

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didapat dari hasil penelitian-penelitian yang pernah dilakukan terdahulu untuk menjadi acuan dan mendapatkan bahan perbandingan dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian mengenai robot *arm*. Berikut penelitian terdahulu yang menjadi acuan beberapa jurnal terkait mengenai penelitian yang dilakukan sebagai referensi laporan akhir.

Penelitian yang pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Ilham Mulya Yusuf Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta 2016 dengan judul **“Alat Pengisi Minyak Goreng Otomatis Berdasarkan Massa dan Volume Menggunakan Load Cell Berbasis Arduino Mega 2560”**. Pada Penelitian ini, Robot menggunakan *Load Cell* berbasis Arduino Mega 2560 dengan sebuah sensor Photodiode dan Sensor *Limit Switch*, Metode yang digunakan dalam merancang bangun alat pengisi minyak goreng otomatis berdasarkan massa dan volume menggunakan *load cell* berbasis arduino mega 2560 adalah menggunakan metode *research and development* (penelitian dan pengembangan) sebuah produk untuk menghasilkan alat yang dapat melakukan pengisian minyak goreng secara otomatis berdasarkan massa dan volume menggunakan *load cell* berbasis arduino mega 2560.

Penelitian yang kedua adalah penelitian yang dilakukan oleh Singgeta, L. R., & Rumondo, R Pada tahun 2018 dengan judul **“Rancang Bangun Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 2560”**. Pada penelitian ini, Robot menggunakan Sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler Atmega 2560, Metode yang digunakan dalam merancang bangun alat Dispenser otomatis dirancang dengan dua tahap yaitu, perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan *hardware* yang terdiri dari beberapa alat dan komponen seperti *AC submersible pump*, mikrokontroller ATMEGA2560, Sensor PING Ultrasonik, Rangkaian *power*

*supply* diintegrasikan menjadi sebuah sistem. Sistem yang terintegrasikan antara satu dengan yang lain disebut *embedded system*.

Penelitian yang ketiga adalah penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Iqbal & Ari Septiawan Mahasiswa Amik Mitra Gama 2019 dengan judul “**SISTEM KONTROL DEBIT AIR VIA ANDROID PADA TANGKI KEMBAR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 2560**”. Pada Penelitian ini Menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler atmega 2560, Metode yang digunakan dalam merancang alat sistem kontrol debit air yaitu sistem ini dimulai dengan mengidentifikasi sistem yang akan dibangun. Sistem yang dibangun merupakan suatu sistem pengendalian pada pengontrolan debit air. Berdasarkan teori yang didapat, pada dasarnya sistem pengendalian terdiri dari tiga elemen pokok, yaitu *input*, proses dan *output*. *Output* merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian, artinya yang dikendalikan. Sedangkan *input* adalah yang mempengaruhi kendalian, yang mengatur *output*. Dalam hal ini, yang dikendalikan adalah level ketinggian dan debit air pada sebuah tangki penampungan air. Kebutuhan minimum pengendalian pada sistem kontrol ini yaitu menghidupkan dan mematikan pompa air. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dibangun suatu sistem pengendalian yang disimulasikan pada pompa air dalam melakukan pengendalian menghidupkan dan mematikan (*on/off*).

**Tabel 2.1.** Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

| No. | Penelitian                                                                                                                                               | Persamaan                                 | Perbedaan                                                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Ilham Mulya Yusuf (2016). Alat Pengisi Minyak Goreng Otomatis Berdasarkan Massa dan Volume Menggunakan <i>Load Cell</i> Berbasis Arduino Mega 2560       | 1. Menggunakan Arduino Mega 2560          | 1. Menggunakan Sensor Photodiode<br>2. Menggunakan Sensor <i>Limit Switch</i> |
| 2.  | Ryan Laksmna Singgeta dan Refliano Rumondor (2018). Rancang Bangun Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik berbasis mikrokontroler ATMEGA 2560. | 1. Menggunakan mikrokontroler ATMEGA 2560 | 1. Menggunakan Sensor PING Ultrasonik                                         |

|    |                                                                                                                                       |                                           |                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
| 3. | Muhammad Iqbal dan Ari Septiawan (2019). Sistem Kontrol Debit Air Via Android Pada Tangki Kembar Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 2560. | 1. Menggunakan mikrokontroler ATMEGA 2560 | 1. Menggunakan sensor ultrasonik |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|

## 2.2 *Parfume*

Menurut Hayu Rivananda (2019), *Parfume* atau Wewangian adalah salah satu produk dari kosmetik yang telah dipakai dari zaman dahulu, khususnya oleh para kaum wanita. Selain, itu wewangian atau *parfume* digunakan pada acara pernikahan, upacara adat, bahkan kematian, di mana untuk setiap momen yang berbeda, aroma *parfume* akan disesuaikan. Setiap wewangian mengandung campuran pelarut tambahan yang digunakan sebagai *foundation*, baik *parfume* asli atau sintesis. Presentasi zat kimia yang digunakan adalah kisaran 30%, tergantung dari jenis produknya. Namun, melalui penelitian, kandungan zat kimia yang terkandung pada *parfume* yang terjual di pasaran, 90% dari zat kimia yang terkandung adalah zat kimia sintetik yang berbahan dasar *petroleum* yang merupakan turunan *benzene*, *aldehid*, atau zat yang umumnya terkenal beracun.



**Gambar 2.1** *Parfume*

### 2.2.1 Ukuran Botol *Parfume*

Menurut Yusa Nikmat Turomah (2016), *Parfume* sendiri memiliki beberapa ukuran botol *parfume* yaitu:

1. Botol Parfum 20 ml



**Gambar 2.2** Botol *parfume* 20 ml

2. Botol *Parfume* 50 ml



**Gambar 2.3** Botol *parfume* 50 ml

3. Botol *Parfume* 100 ml



**Gambar 2.4** Botol *parfume* 100 ml

4. Botol *Parfume* 250 ml



**Gambar 2.5** Botol *parfume* 250 ml

## 2.3 Robot

Menurut Zulkarnain Lubis (2018), Robot adalah 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 yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan).

### 2.3.1 Jenis-Jenis Robot

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

1. Robot *Avoider*

Robot *avoider* 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.

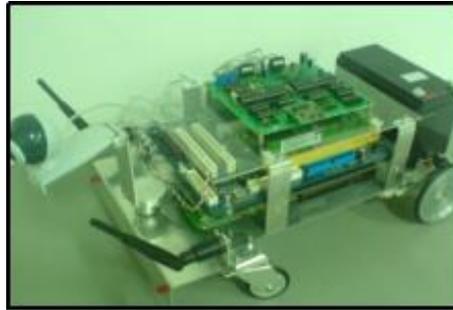


**Gambar 2.6** Robot *Avoider*

2. Robot Jaringan

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.

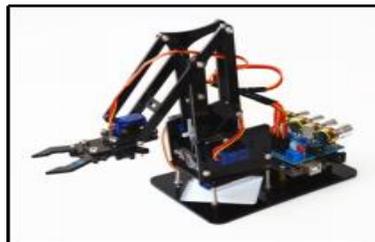
Dengan koneksi jaringan, proses kontrol dan monitoring, termasuk akuisisi data bila ada, seluruhnya dilakukan melalui jaringan. Keuntungan lain, koneksi ini bisa dilakukan secara *nirkabel*.



**Gambar 2.7** Robot Jaringan

### 3. Robot *Manipulator* (Tangan)

Robot ini 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 2.8** Robot *Manipulator*

### 4. Robot *Humanoid*

Robot *Humanoid* adalah robot yang penampilan 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 2.9** Robot *Humanoid*

5. Robot Berkaki

Robot ini memiliki kaki seperti hewan atau manusia, yang mampu melangkahkan kakinya, seperti robot serangga, robot kepiting, robot ini sering digunakan untuk melintasi jalur bebatuan yang dimana robot *avoider* tidak bisa berkerja secara sempurna.



**Gambar 2.10** 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 2.11** Robot *Flying*

#### 7. Robot *Underwater* (Robot Dalam Air)

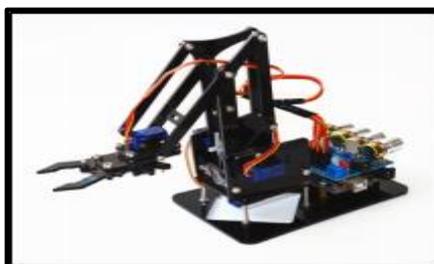
Robot ini digunakan di bawah laut untuk memonitor kondisi bawah laut dan juga untuk mengambil sesuatu di bawah laut yang tidak bisa dilakukan manusia.



**Gambar 2.12** Robot *Underwater*

#### 2.4 Robot Lengan (*Arm Robot*)

Menurut Atmel Lesmana D, dkk (2020), Teknologi lengan robot yaitu robot yang menyerupai tangan manusia sebagai *manipulator* yang dapat diprogram ulang dengan berbagai pergerakan untuk berbagai tugas dan juga mengendalikan serta mensinkronkan peralatan dengan pekerjaannya. *Input* dari robot merupakan sekumpulan data dan diproses menjadi sebuah informasi. Data yang didapat dari sensor yang di tanamkan pada robot. Robot industri yang umum digunakan yaitu teknologi lengan robot.



**Gambar 2.13** Robot *Manipulator*

##### 2.4.1 Derajat kebebasan (*degree of freedom*)

Menurut Muhammad Iqbal Atmaja, dkk (2019) Derajat kebebasan atau yang dikenal dengan *degree of freedom* (DOF) Merupakan bilangan yang menyatakan jumlah masukan (penggerak) yang diperlukan oleh suatu mesin atau

mekanisme dalam melakukan gerakan. Dalam perancangan robot mekanik ini mempunyai 2 derajat kebebasan yaitu sumbu z yang mewakili gerakan naik turun dan sumbu x yang mewakili gerakan ke kanan atau kekiri. Persamaan mekanisme yang dipakai :

$$f = 3(n - 1) - 2l - h \quad (2.1)$$

Keterangan :

$f$  = derajat kebebasan

$n$  = jumlah mata rantai

$l$  = pasangan rendah

$h$  = pasangan tinggi

## 2.5 Sensor

Menurut Basuki Rahmat, dkk (2018), Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia, sedangkan transduser adalah pengubah variabel keluaran dari sensor menjadi besaran listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

### 2.5.1 Sensor Warna TCS3200

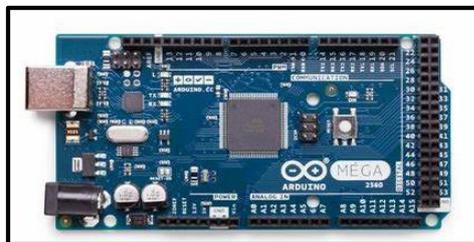
Menurut Randi Ariansyah (2019), Sensor warna TCS230 adalah sensor warna yang sering digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu objek benda atau warna dari objek yang di monitor. Sensor warna TCS3200 juga dapat digunakan sebagai sensor gerak, dimana sensor mendeteksi gerakan suatu objek berdasarkan perubahan warna yang diterima oleh sensor.



**Gambar 2.14** Sensor Warna TCS3200

## 2.6 Arduino Mega 2560

Menurut Aqsha Adella, dkk (2018), Arduino merupakan mikrokontroler yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para seniman dan desainer. Dengan demikian, tanpa mengetahui bahasa pemrograman, Arduino bisa digunakan untuk menghasilkan karya yang canggih. Arduino merupakan sebuah *platform hardware open source* yang mempunyai *input/output (I/O)* yang sederhana. Menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan I/O yang sudah lengkap dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien. Arduino merupakan salah satu pengembang yang banyak. Digunakan. Keistimewaan Arduino adalah *hardware yang open source*.

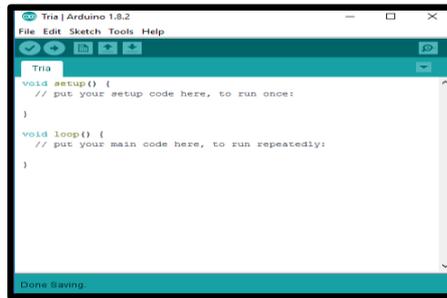


Gambar 2.15 Arduino Mega 2560

## 2.7 Integrated Development Environment (IDE) Arduino

Menurut Moh Shofiyullah dan Sulistiyanto (2020) *Integrited Development Enviroenment (IDE)* merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Uno Program yang ditulis dengan menggunakan *Software Arduino (IDE)* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu *editor* teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *ino*. Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, *compile*, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan *software Arduino IDE*, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan.

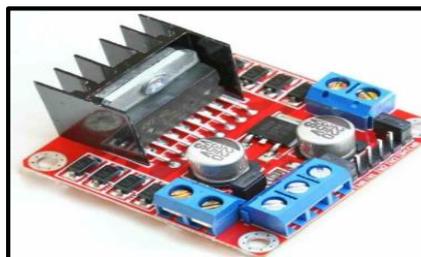
1. *Verify/Compile* berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan *dicompile* ke dalam bahasa mesin.
2. *Upload* berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board*.



**Gambar 2.16** Ide Arduino

## 2.8 Motor Driver L298N

Menurut Arief Cahya Purnomo (2020), Motor *Driver* L298N berfungsi sebagai pengatur arah putaran motor maupun kecepatan putaran motor. *Driver* motor diperlukan untuk *board* Arduino karena Arduino mampu mengeluarkan arus yang kecil sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan motor DC, sehingga perlu *driver* motor untuk menyesuaikan tegangan dan arus yang dibutuhkan motor. L298N adalah *driver* untuk motor DC juga motor *stepper*. Satu *IC* L298N mampu beroperasi pada tegangan 2,5 V ke 46 V. *IC* L298N dapat memberikan arus hingga 2 amper. Namun dalam penggunaan *IC* ini bisa digunakan secara paralel, sehingga mampu untuk memberikan arus ke 4 A dan memiliki perlindungan terhadap suhu yang berlebihan. Pin aktif A dan B untuk mengontrol kecepatan jalan motor, atau masukkan pin 1 ke 4 untuk mengontrol arah rotasi.



**Gambar 2.17** Motor *Driver* L298N

## 2.9 Motor Servo

Menurut Ulinuha Latifa, Joko Slamet Saputro (2018) Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat *diset-up* atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.



**Gambar 2.18** Motor Servo

## 2.10 Baterai LiPo

Menurut Sirmayanti, dkk (2021), Baterai Li-Po menggunakan *elektrolit polimer* kering yang berbentuk seperti lapisan plastik film tipis. Lapisan film ini disusun berlapis-lapis antara anoda dan katoda yang mengakibatkan pertukaran ion. Dengan metode ini baterai LiPo dapat dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran. Diluar dari kelebihan arsitektur baterai LiPo, terdapat juga kekurangan yaitu lemahnya aliran pertukaran ion yang terjadi melalui *elektrolit polimer* kering. Hal ini menyebabkan penurunan pada *charging* dan *discharging rate*.

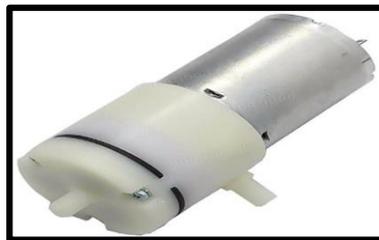


**Gambar 2.19** Baterai LiPo

### 2.11 Mini Water Pump

Menurut Munir (2019), *Mini water pump* merupakan sebuah alat berupa pompa kecil yang digunakan untuk membatu kebutuhan sehari-hari yang berkaitan dengan air. Alat ini telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti menyiram tanaman, mencuci motor mobil dan lain-lain. Dengan ukuran yang cukup kecil yakni sekitar 92 x 42 x 36 menjadikan alat ini sebagai pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari.

*Suplay* listrik yang dibutuhkan alat ini tergolong cukup hemat karena tidak membutuhkan *suplay* listrik yang besar. Hanya membutuhkan tegangan sekitar 12V dan arus 2-3 *Ampere*, pompa air ini sudah dapat bekerja dengan maksimal. Jika ingin menghasilkan semprotan seperti empun cukup tambahkan *sprayer* pada ujung selang.



**Gambar 2.20** *Mini water pump*

### 2.12 LM2596 DC-DC StepDown

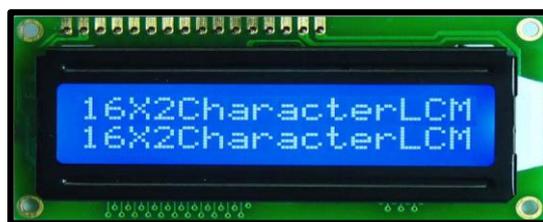
Menurut Muhammad Yoga Fajriansyah (2019), DC LM2596 adalah sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai *Step down* tegangan DC dari tegangan 12V menjadi 5V dengan rating arus sebesar 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap.



**Gambar 2.21** *LM2596 DC-DC StepDown*

### 2.13 Liquid Crystal Display (LCD)

Menurut Muhamad Royhan (2018), Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat *efektif* dan *efisien* dalam penggunaannya. Untuk sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD Tampilan LCD untuk menampilkan angka atau teks. Dua jenis LCD *Display*. LCD yang digunakan untuk tampilan pengaturan menggunakan LCD 16x2 LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan *mikrokontroler* yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.



**Gambar 2.22** LCD

### 2.14 Flowchart

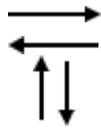
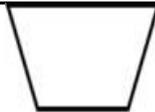
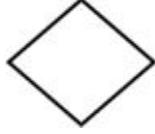
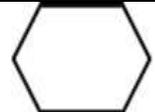
Menurut Rizki Muhammad Fauzi (2017), bagan alir (*flowchart*) adalah teknis analisis yang dipergunakan untuk mendeskripsikan beberapa aspek dari sistem informasi secara jelas, ringkas, dan logis. Bagan alir menggunakan serangkaian simbol standar untuk mendeskripsikan melalui gambar prosedur pemrosesan transaksi yang digunakan perusahaan dan arus data yang melalui sistem.

#### 2.14.1 Simbol Flowchart

Menurut Nizwadi Jalinus dan Ambiyar (2016), simbol-simbol *flowchart* adalah:

**Tabel 2.1** Simbol *Flowchart*

| No | Simbol | Nama | Keterangan |
|----|--------|------|------------|
|    |        |      |            |

|    |                                                                                     |                           |                                                                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |    | Arus / <i>Flow</i>        | Untuk menyatakan jalannya arus suatu proses                                                                            |
| 2  |    | <i>Communication link</i> | Untuk menyatakan bahwa adanya transisi suatu data atau informasi dari suatu lokasi ke lokasi lainnya                   |
| 3  |    | <i>Connector</i>          | Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman / lembaran sama                            |
| 4  |    | <i>Offline Connector</i>  | Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman atau lembaran yang berbeda.                |
| 5  |   | Proses                    | Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi. |
| 6  |  | Simbol manual             | Untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer ( <i>manual</i> ).                         |
| 7  |  | <i>Decision / Logika</i>  | Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu, dengan dua kemungkinan, YA/TIDAK.                                            |
| 8  |  | <i>Predefined Process</i> | Untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal                               |
| 9  |  | <i>Input / output</i>     | Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.                     |
| 10 |  | <i>Disk Storage</i>       | Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>                      |
| 11 |  | <i>Document</i>           | Untuk menyetak dokumen.                                                                                                |

