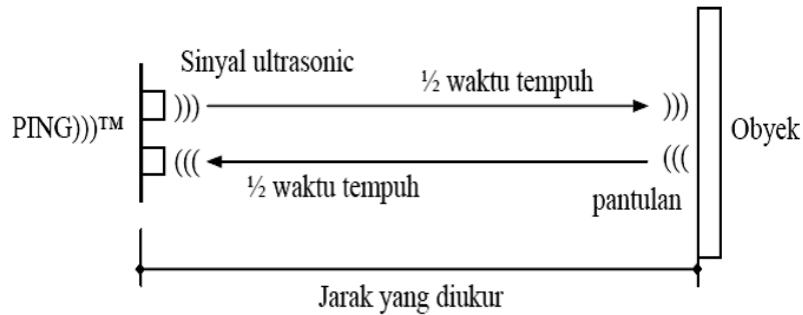
Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz.

Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar (Delta Agus, 2008:11). Prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Prinsip kerja sensor ultrasonik
(Sumber: Parallax, 2011)

Proses sensoring yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan obyek sasaran. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Jarak ukur sensor ultrasonik
(Sumber: Parallax, 2011)

Prinsip kerja dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut.

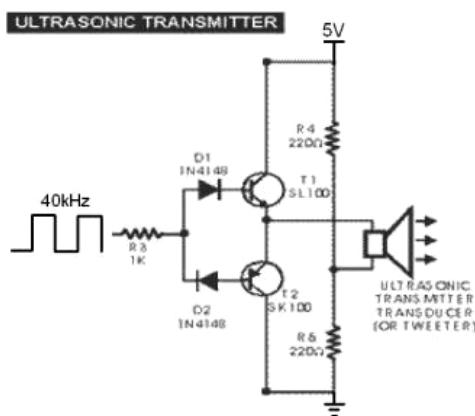
- 1) Sinyal dibangkitkan sebesar 40 kHz oleh chip PING, kemudian sinyal 40 kHz dikonversikan menjadi suara oleh *speaker ultrasonic*.
- 2) Sensor ultrasonik akan memancarkan gelombang suara sesuai program dari mikrokontroler pengendali (pulsa trigger dengan tOut min. 2 μ s).
- 3) Gelombang ultrasonik ini melalui udara dengan kecepatan 344 m/s (atau 1cm setiap 29,034 μ s). Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh *microphone ultrasonic*.
- 4) Sensor ultrasonik mengeluarkan pulsa *output High* pada pin SIG saat memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang terdeteksi sensor ultrasonik mengeluarkan pulsa *output Low* pada pin SIG.

Sensor ultrasonik sendiri memiliki tiga macam bagian utama yang berfungsi vital dalam melakukan penyensoran. Ketiga bagian tersebut dijelaskan pada rincian berikut.

1) Piezoelektrik

Peralatan piezoelektrik secara langsung mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Tegangan *input* yang digunakan menyebabkan bagian keramik meregang dan memancarkan gelombang ultrasonik. Karena kelebihannya inilah maka tranduser piezoelektrik lebih sesuai digunakan untuk sensor ultrasonik.

2) Transmitter

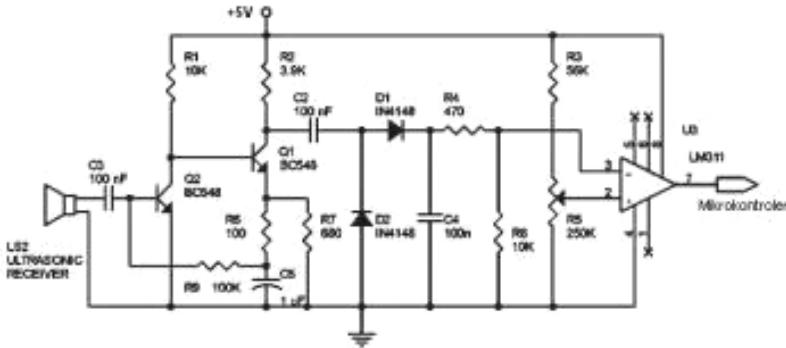


Gambar 7. Rangkaian Pemancar Gelombang Ultrasonik
(Sumber: Parallax, 2011)

Pemancar Ultrasonik ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal sinusoidal berfrekuensi di atas 20 KHz. Pemancar ini menggunakan sebuah *transducer transmitter* ultrasonik.

3) Receiver

Penerima Ultrasonik ini akan menerima sinyal ultrasonik yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan karakteristik frekuensi yang sesuai. Sinyal yang diterima tersebut akan melalui proses filterisasi frekuensi dengan menggunakan rangkaian *band pass filter* (penyaring pelewat pita), dengan nilai frekuensi yang dilewatkan telah ditentukan.



Gambar 8. Rangkaian Penerima Gelombang Ultrasonik
 (Sumber: Parallax, 2011)

Tabel 1. Konfigurasi Pin *Input Output UltraSonic Range Finder*

Pin	Nama	Fungsi	I/O
1	VCC	<i>Input</i> tegangan sumber	5 Volt
2	Gnd	Pin referensi	0 volt
3	SIG	Pin pulsa	Ke Pin D7

7. Mikrokontroler

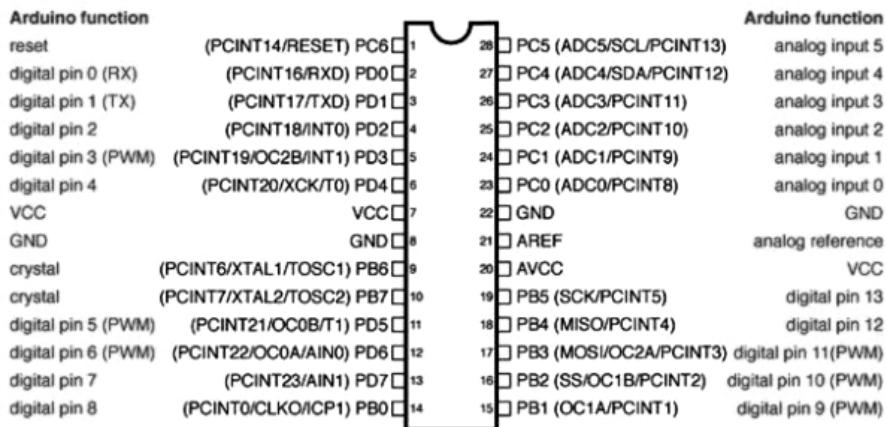
Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroller ini fungsi utamanya adalah dapat digunakan untuk mengendalikan suatu alat.

Mikrokontroler merupakan komputer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-

komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

Trainer kit ini menggunakan AVR ATMEGA 328P sebagai mikrokontroler yang merupakan mikrokontroler jenis AVR (*Alf and Vegrand's Rics processor*) buatan Atmel. Mikrokontroler ini telah terintegrasi dengan *board* DFR Duino Duemilanove.

Karakteristik yang dimilikinya diantaranya seperti: memiliki 32 KB *Flash Memory* dengan 512 byte digunakan untuk *boot loader*, EEPROM sebesar 1KB, dan 2 KB *internal SRAM*. Mikrokontroler ini juga memiliki jalur digital *Input/Output* sebanyak 14 pin, termasuk 6 kanal PWM *output*, analog *input* sebanyak 6 pin.

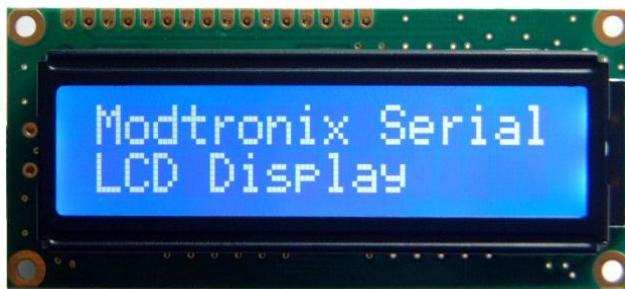


Gambar 9. Konfigurasi Pin ATMEGA328 P (dalam) dan Pin *Board* (luar)

8. LCD

LCD merupakan singkatan dari *Liquid Crystal Display* (Indonesia: Penampil Kristal Cair) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Ada banyak jenis LCD yang beredar di

pasaran. Namun ada standarisasi yang cukup populer digunakan merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. LCD dengan jenis seperti ini memungkinkan pemrogram untuk mengoperasikan komunikasi data secara 8 bit atau 4 bit.



Gambar 10. Modul LCD yang digunakan

Berikut adalah tabel susunan pin LCD bertipe 2x16 secara umum.

Tabel 2. Susunan pin LCD 2x16

Pins	Deskripsi
1	<i>Ground</i>
2	VCC 5 volt DC
3	Pengatur kontras
4	“RS” <i>Instruction/Register Select</i>
5	“R/W” <i>Read/Write LCD Registers</i>
6	“EN” <i>Enable clock</i>
7-16	Data I/O Pins

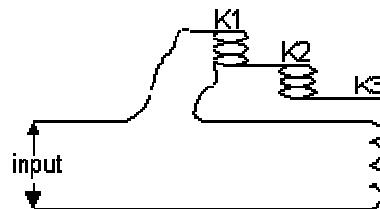
Urutan pin (1), umumnya, dimulai dari sebelah kiri (terletak di pojok kiri atas) dan untuk LCD yang memiliki 16 pin, 2 pin terakhir (15 & 16) adalah anoda dan katoda untuk *back-lighting*.

9. Komponen Output

a. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* akan menyala jika mendapatkan tegangan antara 5 volt sampai dengan 12 volt DC.

Prinsip kerja *buzzer* pada dasarnya hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*). Gambar dibawah ini memperlihatkan rangkaian dalam suatu *buzzer*.

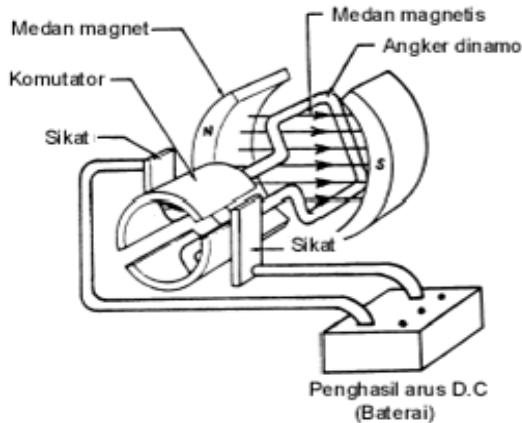


Gambar 11. Rangkaian *Buzzer*

b. Motor DC

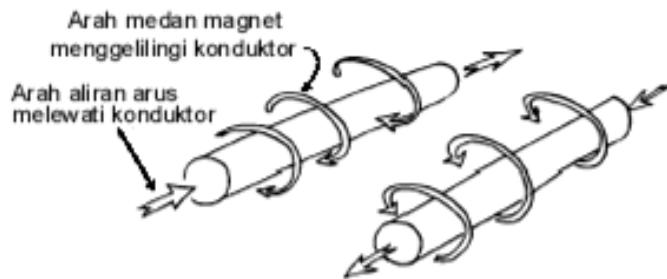
1) **Pengertian motor DC.** Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar

impeller pompa, *fan* atau *blower*, menggerakan kompresor, mengangkat bahan, dan lain sebagainya.



Gambar 12. Motor D.C Sederhana.
(Sumber: Sumanto, 1994)

2) Prinsip Dasar dan Cara Kerja



Gambar 13. Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor.
(Sumber: Sumanto, 1994)

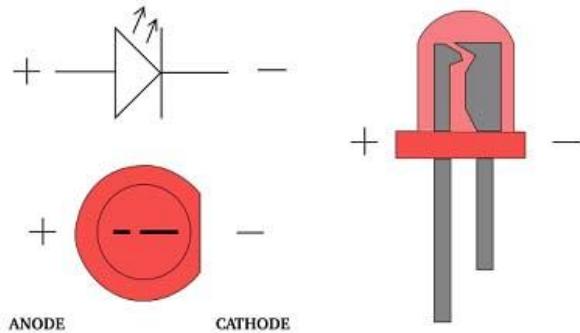
Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum:

1. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.
2. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/*loop*, maka kedua sisi *loop*, yaitu pada sudut kanan

medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.

3. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/*torque* untuk memutar kumparan.
4. Motor-motor memiliki beberapa *loop* pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.
5. Daerah kumparan medan yang dialiri arus listrik pada motor DC akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu.

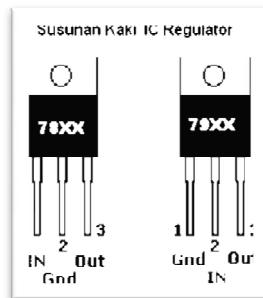
c. **LED.** *Light Emitting Diodes* atau lebih sering disebut LED adalah komponen semikonduktor yang mampu merubah energi listrik menjadi cahaya. LED bisa memancarkan cahaya yang berbeda bergantung pada senyawa kimia di dalam komponen semikonduktornya jika ada arus yang melewatkinya. Simbol yang biasa digunakan sebagai simbol LED adalah simbol dioda standar tetapi dengan sepasang anak panah keluar yang menunjukkan bahwa dioda tersebut memancarkan cahaya.



Gambar 14. Simbol Komponen LED

10. Catu Daya

Seluruh alat elektronika pasti membutuhkan daya sebagai daya bagi komponen yang ada di dalamnya. Catudaya yang digunakan untuk *trainer kit* ini menggunakan sumber DC (*direct current*), yaitu catudaya dengan listrik arus searah. Catudaya DC bias didapat dengan sumber dari baterai maupun adaptor AC ke DC.



Gambar 15. Susunan kaki IC Regulator
(Sumber: Alldatasheet, 2010)

Catu daya pada *trainer kit* ini menggunakan sumber listrik AC 220 volt pada lilitan primer trafo 1A, kemudian tegangan diturunkan menjadi 6 volt pada lilitan sekunder. Tegangan 6V AC disearahkan menggunakan rangkaian dioda *full wave rectifier*. Tegangan DC tersebut kemudian diolah kembali

oleh IC regulator 7805. IC regulator berfungsi sebagai pengolah tegangan diatas 5 volt DC menjadi stabil pada tegangan 5 volt DC.

Tegangan *input* menuju ke kaki *In*, kaki *ground* menyambung pada *ground power supply*, dan kaki *Out* merupakan tegangan keluaran stabil 5 volt DC. Tegangan masukan pada kaki *In* memiliki tegangan batas antara 6 volt sampai 10 volt, dengan tegangan keluaran dari kaki *Out* sebesar 4,8 volt sampai dengan 5,2 volt.

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian Relevan Pertama

Penelitian pengembangan pernah dilakukan oleh I Nyoman Mardika dengan judul “Pengembangan Multimedia Dalam Pembelajaran Kosakata Bahasa Inggris Di SD”. Penelitian ini jenisnya adalah penelitian dan pengembangan. Subjek uji coba penelitian terdiri dari tiga siswa untuk uji coba satu-satu dan dua puluh siswa untuk uji coba kelompok besar. Instrumen yang digunakan untuk penelitian ini adalah angket, pedoman observasi, dan soal *pre-test* dan *post-test*. Data dianalisis dengan menggunakan teknik statistik deskriptif.

Hasil penelitian: (1) pengembangan multimedia pembelajaran kosakata bahasa Inggris kelas V sekolah dasar melalui enam langkah, yaitu: menganalisis, mendesain, memproduksi, memvalidasi, merevisi, dan mengujicoba; (2) kualitas multimedia pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari aspek isi, pembelajaran, tampilan, dan pemrograman adalah baik. Dengan menggunakan rentang skor 1 sampai 5, aspek isi menunjukkan skor

rata-rata 3,75, aspek pembelajaran menunjukkan skor rata-rata 3,71, aspek tampilan menunjukkan skor rata-rata 3,87, dan pemrograman menunjukkan skor rata-rata 3,75; (3) aspek daya tarik menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran yang dikembangkan sangat menarik: pada uji coba satu-satu, dari tiga siswa yang diobservasi, dua siswa menunjukkan daya tarik produk sangat menarik, satu siswa menunjukkan daya tarik produk menarik; pada uji coba kelompok besar, dari dua puluh siswa, dua belas siswa menunjukkan daya tarik produk sangat menarik, delapan siswa menunjukkan daya tarik produk menarik; dan (4) penggunaan multimedia pembelajaran kosakata bahasa Inggris berdampak baik terhadap ketuntasan belajar siswa: pada uji coba kelompok besar, dari 20 siswa, terdapat 19 siswa (95%) yang tuntas belajar dalam pembelajaran kosakata bahasa Inggris kelas V Sekolah Dasar.

2. Penelitian Relevan yang Kedua

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Jamaluddin Alhuda. Penelitian dengan judul “Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Dot Matrik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 sebagai Alat Bantu Praktikum pada Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Wonosari” ini dilakukan pada tahun 2010.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan, dilaksanakan di Jurusan Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik dan Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Wonosari. Obyek penelitian pengembangan alat bantu praktikum mikrokontroler ATMEGA 32 berupa unit praktik dot matrik dan *jobsheet*. Tahap pengembangan media pembelajaran melalui tahapan

analisis, desain, produksi/pengembangan, uji unjuk kerja, evaluasi dan diseminasi/implementasi. Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah dengan angket dan soal tes untuk mengukur hasil belajar peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji unjuk kerja media pembelajaran dot matrik sebagai unit praktik dapat berjalan sesuai dengan variasi program yang terdapat pada *jobsheet*. Hasil penilaian uji kelayakan berdasarkan evaluasi yang dilakukan oleh ahli media diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,14 (sangat baik) dengan kategori layak, sedangkan evaluasi yang dilakukan oleh ahli materi diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,05 (sangat baik) dengan kategori layak, adapun penilaian dari guru pengampu didapatkan rata-rata sebesar 3,41 (sangat baik) dengan kategori layak.

3. Penelitian Relevan yang Ketiga

Judul penelitian “Perancangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Animasi Komputer untuk Sekolah Menengah Atas Pokok Bahasan Hukum Newton tentang Gerak” dilakukan oleh Arif Rahman Aththibby dan Ishafit pada tahun 2011. Subjek penelitian adalah media pembelajaran fisika berbasis animasi komputer pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gerak untuk siswa SMA kelas X menggunakan *software* Macromedia Flash 8. Program diuji oleh pakar bidang studi Fisika dan pakar media untuk mengetahui tingkat kelayakan media (program) berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Jenis studi penelitian adalah penelitian dan pengembangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan, untuk kriteria tampilan program termasuk dalam kategori

baik, kesesuaian program terhadap bahan ajar Fisika pokok bahasan Hukum Newton tentang gerak dalam kategori baik, dan kriteria kualitas teknisnya juga termasuk dalam kategori baik .

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah tingkat pencapaian kelayakan media pembelajaran *trainer kit* sensor ultrasonik jika dilihat pada masing-masing aspek yang diujikan?
2. Bagaimanakah tingkat pencapaian kelulusan kompetensi siswa sebelum menggunakan media pembelajaran *trainer kit* sensor ultrasonik?
3. Bagaimanakah tingkat pencapaian kelulusan kompetensi siswa setelah menggunakan media pembelajaran *trainer kit* sensor ultrasonik?
4. Seberapa besar selisih peningkatan kelulusan yang terjadi antara sebelum dan sesudah praktikum menggunakan media pembelajaran *trainer kit* sensor ultrasonik?