

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Secara umum pengertian penelitian terdahulu adalah sumber lampau dari hasil penelitian yang nantinya diusahakan oleh peneliti untuk membandingkan penelitian yang akan dilaksanakan. Penelitian terdahulu juga bisa berfungsi sebagai sumber inspirasi yang nantinya membantu pelaksanaan penelitian. Selain itu peneliti juga bisa memeriksa apa yang kurang dan kelebihan untuk dikembangkan. Sehingga ilmuwan juga bisa membuat sebuah penelitian yang orisinal/baru karena tahu mana yang sudah ditemukan dan mana yang belum.

Penelitian yang pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Puspaputra, I. P., Eng, M., & Dharma, I. A. 2018 dengan judul **“PERANCANGAN MESIN PENGANGKAT DENGAN MEKANISME VAKUM PADA PROSES *FIXING TOP BOARD FINAL REGULATION* DI DEPARTEMEN GP ASSY PT. YAMAHA INDONESIA”** Pada penelitian ini, *Vacuum lifter* merupakan proyek kaizen periode 195 bagian *Fixing Top Board Final Regulation GP Assy* PT. Yamaha Indonesia. Penelitian ini diambil dari permasalahan pengangkatan kabinet *top board* dengan sistem manual yang dilakukan oleh 2 orang yaitu pengangkatan dari meja proses *assembly top board rear dan top board front* ke bagian proses *fixing top board*. Dari pengangkatan yang dilakukan oleh 2 orang tersebut terdapat aktivitas menunggu (*idle time*) yang disebabkan perbedaan dari proses kerja operator. Beralih dari permasalahan tersebut terdapat perancangan mesin dengan kaizen *system balancing vacuum* satu arah dengan menggunakan spring balancer. Perancangan mesin pengangkat vakum ini bertujuan supaya pengangkatan dapat dilakukan oleh 1 orang. Perancangan mesin tersebut menggunakan *vacuum gripper* sebagai pencekam yang menggunakan *suction pad*, perbedaannya terdapat pada mikrokontroler yang digunakan dan implementasi *arm* robot tersebut.

Penelitian yang kedua adalah penelitian yang dilakukan oleh ” Andrian, A., Rahmadewi, R., & Bangsa, I. A. pada tahun 2020 dengan judul **“ARM**

ROBOT PEMINDAH BARANG (AtwoR) MENGGUNAKAN MOTOR SERVO MG995 SEBAGAI PENGGERAK ARM BERBASIS ARDUINO”.

Metode dalam penelitian ini Lengan robot ini menggunakan Arduino sebagai sistem yang berfungsi untuk mengontrol gerak robot pada robot penggerak barang. Dan untuk bagian *Arm* robot, kami menggunakan motor servo MG995, yaitu sebagai penggerak lengan robot yang akan bergerak setelah mengolah data yang dihasilkan oleh sensor warna. Tes ini adalah servo pada lengan robot yang masing-masing berputar yaitu servo1 90°, Servo2 360°, servo3 360°, servo4 360°. Pada servo 2,3 dan 4 berputar terus menerus *Counter Wise* (CW) dan *Counter Clock Wise* (CCW). Hasil pengujian untuk setiap servo dilakukan dengan menggunakan beban 0 - 700 gram, dan hasil nilai durasi rata-rata yang diperoleh masing-masing servo adalah servo1 = 4,12 detik, servo2 = 4,75 detik, servo3 = 4,62 detik, servo4 = 3 detik. Untuk hasil total Lengan yang bergerak yaitu 16,5 detik dan setiap percobaan menghasilkan 8 kali dengan peningkatan 7 kali lipat, perbedaan penelitian ada pada servo yang digunakan dan juga bahan mekanik dari *arm* robot tersebut.

Penelitian yang ketiga adalah penelitian yang dilakukan oleh ” Manurung, S., & Zarkasi, A. pada tahun 2018 dengan judul “**Perancangan Tracking Robot Objek Warna Menggunakan Kamera Pixy CMUCAM 5 Dengan Metode Fuzzy Sugeno Orde Nol**”. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode *fuzzy sugeno orde nol* (0). Objek penelitian yang dipilih adalah perancangan *tracking* robot warna berbasis logika *fuzzy*. robot hanya dapat mengikuti satu objek warna jika objek yang dideteksi lebih dari satu maka robot akan berputar di tempat, pergerakan motor kiri robot lebih stabil dibandingkan dengan motor kanan, robot dapat mengikuti objek dengan menggunakan kamera pixy dengan 25 *rule base* dengan pembacaan kamera 500 di depan kamera, dan persentase nilai *error* pembacaan terhadap objek 4,34%.

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Puspaputra, I. P., Eng, M., & Dharma, I. A. (2018). PERANCANGAN MESIN PENGANGKAT DENGAN MEKANISME VAKUM PADA PROSES <i>FIXING TOP BOARD FINAL REGULATION</i> DI DEPARTEMEN GP ASSY PT. YAMAHA INDONESIA.	1) Bertujuan sebagai robot pengangkat barang dengan mekanisme vakum 2) Menggunakan 4 <i>suction pad</i>	1) Implementasi dari vakum 2) Tidak menggunakan Arduino sebagai Kontroler
2.	Andrian, A., Rahmadewi, R., & Bangsa, I. A. (2020). <i>ARM ROBOT PEMINDAH BARANG (AtwoR) MENGGUNAKAN MOTOR SERVO MG995 SEBAGAI PENGGERAK ARM BERBASIS ARDUINO. Electro Luceat</i> , 6(2), 142-155.	1) Bertujuan untuk memindahkan barang 2) Menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler	1) Menggunakan servo mg995 2) <i>Arm</i> yang digunakan masih berbahan akrilik
3.	Manurung, S., & Zarkasi, A. 2018. Perancangan <i>Tracking Robot Objek</i>	1) Bertujuan untuk mendeteksi dan objek	1) Menggunakan <i>camera Pixy</i>

	Warna Menggunakan Kamera <i>Pixy</i> CMUCAM 5 Dengan Metode <i>Fuzzy Sugeno Orde Nol</i>	berdasarkan warna	CMUcam5 sebagai pendeteksi warna 2) Menggunakan logika <i>fuzzy</i> sebagai jalur robot
--	--	-------------------	--

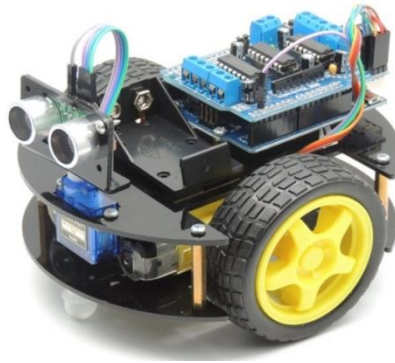
2.2 Robot

Sebuah sistem mekanik yang mempunyai fungsi gerak analog untuk fungsi gerak organisme hidup, atau kombinasi dari banyak fungsi gerak dengan fungsi *intelligent*, yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program 5 yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan) (Zulkarnain Lubis, 2018).

2.2.1 Jenis-Jenis Robot

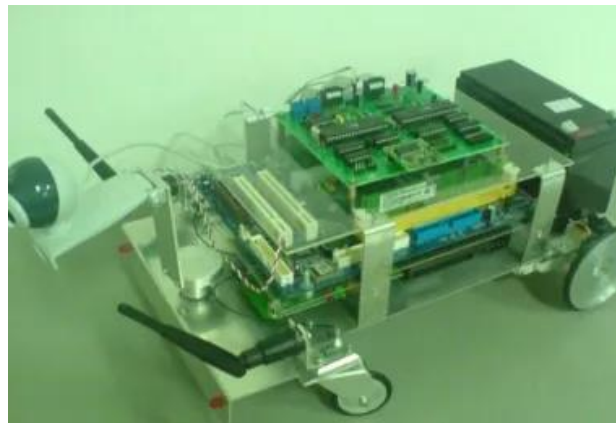
Menurut Zulkarnain Lubis (2018) Robot sendiri memiliki beberapa jenis berdasarkan bentuk dan fungsinya yaitu:

1. Robot *Avoide* adalah robot beroda atau berkaki yang diprogram untuk dapat menghindari jika ada halangan, misalnya dinding. Robot *avoider* minimal membutuhkan tiga buah sensor untuk mendeteksi penghalang yaitu sensor depan, sudut kanan dan kiri. Dalam hal ini sensor yang dipergunakan adalah sensor ultrasonik. Robot membutuhkan sensor yang banyak untuk hasil pendeteksian penghalang yang lebih baik. Hal ini dikarenakan keterbatasan sudut pancaran sensor.



Gambar 2.1 Robot Avoider

2. Robot Jaringan adalah pendekatan baru untuk melakukan kontrol robot menggunakan jaringan internet dengan protokol TCP/IP. Perkembangan robot jaringan dipicu oleh kemajuan jaringan dan internet yang pesat. Dengan koneksi jaringan, proses kontrol dan monitoring, termasuk akuisisi data bila ada, seluruhnya dilakukan melalui jaringan. Keuntungan lain, koneksi ini bisa dilakukan secara nirkabel.



Gambar 2.2 Robot Jaringan

3. Robot *Manipulator* (Tangan) hanya memiliki satu tangan seperti tangan manusia yang fungsinya untuk memegang atau memindahkan barang, contoh robot ini adalah robot las di industri mobil, robot merakit elektronik.



Gambar 2.3 Robot *Manipulator*

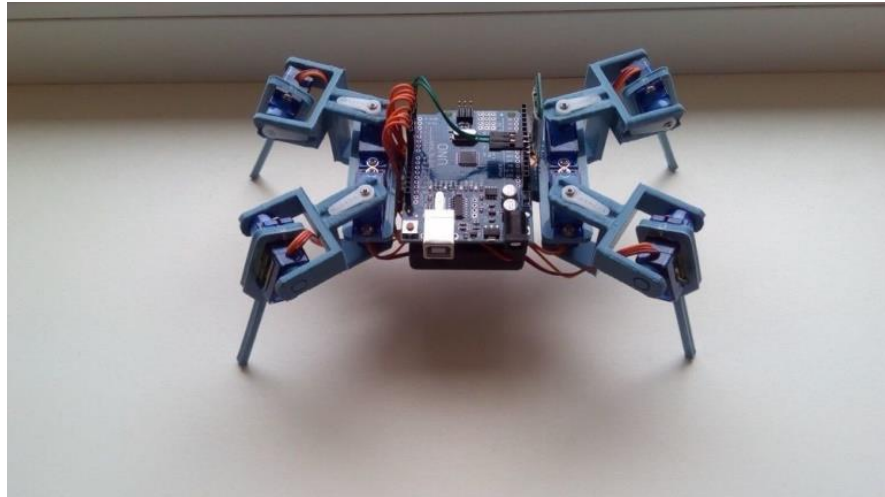
4. Robot *Humanoid* yang penampilannya keseluruhannya dibentuk berdasarkan tubuh manusia, mampu melakukan interaksi dengan peralatan maupun lingkungan yang dibuat untuk manusia. Secara umum robot *humanoid* memiliki tubuh dengan kepala, dua buah lengan dan dua kaki, meskipun ada pula beberapa bentuk robot humanoid yang hanya berupa sebagian dari tubuh manusia, misalnya dari pinggang ke atas.



Gambar 2.4 Robot *Humanoid*

5. Robot Berkaki memiliki kaki seperti hewan atau manusia, yang mampu melangkah dengan kakinya, seperti robot serangga, robot kepiting,

robot ini sering digunakan untuk melintasi jalur bebatuan yang dimana robot *avoider* tidak bisa bekerja secara sempurna.



Gambar 2.5 Robot Berkaki

6. Robot *Flying* (Robot Terbang) Robot yang mampu terbang, robot ini menyerupai pesawat model yang diprogram khusus untuk memonitor keadaan di tanah dari atas, dan juga untuk meneruskan komunikasi.



Gambar 2.6 Robot *Flying*

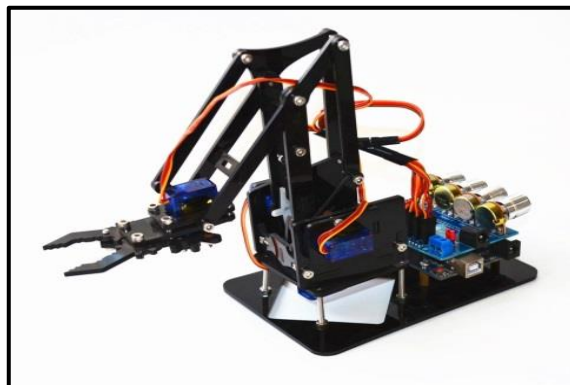
7. Robot *Underwater* (Robot Dalam Air) digunakan di bawah laut untuk memonitor kondisi bawah laut dan juga untuk mengambil sesuatu di bawah laut yang tidak bisa dilakukan manusia.



Gambar 2.7 Robot *Underwater*

2.3 Lengan Robot (*Arm Robot*)

Robot ini berupa lengan yang biasanya digunakan untuk mengambil dan memindahkan barang. Lengan ini dapat terpasang pada robot yang bergerak atau pada sebuah tempat yang statis. Jenis robot ini banyak dijumpai di ruang produksi suatu pabrik manufaktur (Satria, 2019).



Gambar 2.8 Lengan Robot

2.4 Mikrokontroler

Menurut Sutarsi Suhaeb, dkk (2017) Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (*Special Purpose Computers*) di dalam satu *IC* yang berisi *CPU*, memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan paralel, *Port input/output*, *ADC*. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. Pada laporan ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler.

2.5 Komponen-komponen robot

2.5.1 Raspberry Pi 3 Model B+

Raspberry Pi merilis perangkat baru untuk komputer mini yaitu Raspberry Pi 3 Model B+. Model terbaru ini menjadi penerus Rasperryby Pi 3 Model B yang telah dirilis beberapa tahun lalu kali ini Rasperry Pi meningkatkan kinerja Model B+ ini dengan menggunakan *chipset* baru yaitu Broadcom BCM2873B0 Cortex A53 64-bit berkecepatan 1,4GHz.(Irwandi,2018).

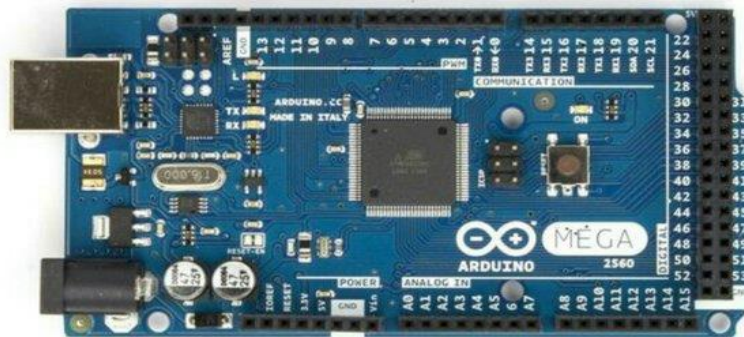


Gambar 2.9 Raspberry Pi 3 Model B+

2.5.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah suatu papan sirkuit dengan *chip* mikrokontroler Atmega2560 serta memiliki jumlah pin paling banyak diantara semua jenis Arduino. Fungsi penggunaan Arduino Mega adalah sangat cocok untuk membuat project yang kapasitas ruang dalam tempat rangkaianannya

besar. Kapasitas memori yang lebih besar dibandingkan Arduino jenis lain membuat Arduino Mega cocok untuk project yang menggunakan banyak modul sekaligus. Fungsi penggunaan Arduino Mega adalah sangat cocok untuk membuat project yang kapasitas ruang dalam tempat rangkaiannya besar. Kapasitas memori yang lebih besar dibandingkan Arduino jenis lain membuat Arduino Mega cocok untuk project yang menggunakan banyak modul sekaligus. (Razor, 2020).



Gambar 2.10 Arduino Mega 2560

2.5.3 Baterai Li-Po

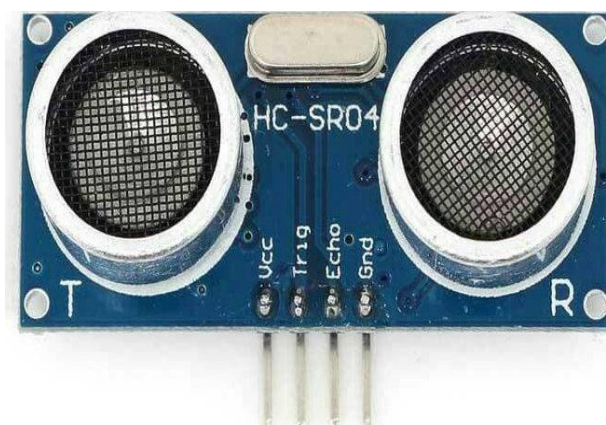
Li-po atau lithium polimer merupakan baterai yang bersifat cair. Jenis ini menggunakan elektrolit padat dan bisa menghantarkan daya lebih cepat. Sebenarnya baterai Li-po merupakan pengembangan dari baterai Li-ion. Sehingga baterai Li-po jauh lebih ramah lingkungan ketimbang baterai Li-ion. Dari segi bentuk, baterai ini jauh lebih fleksibel karena memang terbentuk dari cairan atau gel. Karena itulah, baterai ini sangat cocok digunakan pada *smartphone* yang super tipis. (Jafa, 2019).



Gambar 2.11 Baterai Li-Po

2.5.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Ultrasonic ranging module HCSR04 Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa *echo* kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik.(Puspitasari, dkk, 2019).



Gambar 2.12 Sensor Ultrasonik HC-SR04

2.5.5 Webcam

Pengertian Webcam alias ‘web camera’ merupakan perangkat yang berupa sebuah kamera digital yang dihubungkan ke komputer atau laptop. Layaknya kamera pada umumnya, sebuah webcam dapat mengirimkan gambar-gambar secara *live* dari manapun ia berada ke seluruh penjuru dunia dengan bantuan internet.(Riyadi, 2019).



Gambar 2.13 Webcam

2.5.6 Kabel Jumper

Pengertian kabel *jumper* adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder.(Razor, 2020).



Gambar 2.14 Kabel *Jumper*

2.5.7 Modul Step Down LM2596

Modul *Step Down* LM2596 adalah modul penurun tegangan yang outputnya dapat diatur melalui multiturn potensiometer. Keunggulan modul *step down* LM2596 adalah besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan *input* naik turun. (Syamrasyid, 2020).



Gambar 2.15 Modul *Step Down* LM2596

2.5.8 Motor Elektromagnet

Elektromagnet adalah magnet yang beroperasi terhadap arus listrik. Tidak seperti magnet permanen, kekuatan magnet dari elektromagnet dapat dengan mudah diubah dengan cara mengubah jumlah arus listrik yang mengalir melaluinya. Kutub-kutub elektromagnet bahkan dapat dibalik dengan membalik aliran listrik. Medan Magnet yang dihasilkan dapat berubah dengan cepat tergantung pada besar kecilnya arus listrik yang mengalir pada gulungan kawat atau kumparan ini. Pada saat arus listrik berhenti mengalir, kumparan tersebut tidak lagi berfungsi seperti Magnet (medan magnetnya hilang). Dengan demikian dapat diambil kesimpulannya bahwa kekuatan medan magnet pada Elektromagnet ini berbanding lurus dengan arus listrik yang melewatinya. Elektromagnet ini digunakan dalam berbagai perangkat listrik yang memerlukan pengendalian

terhadap medan magnetnya, contoh seperti generator listrik, motor, relay, solenoid, mesin daur ulang sampah, bel listrik dan lain sebagainya.(MS, Heri, 2021).



Gambar 2.16 Motor Elektromagnet

2.6 Sampah Besi

Limbah bijih besi untuk bahan baku baja (slag) tetap dinyatakan sebagai bahan beracun dan berbahaya (B3) sesuai dengan Undang-Undang mengenai Lingkungan Hidup yang berlaku di Indonesia. Hal itu dinyatakan Dirjen Industri Logam Mesin Tekstil dan Aneka (ILMTA) Deperin Anshari Bukhari di Jakarta, Senin, menanggapi soal slag yang digugat kalangan industri besi baja karena dinyatakan B3. Diakuinya bahwa di dunia internasional, melalui Konvensi Basel, slag tidak dianggap sebagai B3, namun undang-undang mengenai lingkungan hidup di Indonesia menyatakan slag sebagai B3. "Dalam ketentuan Konvensi Basel, kalau suatu negara sudah menyebutkan itu (slag) B3 maka itu (slag) bisa B3, katanya. Oleh karena itu, di Indonesia slag tetap dianggap B3, la juga menegaskan pemerintah tidak akan mengubah U Lingkungan Hidup tersebut. "Slag itu bukan sesuatu yang tidak bisa ditangani. Pencemarannya tidak besar. Intinya bagaimana slag di- reuse" (bisa dipakai kembali) dan recycle" (daur

ulang), bukan dicabut undang-undangnya, lujar Anshari Untuk itu, kata dia, Deperin akan memfasilitasi agar limbah besi baja itu bisa diangkut (dan dimanfaatkan oleh industri lain yang membutuhkan sebagai bahan baku, yaitu industri semen. "Kita sedang mendorong keduanya (industri besi baja dan industri semen) saling bekerjasama, katanya. Hal itu penting untuk mengurangi dampak negatif pencemaran limbah B3. Slag baja merupakan limbah dari hasil peleburan baja yang bila digiling (*grinding*) dapat menjadi bahan baku industri semen. Kantor Kementerian lingkungan Hidup sendiri telah membuat peraturan mengenai ijin penyimpanan, pengangkutan, dan pemanfaatan limbah yang dikategorikan B3.(Purwanto, 2006).



Gambar 2.17 Sampah Besi

2.7 *Mesin Press*

Mesin *press* adalah mesin yang dirancang untuk menghasilkan lembaran metal dan juga untuk membengkokan lembaran logam dengan sudut tertentu sesuai dengan kebutuhan. Mesin *press* terdiri dari tiga bagian utama yang disebut frame, ram dan bed. Sistem mekanis pada mesin akan menggerakkan ram kemudian diteruskan ke *press* dies dan mendorong lembaran metal sehingga bisa membentuk dan memotong lembaran metal sesuai dengan fungsi *press* dies yang dipakai. Mesin *press* tersedia dalam tiga pilihan berdasarkan tenaga yang

digunakan yakni mesin *press* manual, mesin *press* hidrolik dan mesin *press* mekanikal.(Klikmro, 2018).



Gambar 2.18 Mesin *Press*

2.7.1 Jenis Mesin *Press*

- **Mesin *Press* Manual**

Jenis mesin *press* manual ini mengandalkan tenaga manusia. Pada mesin ini terdapat setir yang bisa digerakkan oleh operator untuk menaikkan dan menurunkan piston. Putar setir searah jarum jam untuk menurunkan piston dan putar setir ke arah kiri untuk menaikkan piston. Mesin *press* manual ini hemat biaya operasional, harganya lebih murah dan mudah dalam penggunaannya. Tetapi karena mengandalkan tenaga manusia, mesin ini hanya bisa digunakan untuk plat besi tipis dengan ketebalan kurang dari 1mm hingga 2mm dan plat berbahan alumunium. (Klikmro, 2018).

- **Mesin *Press* Hidrolik**

Mesin *press* hidrolik adalah mesin *press* yang bekerja berdasarkan teori hukum paskal yakni memanfaatkan tekanan yang diberikan pada

cairan untuk menekan atau membentuk. Komponen utama pada mesin ini adalah piston, silinder, pipa hidrolis dan beberapa komponen pendukung lainnya. Ada dua buah silinder pada mesin ini yakni silinder kecil dan silinder master atau silinder besar. Cairan berupa oli hidrolis dimasukkan ke dalam silinder kecil. Piston didorong untuk memampatkan oli hidrolis di dalamnya yang kemudian mengalir ke silinder master melalui pipa. Tekanan pada silinder master dan piston di dalam silinder master akan mendorong oli hidrolis kembali ke silinder kecil. Gaya yang diterapkan pada oli hidrolis silinder kecil memiliki kekuatan yang lebih besar saat mendorong master silinder. Sedangkan untuk mengontrol besarnya daya tekan dan kecepatan gerakan silinder, digunakan banyak valve antara lain check valve, relief valve dan solenoid. Mesin *press* hidrolis tak hanya mengandalkan kekuatan udara saja tetapi juga menggunakan kekuatan cairan atau fluida berupa oli hidrolis untuk melakukan penekanan. Bergantung pada spesifikasi mesin, mesin *press* ini mampu menekuk plat-plat berbahan mild steel tebal, aluminium dan juga stainless steel. (Klikmro, 2018).

- **Mesin *Press* Mekanikal**

Mesin *press* mekanikal menggunakan sistem mekanikal dengan memakai fly wheel yang digerakkan oleh elektro motor, lantas diteruskan ke crank shaft dan kemudian menggerakkan slide naik turun. Sedangkan kontrol posisi pada gerakan slide memanfaatkan sistem clutch and break dengan tenaga pneumatic. Pada mesin ini, sistem pneumatic dipakai untuk balancer dan die cushion. Karena itu terdapat tabung udara di atas crown deck dan di bawah mesin atau di belakang mesin. Di Indonesia, mesin *press* mekanikal masih memiliki kekuatan daya tekan yang terbatas yakni hanya sampai 2500 ton saja. (Klikmro, 2018).

2.8 Bahasa Pemrograman

Menurut Luh Joni Erawati Dewi (2010) Bahasa pemrograman, atau sering diistilahkan dengan bahasa komputer, merupakan teknik komando atau instruksi standar untuk memerintah komputer. Bahasa pemrograman dapat dimanfaatkan untuk membangun sebuah sistem aplikasi sesuai dengan kebutuhan yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang baik dalam bidang pendidikan, ekonomi, bisnis bahkan dalam bidang sosial budaya. Sampai saat ini terdapat banyak jenis bahasa pemrograman. Salah satu di antaranya adalah bahasa pemrograman C++ di mana bahasa pemrograman C++ ini merupakan hybrid dari bahasa C.

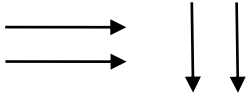
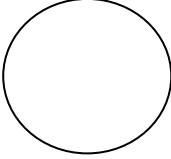
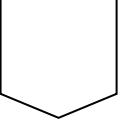

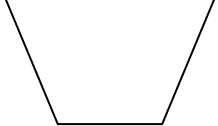
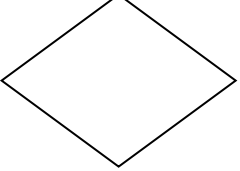
Bahasa Pemrograman Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino IDE adalah *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library C/C++(wiring)*, yang membuat operasi *input/output* lebih mudah. Bahasa Pemrograman Python adalah bahasa pemrograman yang populer. Bahasa pemrograman ini dibuat oleh Guido van Rossum dan dikenalkan sejak tahun 1991. Sebelum memulai untuk belajar Python dasar, akan lebih baik untuk memahami dulu apa itu Python dan bagaimana cara kerjanya. Python termasuk bahasa pemrograman yang mudah untuk dipelajari. Sampai saat ini bahasa pemrograman Python hampir dipakai di segala bidang seperti game, sistem berbasis web, dan bahkan dapat membuat mesin pencari sendiri. Jadi secara umum, bahasa pemrograman ini dipakai dalam pengembangan website, pengembangan *software*, matematika, dan *system scripting*.

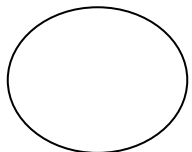
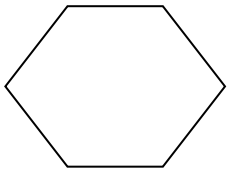

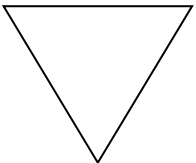
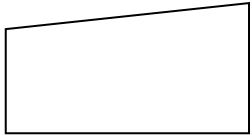

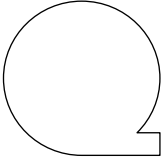
2.9 Flowchart

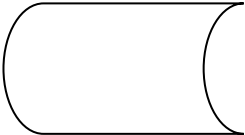

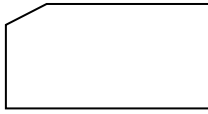
Menurut Santoso,dkk (2017:86) *Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu

flowchart juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutanurutan logika yang rumit dan panjang serta membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah.

Tabel 2.2 Simbol Diagram *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
6		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak

7		Simbol <i>terminal</i> , berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
10		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
11		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
12		Simbol <i>input/output</i> , berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
13		Simbol magnetic tape, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis

14		Simbol disk storage, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk
15		Simbol document, berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
16		Simbol punched card, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu