



PEMBELAJARAN EKSTRAKURIKULER SMA BERUPA APLIKASI TEKNOLOGI MIKROKONTROLER

Erwin, Bambang Tutuko, Siti Nurmaini, Firdaus, Ahmad Zarkasi
Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
e-mail: erwin@unsri.ac.id, bambang_tutuko@unsri.ac.id, sitinurmaini@gmail.com,
virdauz@gmail.com, zarkasi98@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi mikrokontroler sangat pesat sehingga pengenalan secara dini pada siswa Sekolah Menengah Atas diperlukan. Pendidikan dan pelatihan mikrokontroler sebagai kegiatan ekstrakurikuler akan menumbuhkan motivasi dan minat siswa. Pelatihan ini dilakukan dengan sasaran siswa pada jenjang Sekolah Menengah Atas di kota Pangkal Pinang. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini yaitu ceramah dan tanya jawab, *learning by doing*, *pre-test*, *post-test*, ujian dan *feedback*. Hasil pelatihan pada siswa siswi di SMK 1 Pangkal Pinang sangat baik, materi pelatihan dan praktek dapat diserap oleh peserta dengan sangat baik berdasarkan hasil *pre-test*, *post-test* dan ujian.

Kata kunci: Aplikasi, mikrokontroler, SMA, teknologi

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini berkembang dengan pesat, termasuk didalamnya perkembangan teknologi mikrokontroler. Perkembangan teknologi Mikrokontroler saat ini hampir mencakup seluruh sendi kehidupan manusia, baik dalam kegiatan industri sampai kehidupan sehari-hari guna meringankan pekerjaan manusia. Banyaknya manfaat yang dirasakan dari perkembangan teknologi Mikrokontroler mendorong banyak penelitian-penelitian yang dilakukan pada bidang ini, baik penelitian ilmiah ataupun aplikasi praktis yang dilakukan peneliti mulai dari kalangan industri, akademisi, hingga pelajar untuk lebih mendalami dan mengembangkan bidang ini.

Pelajar adalah generasi muda penerus bangsa haruslah mendapatkan pendidikan yang berkualitas untuk membentuk individu yang bersifat kreatif, inovatif, dan mandiri. Salah satu penentu pendidikan yang berkualitas adalah dengan menggunakan teknologi-teknologi terkini (up to date) termasuk didalamnya mengenalkan teknologi Mikrokontroler kepada pelajar.

Pengenalan pendidikan Mikrokontroler di Indonesia saat ini sedang gencar-gencarnya dilaksanakan, mulai dari penempatan Mikrokontroler dalam ekstrakurikuler di sekolah ataupun membentuk komunitas-komunitas robotika. Dengan memberikan pendidikan Mikrokontroler kepada pelajar dapat memberikan motivasi untuk membuat perencanaan, pengerjaan, pencapaian sesuatu, keyakinan dan mengekspresikan kreatifitas pelajar. Mikrokontroler sebagai alat bantu baru bersifat kreatif yang bermanfaat dalam pendidikan formal dan informal dengan pendekatan problem-solving, pelajar akan merasakan benar-benar seperti seorang ilmuwan (scientists), engineer, perancang dan pembangun [1].

Antusiasme para pelajar terhadap teknologi Mikrokontroler saat ini sangat besar, hal ini terlihat pada banyaknya pelajar yang mengikuti pelatihan robot/workshop Mikrokontroler seperti yang diadakan Kantor Litbang dan Statistik kota Malang [2] ataupun mengikuti ajang



perlombaan Mikrokontroler seperti lomba merakit Mikrokontroler sederhana yang melibatkan 1.963 pelajar mulai dari SD s.d. SMP dalam acara Sail Komodo Mikrokontrolerfor Indonesia di parkir Timur Senayan yang berlangsung belum lama ini [3].

Berdasarkan uraian-uraian tersebut, maka kami mengusulkan kegiatan pelatihan pengenalan aplikasi Mikrokontroler sebagai salah satu media edukasi bagi pelajar SMK 1 Pangkal Pinang untuk mengenal teknologi mikrokontroler. Mikrokontroler yang akan digunakan pada kegiatan pelatihan ini adalah Mikrokontroler yang merupakan Mikrokontroler yang memiliki perilaku mengikuti menghindari obyek atau halangan yang berada di depannya.

Berdasarkan latar belakang, untuk memberikan pengenalan pendidikan teknologi. Mikrokontroler dan memenuhi antusiasme pelajar terhadap Mikrokontroler dibutuhkan suatu media edukasi pengenalan terhadap teknologi mikrokontroler, salah satunya dengan mengadakan kegiatan Pelatihan Pengenalan Aplikasi Mikrokontroler Pada Siswa SMK di Pangkal Pinang

Rumusan masalah yang akan diajukan pada proposal ini adalah:

1. Bagaimana memperkenalkan Mikrokontroler khususnya *Mikrokontroler* kepada Siswa SMK di Pangkal Pinang?
2. Bagaimana memperkenalkan setiap komponen Mikrokontroler yang digunakan serta fungsi dari komponen yang digunakan?

Adapun yang menjadi tujuan dari kegiatan pelatihan Pengenalan Aplikasi Mikrokontroler Pada siswa SMK Pangkal Pinang adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bahan edukasi pengenalan teknologi Mikrokontroler kepada pelajar SMK Pangkal Pinang,
2. Memberikan pelatihan merakit *Mikrokontroler* kepada siswa-siswi di salah satu SMK Pangkal Pinang,
3. Memberikan pelatihan membuat program *Mikrokontroler* kepada siswa-siswi di salah satu SMK Pangkal Pinang.

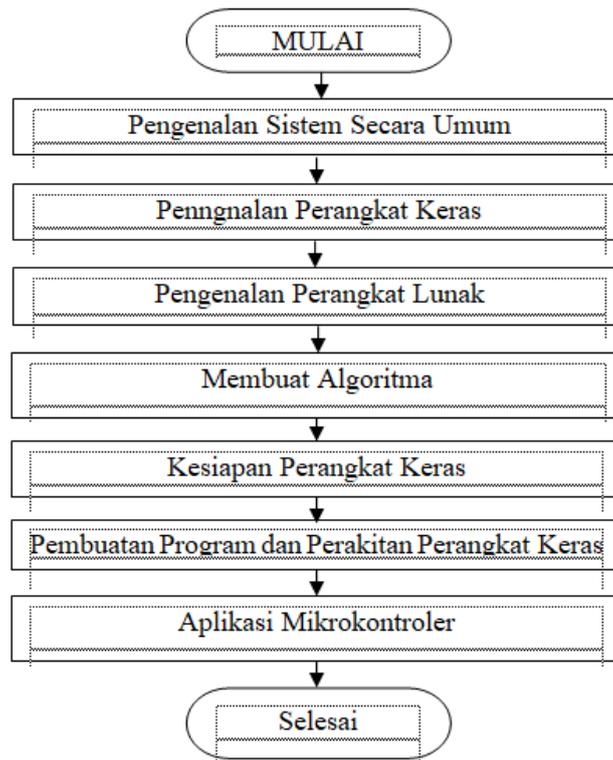
Adapun yang menjadi tujuan dari kegiatan pelatihan Pengenalan Aplikasi Mikrokontroler pada SMK di Pangkal Pinang adalah sebagai berikut :

1. Membuka wawasan pelajar terhadap teknologi mikrokontroler,
2. Menambah pengetahuan pelajar mengenai implementasi teknologi mikrokontroler,
3. Sebagai *trigger* pengembangan kreatifitas, inovatif, dan kemandirian pelajar,
4. Membuka wawasan pelajar SMK Pangkal Pinang tentang Jurusan Sistem Komputer,
5. Menumbuhkan minat pelajar terhadap mikrokontroler.

II. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kerangka pemecahan masalah dapat dilihat pada gambar 1. Untuk mendukung kerangka pemecahan masalah tersebut perlu dikembangkan dengan:

1. Pengenalan sistem secara keseluruhan,
2. Pengenalan perangkat keras,
3. Pengenalan perangkat lunak,
4. Membuat algoritma,
5. Kesiapan perangkat kearas
6. Pembuatan program dan perakitan perangkat keras
7. Aplikasi mikrokontroler.



Gambar 1. Kerangka pemecahan masalah

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

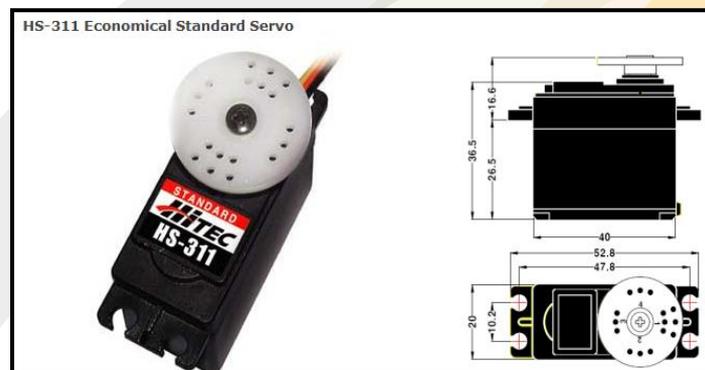
1. **Ceramah dan Tanya jawab**
Metode ini digunakan instruktur sebagai fasilitator untuk menyampaikan materi pelatihan pengenalan aplikasi Mikrokontroler yang perlu dipahami oleh siswa/peserta pelatihan. Dalam kesempatan ini juga instruktur memberikan kesempatan siswa/peserta untuk berperan aktif dalam tanya jawab agar pemahaman terhadap materi pelatihan lebih mudah dimengerti.
2. **Learning by doing**
Belajar sambil berbuat, metode ini akan melibatkan peran aktif siswa/peserta pelatihan dalam kegiatan praktek.
3. **Pre Test**
Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa/peserta sebelum mengikuti pelatihan.
4. **Post Test**
Untuk mengetahui sejauh mana pemahaman materi pelatihan yang diberikan instruktur.
5. **Ujian**
Sebagai bahan evaluasi keberhasilan siswa/peserta dalam mengikuti pelatihan, yaitu dengan melakukan kontes Mikrokontroler sederhana.
6. **Feedback**
Untuk mengetahui masukan yang berguna untuk penyempurnaan pengembangan program pelatihan dimasa yang akan datang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1. MOTOR SERVO

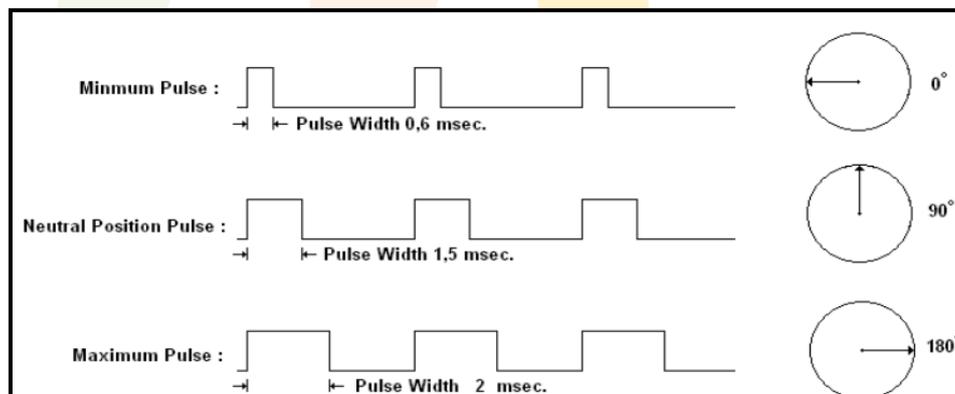
Motor Servo adalah suatu alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Magnit permanent motor DC servo mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnit. Salah satu medan dihasilkan oleh magnit permanent dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Motor servo merupakan sebuah motor DC kecil yang diberi system *gear* dan potensio meter sehingga dia dapat menempatkan horn servo pada posisi yang dikehendaki. Motor servo ini jelas menggunakan sistem close loop sehingga posisi horn yang dikehendaki bisa dipertahankan.

Secara umum terdapat 2 jenis motor servo, yaitu motor servo Standard seperti yang disajikan pada gambar 2 dan motor servo Continuous. Motor servo standard sering dipakai pada system robotika misalnya untuk membuat “Robot Arm” (Robot Lengan) sedangkan motor servo continuous sering dipakai untuk mobile robot.



Gambar 2. Motor Servo HS-311

Motor servo biasanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stopper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Motor servo memiliki 3 jenis input yaitu merah untuk power (6volt), hitam untuk ground, dan kuning untuk sinyal pengendalian servo yang dihubungkan dengan mikrokontroler. Penggunaan motor servo untuk bidang robotika tentu ada alasannya.



Gambar 3. Hubungan Lebar Pulsa HS-311 dengan Posisi “horn” Servo.

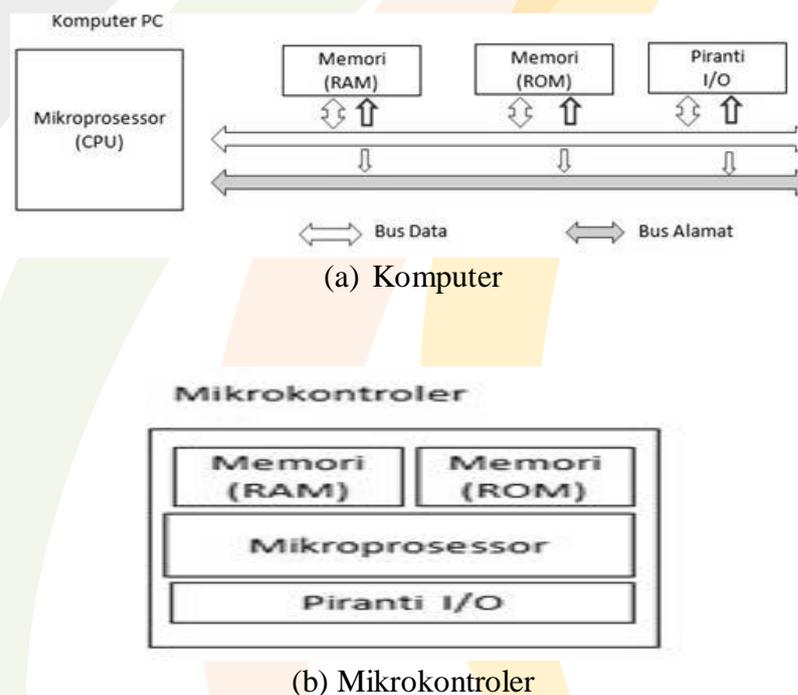
Pertama adalah motor servo memiliki putaran yang lambat torsi yang kuat. Hal ini cocok dengan bidang robotika, bandingkan misalnya dengan motor DC biasa yang memiliki putaran cepat namun torsi rendah. Poros motor DC yang dihubungkan langsung dengan roda tidak akan kuat untuk menggerakkan mobile robot tersebut, demikian pula dengan motor stepper. Kedua jenis motor ini harus dihubungkan terlebih dulu dengan system gear agar dapat dipergunakan. Namun poros servo dapat dihubungkan langsung dengan roda.

Kedua system control untuk motor servo relative sedikit (diperlukan hanya 1 jalur data saja). Hal ini tentunya berbeda misalnya jika menggunakan motor stepper yang memerlukan jalur control lebih dari 1 jalur. Oleh karena itu tantangannya adalah bagaimana mengontrol motor servo yang hanya menggunakan 1 jalur tersebut. Oleh karena itu hanya digunakan 1 jalur data untuk mengontrol motor servo, maka digunakan teknik PWM (*Pulse Width Modulation* = Modulasi Lebar Pulsa) [4] seperti yang disajikan pada gambar 3.

1.2. MIKROKONTROLER

Mikrokontroler adalah *central processing unit* (CPU) yang disertai dengan memori serta sarana input atau output yang dibuat dalam bentuk chip. Mikrokontroler juga bisa diartikan sebagai suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus.

Mikrokontroler sangat mendukung perkembangan sistem kendali otomatis dari suatu *device* atau piranti-piranti pengontrol suatu peralatan yang dapat berdiri sendiri (*stand alone*). Gambar 4 menunjukkan perbandingan arsitektur pada komputer dan mikrokontroler.

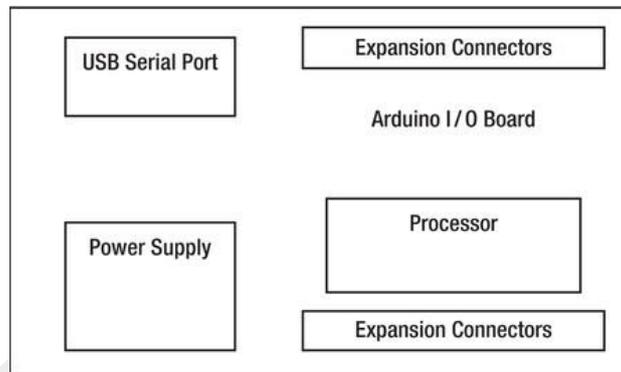


Gambar 4. Perbandingan Komputer PC dengan Mikrokontroler

Seperti umumnya komputer, mikrokontroler merupakan alat yang dapat mengerjakan instruksi-instruksi yang diperintahkan kepadanya. Artinya, bagian terpenting atau utama dari suatu sistem yang terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. Program ini menginstruksikan komputer untuk meng-*compile* aksi-aksi yang panjang dan sederhana guna melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh seorang *programmer*.

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan

mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia. Nama Arduino adalah sebuah nama maskulin yang berarti teman yang kuat. Platform arduino terdiri dari arduino board, *shield*, bahasa pemrograman arduino, dan arduino *development environment*. Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 berikut turunannya.



Gambar 5. Konfigurasi Pin ATmega328 pada board arduino

Blok diagram arduino board yang sudah disederhanakan dapat dilihat pada gambar 5 diatas. *Shield* adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas arduino board untuk menambah kemampuan dari arduino board. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada arduino board. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa pemrograman C++.

Tanpa melakukan konfigurasi apapun, begitu sebuah papan Arduino dikeluarkan dari kotak pembungkusnya ia dapat langsung disambungkan ke sebuah komputer melalui kabel USB. Selain berfungsi sebagai penghubung untuk pertukaran data, kabel USB ini juga akan mengalirkan arus DC sebesar: 5 Volt kepada papan Arduino sehingga praktis tidak diperlukan sumber daya dari luar. Saat mendapat suplai daya, lampu LED indikator daya pada papan Arduino akan menyala menandakan bahwa ia siap bekerja.



Gambar 6. Board Arduino Uno

Pada papan Arduino Uno di gambar 6 terdapat sebuah LED kecil yang terhubung ke pin digital 13. LED ini dapat digunakan sebagai output saat seorang pengguna membuat sebuah program dan ia membutuhkan sebuah penanda dari jalannya program tersebut. Ini adalah cara yang praktis saat pengguna melakukan uji coba. Umumnya microcontroller pada papan Arduino telah memuat sebuah program kecil yang akan menyalakan LED tersebut berkedip-kedip dalam jeda satu detik. Jadi sangat mudah untuk menguji apakah sebuah papan Arduino

baru dalam kondisi baik atau tidak, cukup sambungkan papan itu dengan sebuah komputer dan perhatikan apakah LED indikator daya menyala konstan dan LED dengan pin-13 itu menyala berkedip-kedip.

1.3. MOTOR DC

Motor Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung (*direct-unidirectional*). Motor dc digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan *torque* yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas [5]. Gambar 7 merupakan gambar skema motor dc. Motor dc memiliki tiga komponen utama, yaitu:

- Kutub Medan

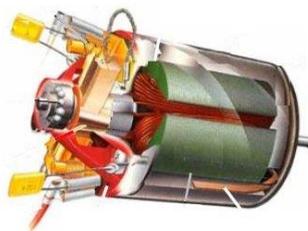
Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor dc. Motor dc memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan *bearing* pada ruang diantara kutub medan. Motor dc sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.

- Dinamo

Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor dc yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

- Komutator

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor dc. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. Komutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.



Gambar 7. Skema Motor dc

Keuntungan utama motor dc adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

- Meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan,
- Menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

Dengan bertambah majunya teknologi magnet permanen, motor dc tersebut banyak sekali mempergunakan magnet permanen bagi pembangkitan medan magnetnya. Juga terdapat motor dc daya kecil, yang mempunyai konstruksi rotor khususnya yaitu tanpa memakai besi, yang sering disebut *moving coil motor*, atau mur dengan lilitan berputar.

Dengan sendirinya terdapat juga motor dc magnet permanen yang mempunyai konstruksi yang klasik, yaitu memakai magnet listrik untuk pembangkitan medan magnetnya dengan rotor yang mempunyai inti besi. Apabila medan stator dari motor diperoleh dari magnet permanen. Maka untuk membangkitkan medan magnet tidak perlu disediakan sesuatu daya. Lagipula magnet permanen modern mempergunakan suatu jenis keramik tertentu, mempunyai gaya paksa sedemikian besarnya, sehingga medan utama praktis tidak terpengaruh oleh reaksi

jangkar dari arus jangkar. Hal ini mengakibatkan bahwa bentuk lengkung-lengkung putaran momen maupun arus momen praktis merupakan garis lurus [6].

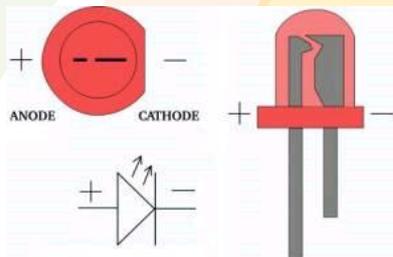
1.4. PHOTODIODE

Photodiode adalah jenis dioda yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya. Berbeda dengan dioda biasa. Komponen elektronik ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Cahaya yang dapat di deteksi oleh dioda ini, mulai dari infrared, sinar ultra violet, sampai dengan sinar X.

Photodiode digunakan sebagai penangkap gelombang cahaya yang dipancarkan oleh LED. Besarnya tegangan atau arus listrik yang dihasilkan oleh photodiode tergantung besar kecilnya radiasi yang dipancarkan oleh LED. Photodiode memiliki karakteristik yaitu jika cahaya jatuh pada P-N *junction*-nya maka besar tahanan (*resistensi*) antara *anode* dan *katode* lebih kecil jika dibandingkan pada tahanan ketika tanpa ada cahaya.

1.5. LED

Light-Emitting Diode (LED) merupakan sebuah alat semikonduktor yang berukuran hanya beberapa milimeter saja. Alat ini mampu mengubah energi elektrik secara langsung menjadi sinar dan tidak dapat dipungkiri sangat efisien ketika berubah menjadi konsumsi energi. Sebagai tambahan, *LED* lebih menonjol karena mendapat garansi seumur hidup dan mampu bereaksi sepuluh kali lebih cepat dibandingkan dengan lampu bohlam tradisional. Dari sisi penggolongan, *LED* merupakan komponen aktif bipolar semikonduktor, karena itu hanya mampu mengalirkan arus dalam satu arah saja. Untuk menyalakan *LED*, cukup dengan mengalirkan arus dari anoda ke katoda (*forward bias*) dengan beda potensial minimum berkisar antara 1,5 hingga 2 *volt* dan arusnya berkisar di 20mA. Perlu diperhatikan juga bahwa *LED* juga memiliki tegangan nyala maksimum, jika tegangan tersebut terlewati maka *LED* akan rusak. Gambar 8 menunjukkan bentuk fisik dan simbol *LED*.



Gambar 8. *light-Emitting diode (LED)*

Hasil Pelaksanaan

Pelaksanaan pelatihan ini dilakukan pada tanggal 26 Nopember 2019, pukul 09.00 s.d. 12.00 wib, di SMK 1 Pangkal Pinang. Berikut ini foto-foto kegiatan yang disajikan pada gambar 9, gambar 10 dan gambar 11.



Gambar 9. Peserta Pelatihan Siswa Siswi SMK 1 Pangkal Pinang



Gambar 10. Penyajian materi pelatihan oleh tim PPM



Gambar 11. Pelatihan yang dilakukan siswa-siswi SMK 1 Pangkal Pinang



IV. KESIMPULAN

Pembelajaran pada kegiatan ekstrakurikuler pada siswa SMK 1 di Pangkal Pinang telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Siswa-siswi terlihat sangat antusias melakukan pelatihan.

Pembuatan aplikasi yang menarik dan sesuai dengan perkembangan teknologi serta sesuai dengan materi pembelajaran praktikum di SMK 1 Pangkal Pinang.

Pihak SMK 1 Pangkal Pinang meminta agar kegiatan pembelajaran ini dapat berlanjut terus pada tahun tahun mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Siti Nurmaini, Bambang Tutuko, Firdaus, Huda Ubaya, Ahmad Zarkasi, 2018, "Penerapan Metode Pelatihan Langsung (Doing by Learning) untuk Siswa SMA di Kecamatan Ilir Timur 1 Palembang", Annual Resaerch Seminal, Fasilkom Unsri, Palembang.
- [2]. Bambang Tutuko, Firdaus, Ahmad Zarkasi, 2018, "Pelatihan Pengenalan Aplikasi Robotika pada Siswa SMP Negeri 1 Palembang", Annual Resaerch Seminal, Fasilkom Unsri, Palembang.
- [3]. Bambang Tutuko, Siti Nurmaini, Erwin, Sutarno, Firdaus, Ahmad Zarkasi, 2017, "Pelatihan Pengenalan Aplikasi Robotika Pada Siswa SMP Muhammadiyah 4 Palembang", Pengabdian pada Mastasyarakat, Fasilkom Unsri, Palembang.
- [4]. Siti Nurmaini, Bambang Tutuko, Firdaus, Huda Ubaya, Ahmad Zarkasi, 2016, "Pelatihan Pengenalan Aplikasi Robotika Pada Siswa SMA Muhammadiyah 1 Palembang", Pengabdian pada Mastasyarakat, Fasilkom Unsri, Palembang.
- [5]. Siti Nurmaini, Bambang Tutuko, Firdaus, Huda Ubaya, Ahmad Zarkasi, 2015, "Pelatihan Pengenalan Aplikasi Robotika Pada Siswa SMP di Kecamatan Ilir Barat 1 Palembang", Pengabdian pada Mastasyarakat, Fasilkom Unsri, Palembang.
- [6]. Optima Solusindo Informatika. optima-online.com. 2013. <http://optima-online.com/education/robotic/> (accessed March 4, 2014). Suaramerdeka.com. June 2, 2012. 1