

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

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

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

Pembelajaran merupakan proses belajar dan mengajarkan dari guru ke murid. Menurut Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2013 Pasal 1 Ayat 20, Pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Asyhar (2012: 7) mengatakan pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dengan peserta didik. Ruhimat (2011: 128) menyatakan bahwa pembelajaran adalah upaya yang dilakukan oleh seseorang guru atau pendidik untuk membelajarkan siswa yang belajar. Sementara Sharon dkk (2005: 6) menjelaskan *“Learning is the development of new knowledge, skills, or attitudes as an individual interacts with information and environment. The learning environment includes the physical facilities, the psychological atmosphere, instructional technology, media, and methods”*. Pembelajaran merupakan perubahan sikap atau kemampuan dari hasil pengetahuan yang diserap berdasarkan kondisi psikologis seseorang dengan bantuan teknologi, sarana prasarana dsb.

Menurut pengertian dari beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwasanya pembelajaran adalah proses interaksi antara pendidik dan peserta didik dengan adanya pengetahuan baru atau keterampilan yang didapat peserta didik melalui fasilitas fisik, suasana psikologis, teknologi pengajaran, media dan metode dari pendidik.

## **2. Media Pembelajaran**

Menurut Asyhar (2012: 8) Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber terencana sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif, dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif. Sedangkan menurut Karwati dan Priansa (2014: 224) menyatakan bahwa media pembelajaran dapat dipahami juga sebagai alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dalam proses pembelajaran. Heinich (1982) menambahkan apabila pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran. Sedangkan Latuheru (1993) memberi batasan perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan ide atau gagasan sehingga sampai kepada penerima.

Smaldino, E.S dkk (2004: 9) menyatakan “*A medium (plural, media) is mean of communication and source of information. Derivered from the Latin word meaning “between”, the term refers to anything that carries*

*information between a source and receiver*". Media berarti sarana komunikasi dan sumber informasi. Diadopsi dari bahasa latin "*between*" yang berarti "antara", maksudnya adalah sesuatu yang membawa informasi antara sumber dan penerima.

Berdasarkan pengertian beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari pemilik informasi kepada penerima informasi agar tercipta pembelajaran yang efektif dan efisien serta tercapai tujuan pembelajarannya.

Media pembelajaran mempunyai beberapa klasifikasi, agar media yang digunakan tepat sasaran. Reiser and Gagne (1982: 499-512) mengelompokkan media menjadi 7 kelompok, yaitu benda untuk didemonstrasikan, komunikasi lisan, media cetak, gambar diam, gambar gerak, film bersuara, dan mesin belajar. Ketujuh kelompok media ini dikaitkan dengan kemampuan memenuhi fungsi menurut tingkatan hierarki belajar yang dikembangkannya, yaitu pelontar stimulus belajar, penarik minat belajar, contoh perilaku belajar, memberi kondisi eksternal, menuntun cara berpikir, memasukan alih-ilmu, menilai prestasi dan pemberi umpan balik. Sedangkan Susilana & Riyana (2009: 14-24) menyatakan bahwa kelompok media penyaji dibagi menjadi tujuh kelompok, yaitu:

Tabel 1. Kelompok media

Kelompok	Media	Keterangan
1.	Grafis	Grafik, Diagram, bagan, Sketsa, Poster, Papan Flanel, Buletin Board
	Bahan Cetak	Buku Teks, Modul, Bahan Pengajaran Terprogram,
	Gambar Diam	Foto
2.	Proyeksi Diam	OHP, OHT
	Opaque Projektor	Projektor tidak tembus pandang
	Slide	Media Visual diproyeksikan melalui alat yang disebut proyektor slide
	FilmStrip	Beberapa film menjadi satu kesatuan (gelang)
3.	Audio	Radio, perekam pita magnetik,
4.	Audio Visual Diam	Gambar diam, ada tambahan suara
5.	Film	Gambar hidup dan bergerak
6.	Televisi	Media Televisi terbuka, Televisi Siaran Terbatas (TVST), Video Cassette Recorder (VCR)
7.	Multimedia	Kumpulan dari berbagai bahan ajar yang menjadi satu paket

Sedangkan Sudjana (2011: 3) menuturkan bahwa Media pembelajaran dibagi menjadi 4 jenis, yaitu :

Tabel 2. Jenis media pembelajaran

No	Jenis	Contoh
1	Media Grafis / media dua dimensi	Gambar, foto, grafik, bagan atau diagram, poster, kartun, komik dll.
2	Media tiga dimensi	Bentuk model ( <i>model padat / solid model</i> , model penampang, model susun, model kerja, <i>mock up, diorama</i> dll).
3	Media proyeksi	Slide, film strips, film, penggunaan OHP dll.
4	Penggunaan lingkungan	Pemanfaatan lingkungan sebagai media pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran tersebut digunakan sesuai fungsi, tujuan, bahan, serta kemudahan memperoleh media yang dibutuhkan. Kriteria media pembelajaran yang perlu diperhatikan sebelum menentukan sebuah media pembelajaran yaitu:

- a. Ketepatan dengan tujuan pembelajaran.

Media pembelajaran dipilih atas dasar tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan. Tujuan-tujuan instruksional berisi unsur pemahaman, aplikasi, analisis, dan sintesis kemungkinan besar digunakannya media pembelajaran.

- b. Dukungan terhadap isi bahan pelajaran.

Bahan pelajaran bersifat fakta, prinsip, konsep dan generalisasi agar siswa lebih mudah dalam memahami pelajaran.

- c. Kemudahan memperoleh media.

Media yang diperlukan mudah diperoleh, atau minimal mudah dalam membuatnya, seperti media grafis yang mudah untuk dibuat secara langsung.

- d. Keterampilan guru dalam menggunakannya

Keterampilan guru dalam menggunakan media pembelajaran dinilai sangat penting. Sebab media pembelajaran dibuat untuk

membantu sistem pembelajaran dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

- e. Tersedia waktu untuk menggunakannya.

Waktu yang disediakan mencukupi dan efektif untuk menggunakan media pembelajaran.

- f. Sesuai dengan taraf berfikir siswa.

Media yang dibuat sesuai dengan kemampuan siswa. Contohnya anak Sekolah Dasar (SD) di sajikan media yang berisi grafik yang kurang bisa diterima dibanding dengan poster.

Pemilihan media perlu memperhatikan beberapa faktor. Munadi (2013: 185-194) menyatakan pemilihan media yang baik ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu:

- a. Karakteristik siswa

Karakteristik siswa adalah keseluruhan pola kelakuan dan kemampuan yang ada pada siswa sebagai hasil dari pembawaan dan pengalamannya sehingga menentukan pola aktivitas dalam meraih cita-ciatanya. Karakteristik siswa dipengaruhi oleh:

- 1) Keadaan awal atau *prerequisite*, yakni kemampuan yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kemampuan ini berdasarkan pengalaman masing-masing siswa.

2) Karakter yang berhubungan dengan latar belakang, lingkungan hidup, dan status sosial.

3) Karakter yang berhubungan dengan perbedaan-perbedaan meliputi fungsi kepribadian, daya fantasi, gaya belajar dan sebagainya.

b. Tujuan belajar

Secara umum, Tujuan belajar yang ingin dicapai meliputi tiga hal, yaitu tentang keilmuan (kognitif), kepribadian atau sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotorik).

c. Sifat bahan ajar

Sifat bahan ajar menuntut aktivitas siswa yang berbeda, sehingga akan menentukan pemilihan media dan teknik pemanfaatannya. Ada 8 kelompok aktivitas siswa, diantaranya 1)*visual activities* 2)*Oral activities* 3)*listening activities* 4)*writing activities* 5)*drawing activities* 6)*motor activities* 7)*mental activities* 8)*emotional activities*. Banyaknya aktivitas di sekolah menuntut guru lebih kreatif dan inovatif dalam menentukan media pembelajaran agar tercipta kondisi kelas yang dinamis dan menjadi pusat aktivitas belajar yang maksimal.

d. Pengadaan media

Dilihat dari segi pengadaannya, media dapat dibagi menjadi dua, pertama yaitu media jadi (*by utilization*) atau media yang sudah

di perjual belikan menjadi komoditi perdagangan. Media ini dibuat secara umum, sehingga terkadang ada yang kurang sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dicapai. Kedua media Rancangan, yaitu media yang digunakan sudah direncanakan desain dan pengaplikasiannya

e. Sifat pemanfaatan media

Sifat pemanfaatan media dapat dibagi menjadi media primer dan media sekunder. Media primer artinya media itu harus ada untuk membantu proses pembelajaran, sedangkan media sekunder untuk program pengayaan atau dapat digunakan untuk belajar mandiri siswa.

f. Prosedur pemilihan Media

Menurut Arsyad (2006: 74-76) kriteria pemilihan media bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem intruksional secara keseluruhan. Kriteria yang perlu diperhatikan adalah:

1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Media yang dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang telah ditetapkan secara umum yang mengacu kepada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah, yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.



- 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip atau generalisasi.

Media yang berbeda, misalnya film dan grafik memerlukan simbol dan kode yang berbeda, oleh karena itu memerlukan proses dan keterampilan mental yang berbeda untuk memahaminya.

- 3) Praktik, luwes dan bertahan.

Media tidak perlu dipaksakan apabila terhambat waktu, dana, atau sumber yang lainnya, karena media yang mahal dan waktu yang lama tidak menjadi jaminan sebagai media terbaik. Media yang digunakan sebaiknya dapat digunakan dimanapun dan kapanpun dengan kondisi sekitar yang tersedia, serta mudah dibawa kemana-mana.

- 4) Guru terampil menggunakannya

Keterampilan guru dalam menggunakan media merupakan faktor utama dalam proses pembelajaran. Nilai dan kebermanfaatan media ditentukan oleh guru yang menggunakannya.

5) Pengelompokkan sasaran.

Pengelompokkan sasaran artinya bahwa setiap media pembelajaran belum tentu sama efektifnya ketika digunakan oleh perorangan , kelompok kecil, atau kelompok besar.

6) Mutu teknis

Pengembangan visual baik gambar maupun foto harus memenuhi persyaratan tertentu. Misalnya bagian penting harus di beri tanda atau ciri yang berbeda dengan bagian umum lainnya.

Kriteria pemilihan media pembelajaran perlu ditinjau ulang berdasarkan kualitas. Walker & Hess (1984: 206) membaginya dalam beberapa poin :

a. Kualitas isi dan tujuan

- 1) Ketepatan;
- 2) Kepentingan;
- 3) Kelengkapan;
- 4) Keseimbangan;
- 5) Minat/perhatian;
- 6) Keadilan;
- 7) Kesesuaian dengan situasi siswa;

b. Kualitas Intruksional

- 1) Memberikan kesempatan belajar.

- 2) Memberikan bantuan untuk belajar.
  - 3) Kualitas memotivasi.
  - 4) Fleksibilitas instruksionalnya.
  - 5) Hubungan dengan program pembelajaran lainnya.
  - 6) Kualitas sosial interaksi instruksionalnya.
  - 7) Kualitas tes dan penilaiannya.
  - 8) Dapat memberi dampak bagi siswa.
  - 9) Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.
- c. Kualitas Teknis
- 1) Keterbacaan.
  - 2) Mudah digunakan.
  - 3) Kualitas tampilan/ tayangan.
  - 4) Kualitas penanganan jawaban.
  - 5) Kualitas pengelolaan programnya.
  - 6) Kualitas pendokumentasiannya.

Berdasarkan pendapat ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa pemilihan media pembelajaran dapat dilihat dari aspek: (1)kualitas isi dan tujuan, (2)kualitas pembelajaran dan (3)kualitas teknis.

### **3. Mesin Listrik**

Mesin Listrik merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi tenaga mekanik (Motor Listrik). Secara umum, cara kerja motor

listrik yaitu dengan menggunakan konduktor yang diberi aliran listrik, sehingga akan muncul medan magnet disekitar konduktor yang akan mengalami gaya Lorentz. Arah gaya lorentz tegak lurus dengan arah kuat arus listrik (I) dan Induksi magnet (B). Rumus yang dihasilkan yaitu:

F = Gaya (*Newton*)

I = Arus Listrik (*Ampere*)

$$\mathbf{F}_{\text{Lorentz}} = \mathbf{B} \mathbf{I} \mathbf{L}$$

L = Panjang Kawat (*meter*)

B = Medan Magnet (*Tesla*)

Sumber: (Lone, 2016)



Gambar 1. Kaidah Tangan Kanan

(Sumber: <https://rumushitung.com/2015/01/16/rumus-gaya-lorentz-dan-cara-menentukan-arahnya/>)

Menurut sumber listriknya, motor listrik terbagi menjadi dua, yaitu motor Arus Bolak-balik (AC) dan motor Arus Searah (DC).

a. Motor DC

Motor DC merupakan peralatan elektromagnetik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik yang desain awalnya diperkenalkan oleh Michael Faraday lebih dari seabad yang lalu (Pitowarno, 2006). Motor DC merupakan motor yang dapat dirubah arah putarannya dengan cara merubah polaritas kutub, sedangkan kecepatan motor DC diatur dengan mengontrol arus yang masuk ke motor. Motor DC digunakan khusus ketika diperlukan penyalan *torque* yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Komponen utama motor DC adalah :

1) Kutub Medan

Secara sederhana, perputaran motor DC diakibatkan oleh kutub magnet. Motor DC memiliki kutub medan magnet yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan *bearing* pada ruang diantara kutub medan. Motor yang lebih besar atau kompleks membutuhkan satu bahkan lebih dari satu elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar.

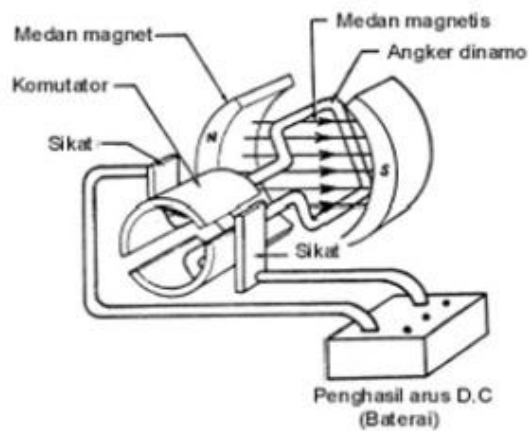
## 2) Dinamo

Arus yang masuk ke dinamo akan berubah menjadi elektromagnet. Bentuknya yang silinder dihubungkan dengan as penggerak untuk menggerakkan beban. Motor DC yang berukuran kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti posisi. Hal ini akan membuat arus menjadi terbalik dan merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

## 3) *Commutator*

Komponen ini berfungsi untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. *Commutator* juga membantu dalam transmisi arus dinamo dan sumber daya.

Gambar dibawah ini merupakan contoh motor DC dan bagian-bagian motor DC:



Gambar 2. Bagian – bagian motor DC

(Sumber: <https://engineeringofficer.wordpress.com/2014/05/19/motor-listrik-c/>)

Motor DC ini dapat diatur dengan meningkatkan tegangan atau menurunkan arus medan yang mengakibatkan kecepatan motor juga naik, begitu pula sebaliknya.

#### 4. Arduino

Robotika tak bisa lepas dari mikrokontroler karena fungsi mikrokontroler sebagai pengendali rangkaian elektronik. Arduino

merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang mudah dalam pengoperasiannya.


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 (Anil, 2018). Arduino merupakan gabungan antara *hardware*, bahasa pemrograman serta *Integrated Development Environment* (IDE) yang sangat memudahkan bagi pengguna.

IDE merupakan sebuah *software* yang berperan untuk proses menulis program, mengompilasi menjadi kode biner dan mengunggahnya ke dalam memori mikrokontroler. Arduino juga dapat dihubungkan dengan modul tambahan lain seperti sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya walaupun berbeda produk



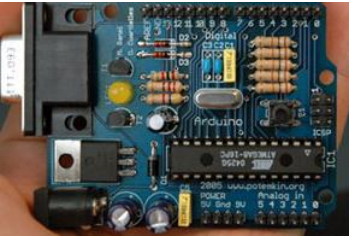

a. Tipe Arduino

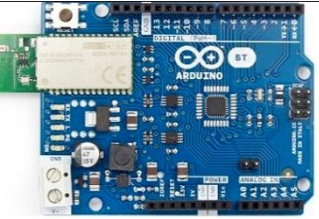
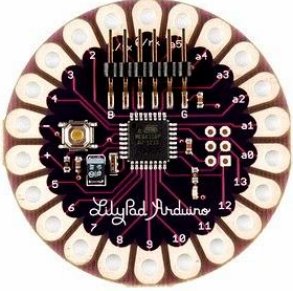
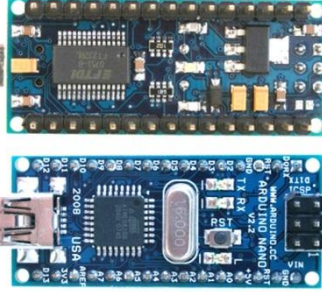

Arduino yang beredar saat ini, terdiri dari beberapa tipe. Hal ini akan dijelaskan pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Tipe Arduino

Tipe Arduino	Gambar	Keterangan
Arduino USB		<p>Arduino jenis ini menggunakan interface USB sebagai komunikasi dengan komputer. Macam-macam arduino ini yaitu :</p>



Tipe Arduino	Gambar	Keterangan
		Arduino UNO Arduino Due Arduino Die Arduino Leonardo Arduino NG Rev. C Arduino Extreme dan Arduino Extreme v2 Arduino USB dan USB v2
<b>Arduino Ethernet</b>		Arduino ini dapat berhubungan langsung melalui jaringan LAN pada komputer. Fasilitas Pin I/O sama dengan UNO
<b>Arduino Mega</b>		Arduino Mega mempunyai Chip yang lebih tinggi ATMEGA 2560, tambahan pin digital, pin analog, dan port serial
<b>Arduino Serial</b>		Menggunakan RS 232 sebagai antarmuka pemrograman atau komunikasi komputer
<b>Arduino Fio</b>		Mirip dengan UNO, namun bentuk socket lebih unik, yaitu socket XBee untuk keperluan wireless

Tipe Arduino	Gambar	Keterangan
<b>Arduino BT</b>		<p>Arduino yang mengandung Bluetooth untuk komunikasi nirkabel</p>
<b>Arduino Lilypad</b>		<p>Bentuknya seperti koin kecil. Terdiri dari beberapa versi :</p> <p>Lilypad Arduino 00, Lilypad Arduino 01, Lilypad Arduino 02, Lilypad Arduino 03</p>
<b>Arduino Nano</b>		<p>Arduino ini berbentuk kompak dan digunakan pada breadboard</p>
<b>Arduino Esplora</b>		<p>Arduino ini dilengkapi sensor dan joystick, linier potensiometer, 4 pushbutton, microphone dan LED RGB</p>

(Ajang Rahmat: 2014)

b. Deskripsi Arduino Nano

1) Power Supply

Arduino Nano dapat diberi tenaga power yang didapat dari koneksi kabel Mini-B USB atau via power supply eksternal. External power dapat dihubungkan langsung ke pin 30 atau Vin (unregulated 6v-20v) atau ke pin 27 (regulated 5v). Beberapa Pin power :

- a) **GND**. Ini adalah ground atau negatif.
- b) **Vin**. Ini adalah pin yang digunakan jika anda ingin memberikan power langsung ke board Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V - 12V
- c) **Pin 5V**. pin output mengalir tegangan 5V setelah melalui regulator
- d) **3V3**. pin output menyediakan tegangan 3.3V setelah melalui regulator
- e) **REF**. pin yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroller. Biasanya digunakan pada board shield untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V

## 2) *Microcontroller*

Arduino Nano merupakan board Arduino terkecil dari tipe lainnya. Menggunakan Atmega 328 untuk jenis Arduino Nano 3.x dan Atmega 168 untuk Arduino Nano 2.x.

## 3) Memori

Memori yang digunakan mirip dengan arduino UNO. Memori 32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader.

## 4) Input dan Output (I/O)

Mempunyai 14 Pin I/O digital, 6 pin input Analog. Beberapa pin memiliki fungsi khusus :

- a) Serial, terdiri dari 2 pin : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX) yang digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data serial.
- b) External Interrupts, yaitu pin 2 dan pin 3. Kedua pin tersebut dapat digunakan untuk mengaktifkan interrupts. Gunakan fungsi `attachInterrupt()`
- c) PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 menyediakan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`
- d) SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), dan 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library

e) LED : Pin 13. Pada pin 13 terhubung built-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13.

#### 5) Komunikasi

Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat Micro USB. Spesifikasi Arduino Nano akan didetailkan pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Spesifikasi Arduino Nano

<b>Chip Mikrokontroler</b>	<b>ATmega 328P</b>
Tegangan operasi	5v
Tegangan input (yang direkomendasikan)	7v - 12v
Digital I/O	14 buah pin, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog Input Pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	40 mA
Memori Flash	32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Dimensi	45 mm x 18 mm
Berat	5 g

(Junaidi & Yuliyani Dwi Prabowo: 2018).

## 5. Teknologi Informasi

Menurut Sutikno (2012: 4) Teknologi informasi adalah istilah umum yang menjelaskan teknologi apapun yang membantu manusia dalam membuat, mengubah, menyimpan, mengkomunikasikan dan/atau menyebarkan informasi. Hal senada juga disampaikan oleh Sutopo (2012: 31), Teknologi informasi meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan

pengelolaan informasi. Sedangkan Menurut Martin (1999), Teknologi Informasi terdiri dari teknologi komputer (*hardware* dan *software*) untuk memproses dan menyimpan informasi dan teknologi dengan tujuan mengirimkan suatu informasi. Sedangkan menurut William dan Sawyer (2007) Teknologi Informasi menyatukan komputasi dan komunikasi berkecepatan tinggi untuk data, suara dan video. Contoh dari Teknologi Informasi bukan hanya komputer pribadi, tetapi juga telepon, TV, peralatan rumah tangga elektronik, dan peranti genggam modern (misalnya ponsel).

Berdasarkan beberapa pengertian Teknologi Informasi diatas, dapat disimpulkan bahwa Teknologi Informasi merupakan teknologi berupa *Hardware* atau *software* yang berfungsi untuk menerima, mengolah, menyimpan dan menyampaikan baik dalam bentuk data, suara, video dan sejenisnya tentang suatu informasi.

Perkembangan teknologi informasi saat ini sudah banyak diterapkan didalam kehidupan. Menurut Hariyanto (2008: 141) dengan berkembangnya teknologi informasi, khususnya di bidang *wireless* dan *mobile* akan memungkinkan pengaksesan suatu data ataupun informasi di mana saja dan kapan saja. Menurut Darmawan (2012: 52-58) Teknologi informasi dalam dunia pendidikan dapat dibagi menjadi dua macam sistem, yaitu sistem komputer dan sistem jaringan (intranet atau internet). Kedua sistem ini sangat berkaitan satu dengan yang lainnya. Pendidik dalam hal ini guru, dituntut untuk memaksimalkan potensi

sumber daya yang ada. Adanya teknologi informasi ini, sangat memungkinkan siswa untuk belajar lebih giat, lebih kreatif dan inovatif. Contoh sederhana yang sudah banyak ditemukan di sekolah adalah pembelajaran berbasis komputasi multimedia. Sejak SMP, siswa sudah mulai diperkenalkan dengan komputer, internet, *microsoft office* dan sebagainya.

Pemanfaatan teknologi informasi didalam dunia pendidikan dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu :

- 1) Memanfaatkan komputer untuk menyampaikan materi pembelajaran (*Computer Assisted Instructional / CAI*).
- 2) Pendistribusian materi ajar melalui internet
- 3) Media komunikasi dengan pakar atau narasumber atau bahkan dengan sesama peserta didik.

Guru dapat memanfaatkan teknologi informasi tersebut untuk lebih memudahkan proses pembelajarannya di kelas maupun diluar kelas. Pembelajaran akan menjadi lebih dinamis dan fleksibel.

## **6. Penelitian dan pengembangan**

Sugiyono (2015: 407) menjelaskan bahwa Penelitian dan pengembangan yang dalam bahasa inggris *Research and Development* adalah penelitian yang digunakan menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan Borg dan Gall (2003:569) menjelaskan bahwa Penelitian dan pengembangan pendidikan

merupakan model pengembangan berbasis industri dengan tujuan penelitian untuk merancang produk dan proses baru, yang kemudian diuji, dievaluasi, dan diperbaiki hingga memenuhi kriteria keefektifan, kualitas, atau sesuai dengan standar. Hal serupa juga diterangkan oleh Gay, Mil, dan Airasian (2011) yang menjelaskan tentang *Research and Development* yaitu proses meneliti kebutuhan konsumen kemudian mengembangkan produk untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Produk dikembangkan berdasarkan spesifikasi yang mendalam. Setelah produk jadi, maka akan diuji dan direvisi untuk memenuhi keefektifan yang dicapai.

Berdasarkan beberapa pengertian tentang penelitian dan pengembangan (*Research and development*), maka dapat disimpulkan bahwasannya *Research and development* yaitu proses penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk yang perlu melewati proses pengujian, sehingga produk yang dihasilkan dapat efektif dan sesuai standar atau sesuai tujuan pengembangannya.

Metode penelitian dan pengembangan memiliki langkah-langkah yang harus diikuti. Borg and Gall (2003: 570) menggunakan model penelitian Walter Dick dan Lou Carey yang memiliki 10 langkah, yaitu: (1) Mendefinisikan tujuan dari produk yang akan dibuat, biasanya mencakup penilaian kebutuhan; (2) Analisa pembelajaran dilakukan untuk mengidentifikasi keahlian khusus, prosedur, dan tugas pembelajaran yang dibutuhkan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan



pembelajaran; (3)Mengidentifikasi kemampuan dan sikap peserta didik, karakteristik dari lingkungan pembelajaran dan karakteristik lingkungan dimana produk tersebut akan digunakan; (4)Meliputi penterjemahan tujuan dan kebutuhan pembelajaran menjadi tujuan kinerja yang spesifik; (5)Pengembangan instrument penilaian. Instrument ini harus langsung berkaitan dengan pengetahuan dan kemampuan yang spesifik dalam tujuan kinerja; (6)Strategi pembelajaran dan kemampuan yang spesifik dikembangkan untuk membantu peserta didik dengan usaha untuk mencapai setiap tujuan kinerja; (7)Pengembangan materi pembelajaran, meliputi jobsheet atau multimedia lain; (8)Evaluasi formatif dari pengembangan yang dibuat. Evaluasi ini terdiri dari 3 tahap yaitu: (1)menguji prototype satu-persatu, (2)uji coba kelompok kecil yang terdiri dari 6-8 peserta didik, (3)uji coba dengan kelompok besar meliputi seluruh peserta didik dalam suatu kelas; (9)Hasil dari evaluasi kemudian digunakan untuk melakukan revisi; (10)Melakukan penilaian sumatif untuk mengetahui kebermanfaatan produk yang sudah dikembangkan, terutama membandingkannya dengan produk lain.

Model penelitian dan pengembangan menurut Branch (2009:3) menjelaskan tahapan penelitian yaitu dengan menggunakan ADDIE, singkatan dari *Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluation*. Penjelasan model tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. Tahapan Desain pembelajaran dengan model ADDIE

	<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Develop</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
<b>Concept</b>	Identify the probable causes for a performance gap	Verify the desired performances and appropriate testing methods	Generate and validate the learning resources	Prepare the learning environment and engage the students	Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation
<b>Common Procedures</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validate the performance gap</li> <li>2. Determine instructional goals</li> <li>3. Confirm the intended audience</li> <li>4. Identify required resources</li> <li>5. Determine potential delivery systems (including cost estimate)</li> <li>6. Compose a project management plan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Conduct a task inventory</li> <li>8. Compose performance objectives</li> <li>9. Generate testing strategies</li> <li>10. Calculate return on investment</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Generate content</li> <li>12. Select or develop supporting media</li> <li>13. Develop guidance for the student</li> <li>14. Develop guidance for the teacher</li> <li>15. Conduct formative revisions</li> <li>16. Conduct a Pilot Test</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>17. Prepare the teacher</li> <li>18. Prepare the student</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Determine evaluation criteria</li> <li>20. Select evaluation tools</li> <li>21. Conduct evaluations</li> </ol>
	<i>Analysis Summary</i>	<i>Design Brief</i>	<i>Learning Resources</i>	<i>Implementation Strategy</i>	<i>Evaluation Plan</i>

(Branch: 2009: 3)

## B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Bagus Purbo Wicaksono (2015) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Kendali Terprogram Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Merakit Sistem Kendali Mikrokontroler Di SMK Negeri 2 Depok” Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) dibutuhkan Media Pembelajaran Kendali Terprogram Berbasis Android pada Mikrokontroler yang berisi materi Komunikasi Serial Mikrokontroler dan pengolahan data serial, serta dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik; (2) aplikasi Android yang dikembangkan mampu menyalakan Bluetooth pada ponsel, mampu terhubung dengan HC-05, mampu

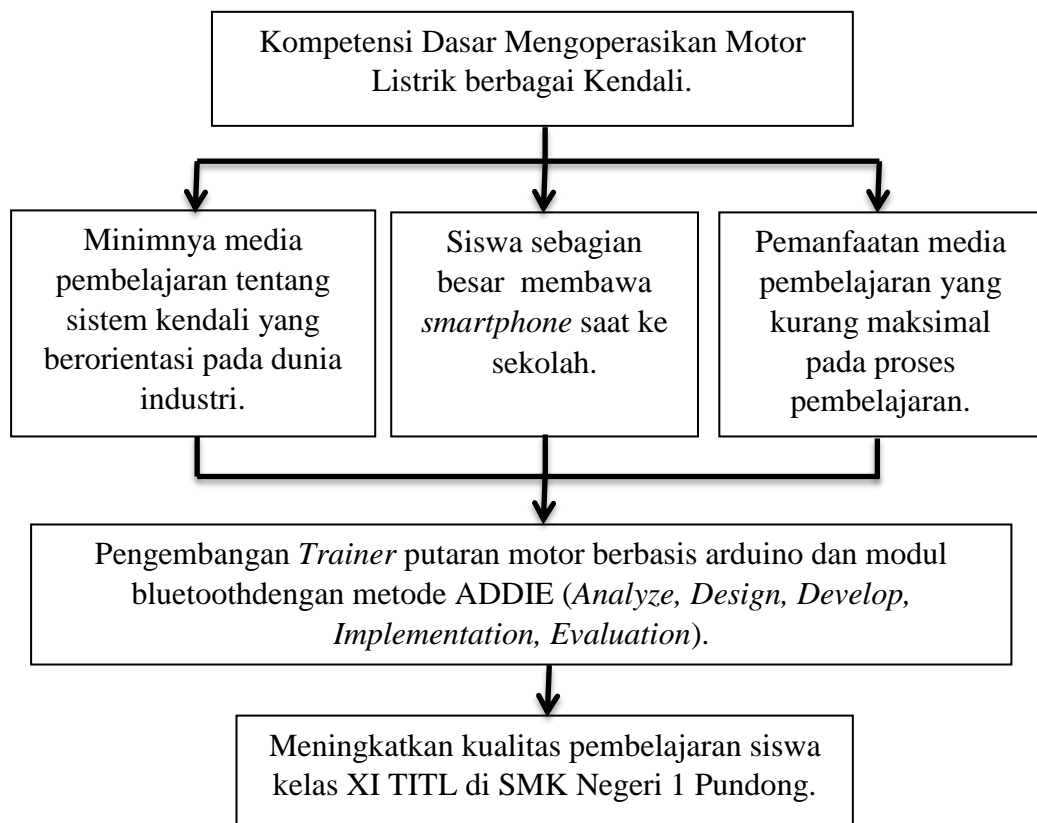
mengirim data tombol, data *slidebar* (0-255), dan data teks. Sedangkan perangkat keras mikrokontroler mampu menerima data dari aplikasi Android melalui *module Bluetooth* HC-05, mengolah data dari aplikasi Android, mengendalikan *module output* (LED, LCD, dan motor DC) berdasarkan data dari aplikasi Android; (3) Hasil validasi materi mendapatkan persentase skor 91,88% dengan kategori “sangat layak”, hasil validasi media mendapatkan persentase skor 80,24% dengan kategori “layak”; (4) hasil uji pengguna mendapatkan persentase skor 82.31% dengan kategori “layak” sehingga Media Pembelajaran Kendali Terprogram Berbasis Android Pada Mikrokontroler layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Merakit Sistem Kendali Mikrokontroler Kompetensi Dasar Komunikasi Serial kelas XI Jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Sleman

Penelitian yang dilakukan oleh Adi Purwanto (2016) dengan judul: “Pengembangan *Trainer* Arduino Untuk Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Pengendali Elektrik yang Berkaitan Akses I/O Berbantuan Mikroprosesor Dan Mikrokontroler di SMK N 1 Naggulan”. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (RnD)*. Hasil penelitian ini yaitu Unjuk kerja *trainer* Arduino dapat mengeksekusi program dengan hasil sesuai dengan harapan. Penilaian ahli media mendapat skor rerata 63,33 atau 83,33% terhadap skor rerata maksimal ideal dengan kategori layak. Penilaian ahli materi didapatkan skor rerata 82 atau 85,42 % terhadap skor rerata maksimal ideal dengan kategori sangat layak, dan hasil uji coba

didapatkan respon siswa dengan skor rerata 46,63 atau 83,31% terhadap skor rerata maksimal ideal dengan kategori sangat layak.

### C. Kerangka Berpikir

Berikut ini disampaikan kerangka pikir penelitian yang berjudul pengembangan *Trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth di SMK Negeri 1 Pundong:



Gambar 3. Kerangka berpikir

Mengoperasikan motor listrik berbagai kendali merupakan salah satu standar kompetensi yang ada di Silabus kelas XI TITL SMK N 1 Pundong. Hal ini merupakan gambaran awal untuk siswa bagaimana mengendalikan

sistem kendali elektronik sebelum para siswa terjun di dunia industri. Melihat kondisi inilah, maka dilakukan observasi dan wawancara tentang kondisi media pembelajaran yang ada di sekolah.

Permasalahan lain yang timbul adalah pemanfaatan *smartphone* yang kurang maksimal bagi siswa saat proses pembelajaran berlangsung. Berkembangnya media sosial serta aplikasi permainan/*game online* pada android dimanfaatkan oleh siswa sebagai alternatif pelepas penat maupun saat mengantuk ketika pelajaran berlangsung. Pemanfaatan *smartphone* di kalangan siswa perlu dimaksimalkan untuk menunjang proses belajar mengajar agar tercipta kondisi belajar yang kondusif dan tetap menarik.

Permasalahan yang terjadi kemudian diputuskan untuk melakukan penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pengembangan *Trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth diharapkan mampu membantu proses nalar berfikir siswa terkait perkembangan dunia industri dan pemanfaatan *smartphone* sebagai alat penunjang sistem kendali elektronik. Pemahaman dasar sistem otomasi industri akan meningkatkan semangat belajar siswa untuk dapat mengembangkan teknologi khususnya bidang otomasi industri sehingga *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

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

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berfikir, maka dapat disimpulkan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana desain dan pengembangan media pembelajaran putaran motor berbasis arduino dan modul *bluetooth* yang sesuai untuk diterapkan mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Pundong?
2. Bagaimana unjuk kerja *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul *bluetooth* di SMK Negeri 1 Pundong?
3. Bagaimana kelayakan *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul *bluetooth* di SMK Negeri 1 Pundong?