

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 penyortir warna. Berikut penelitian terdahulu dari beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Penelitian pertama dilakukan oleh Yudawati, V. N., Nuralam, N., & Rivaldi, R. (2019). **“Prototype Sistem Penyortir Barang Berdasarkan Warna”**. Sensor yang dipakai yaitu sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi warna pada benda yang melewati sensor. Mikrokontroler : Mikrokontroler yang dipakai yaitu jenis Arduino Mega 2560. Mikrokontroler berfungsi untuk menginstruksikan sensor warna untuk mendeteksi warna pada benda serta relay untuk mengaktifkan dan menonaktifkan *Conveyor*. Relay yang dipakai yaitu jenis PIC AVR ARM MCU. Relay berfungsi sebagai kontak untuk mengaktifkan dan menonaktifkan *Conveyor*. *Modul ethernet shield* yang dipakai yaitu jenis W5100. *Modul ethernet shield* berfungsi sebagai pengiriman data melalui jaringan *wifi* menuju *software Labview*. Tampilan monitor pendeteksian warna dapat dilihat pada HMI LabVIEW.

Penelitian kedua dilakukan Gunawan, E., & Maulana, A. B. (2017). **“Rancang Bangun Prototype Sistem Penyortiran Barang Melalui Kode Warna (Ourcode) Berbasis Arduino Uno”**, Jenis sensor warna yang digunakan merupakan pemanfaatan dari komponen elektronika berupa LDR (*Light Dependent Resistor*) jenis sensor yang digunakan. Rancang bangun alat ini berbasis mikrokontroler dengan menggunakan *Minimum System Board* Arduino Uno. Software yang digunakan sebagai Compiler adalah ARDUINO IDE 1.0.6.

Penelitian ketiga dilakukan DIANA, A. R. (2017). **“Rancang Bangun Penyortir Barang "Berdasarkan Warna Dan Ukuran Dengan Sensor Warna Dan Sensor Ultrasonik”** Robot ini mendekteksi 6 macam warna yaitu merah muda, hijau, biru, orange, hitam dan putih. Warna-warna tersebut dideteksi dengan

menggunakan sensor warna yang memiliki output frekuensi, besar frekuensi yang dihasilkan tergantung dari panjang gelombang warna objek dan Intensitas cahayanya. Sedangkan sebagai pusat kendalinya menggunakan mikrokontroler berbasis arduino uno yang diprogram menggunakan bahasa C. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Robot ini dapat berjalan dengan baik pada saat membaca warna box dan menempatkan box tersebut sesuai dengan tempatnya serta warna tersebut ditampilkan pada LCD dan manfaat penggunaan robot dalam penyortiran akan lebih efisien dan efektif. Rangkaian ultrasonik, dan rangkaian sensor warna yang merupakan rangkaian sensor sebagai input untuk mikrokontroler AT89S52. Rangkaian ultrasonik akan menghasilkan sinyal yang akan diolah oleh rangkaian penerima ultrasonik sehingga menghasilkan sebuah data dengan logika 0 pada port 3 sebagai input yang nantinya data akan diproses sebagai acuan untuk menentukan output di port 0. Sensor warna juga akan menghasilkan sinyal yang nantinya akan masuk mikrokontroler. Output mikrokontroler akan menghasilkan logika 1 untuk mengaktifkan driver motor pada pin IC L293D untuk mengaktifkan motor kaki kanan, kaki kiri, dan tangan robot. Motor DC digunakan sebagai penggerak robot sehingga robot dapat bergerak mobile yaitu dapat bergerak maju, mundur, belok kiri, dan belok kanan, Penggunaan 3 sensor pada Robot yaitu sensor ultrasonik kanan, kiri, depan sebagai pengindera robot mempermudah sistem kerja robot sesuai dengan rancangan.

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian terdahulu dan sekarang

No.	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Yudawati, V. N., Nuralam, N., & Rivaldi, R. (2019). <i>PROTOTYPE SISTEM PENYORTIR BARANG BERDASARKAN WARNA</i> . In <i>Seminar Nasional</i>	1) Bertujuan menyortir benda berdasarkan warna. 2) menggunakan konveyor	1) Menggunakan arduino mega. 2) Sensor yang dipakai sensor LDR (Light Dependent Resistor)

	<i>Teknik Elektro</i> (Vol. 4, No. 2, pp. 228-233).		
2.	Gunawan, E., & Maulana, A. B. (2017). <i>Rancang Bangun Prototype Sistem Penyortiran Barang Melalui Kode Warna (Ourcode) Berbasis Arduino Uno</i> . Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika, 1(1).	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bertujuan menyortir benda berdasarkan warna 2) Menggunakan sensor warna 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menggunakan mikrokontroler at 328. 2) Sensor yang dipakai sensor LDR (Light Dependent Resistor) 3) Software yang digunakan sebagai Compiler adalah ARDUINO IDE 1.0.6.
3.	DIANA, A. R. (2017). <i>RANCANG BANGUN PENYORTIR BARANG BERDASARKAN WARNA DAN UKURAN DENGAN SENSOR WARNA DAN SENSOR ULTRASONIK</i> (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bertujuan menyortir benda menggunakan sensor warna 2) Menggunakan n sensor warna 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menggunakan sensor warna TCS3200 2) Menggunakan robot berbentuk lengan.

2.2 Robot

Menurut Zulkarnain Lubis (2018:105) 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).

2.2.1 Jenis-Jenis Robot

Menurut Zulkarnain Lubis (2018:105-106) Robot sendiri memiliki beberapa jenis berdasarkan bentuk dan fungsinya yaitu:

1. Robot *Avoider*

Robot *avoider* adalah robot beroda atau berkaki yang diprogram untuk dapat menghindar 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.

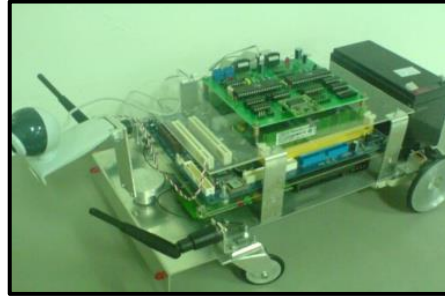


Gambar 2.1 Robot *Avoider*

2. Robot Jaringan

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

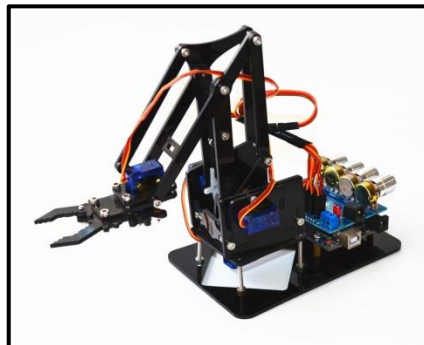
koneksi jaringan, proses kontrol dan monitoring, termasuk akuisisi data bila ada, seluruhnya dilakukan melalui jaringan. Keuntungan lain, koneksi ini bisa dilakukan secara *nirkabel*.



Gambar 2.2 Robot Jaringan

3. Robot *Manipulator* (Tangan)

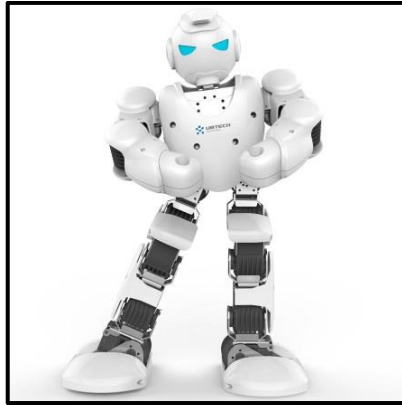
Robot ini hanya memiliki satu tangan seperti tangan manusia yang fungsinya untuk memegang atau memindahkan barang, contoh robot ini adalah robot las di industri mobil, robot merakit elektronik.



Gambar 2.3 Robot Manipulator

4. Robot *Humanoid*

Robot *humanoid* adalah robot yang penampilannya keseluruhan 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

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 bekerja secara sempurna.



Gambar 2.5 Robot Berkaki

6. Robot *Flying* (Robot Terbang)

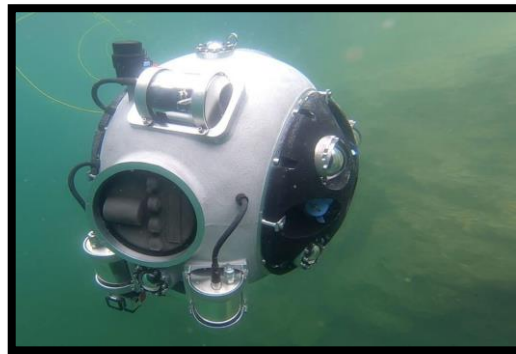
Robot yang mampu terbang, robot ini menyerupai pesawat model yang diprogram khusus untuk memonitor keadaan di tanah dari atas, dan juga untuk meneruskan komunikasi.



Gambar 2.6 Robot Flying

7. Robot *Underwater* (Robot Dalam Air)

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 2.7 Robot *Underwater*

2.3 LEGO Mindstorms 51515

Lego mindstorms inventor kit (51515) adalah kit yang dirancang untuk menjadi robot baru di lini produk mindstorms , terdapat banyak fitur yang serupa dengan versi Spike Prime. Pertama, Hub nya sama, dengan Hub yang dapat diisi ulang. Hub bekerja dengan aplikasi untuk memungkinkan pemrograman dan pembuatan dengan menggunakan *bluetooth*. Perbedaan hub terdapat pada warnanya saja, Robot *mindstorms inventor* mempunyai warna teal dan *Spike prime* berwarna kuning (Maurer, 2021).



Gambar 2.8 Kotak *lego mindstorms inventor kit*

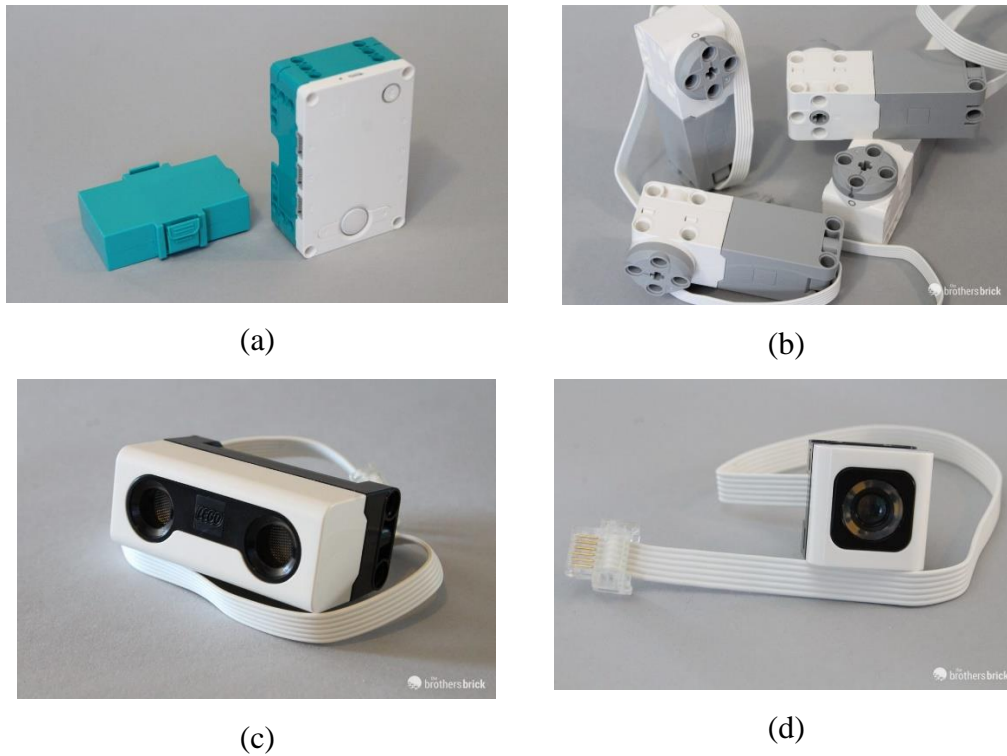
Dalam paket pembelian robot lego mindstorms 51515 :

1. 1 kabel mikro USB
2. 1 Buah *intelligent hub*
3. 4 Buah *small motor*
4. Sensor (*Distance sensor, color sensor*)
5. 14 kantong komponen *brick*
6. 1 Buku panduan



Gambar 2.9 Gambar pake robot lego mindstorms 51515

Berikut isi paket Core LEGO Mindstorms 51515 , pada gambar 2.13.



Gambar 2.10 isi paket Core LEGO Mindstorms 51515 (a) 51515 Brick , (b) Motor DC , (c) Sensor Ultrasonik , (d) Sensor warna.

Dalam paket LEGO Mindstorms 51515 terdapat 900+ *brick* yang terdiri dari *beams, axles, gears and connectors*. Semua paket tersebut dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Isi *Brick* pada LEGO Mindstorms 51515

2.4 51515 Intelligent Hub

Peningkatan lain untuk kit ini dari versi yang sebelumnya adalah ukuran Hub, Hub yang lebih kecil memungkinkan pembuatan robot yang lebih unik terutama jika dikombinasikan dengan beberapa komponen baru. Sehingga besarnya Hub pada versi EV3 dan NXT tidak lagi menjadi masalah. Layar LED juga salah satu perubahan paling mencolok pada Hub, Pada model sebelumnya memiliki layar dimana programmer dapat memprogram pada Hub dan menampilkan berbagai elemen teks, data, dan gambar di layar. Sedangkan pada versi ini Hub menggunakan LED berukuran 5x5 (Maurer, 2021).



Gambar 2.12 Hub dari lego Mindstorms 51515.



Gambar 2.13 *Input dan output dari Hub*

2.5 Sensor Warna

Sensor warna telah ditingkatkan dibandingkan versi sebelumnya. Sensor warna mampu mengidentifikasi dosis kecil warna untuk membuat keputusan. Sensor juga dapat mendeteksi delapan warna. Akhirnya, ia dapat mengidentifikasi warna-warna ini dalam cahaya gelap dan terang, yang sangat membantu. Sensor memungkinkan pembuat kode untuk menggunakan warna dan cahaya pantulan (Maurer, 2021).



Gambar 2.14 Sensor warna.

2.6 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik relatif mirip dengan model sebelumnya kecuali beberapa perubahan. Pertama, ada lampu di sekitar mata bagian sensor yang bisa diaktifkan. Pembangun dapat memprogram lampu ini, Sensornya lebih akurat daripada model

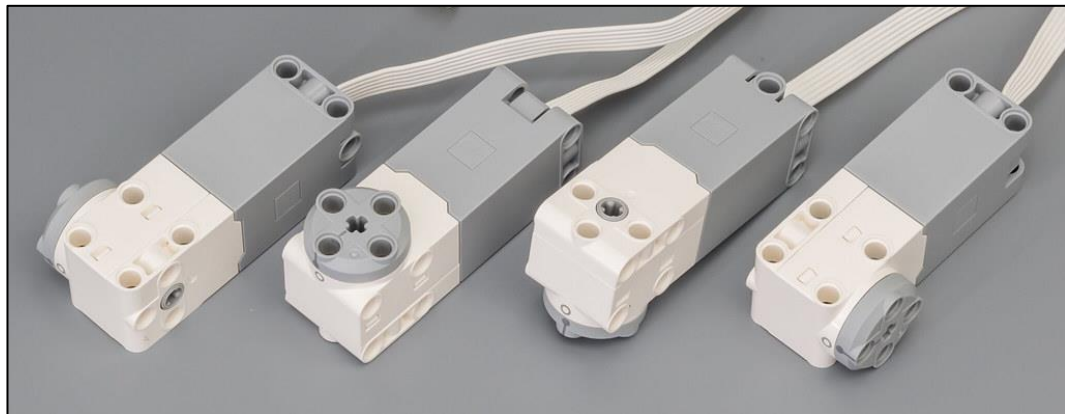
sebelumnya, tetapi jangkauannya telah dikurangi dari 250 cm menjadi 200 cm. Ini tidak akan berdampak pada banyak perangkaian tetapi perlu diperhatikan. Anda dapat memilih pengaturan jarak inci, sentimeter, atau persen (Maurer, 2021).



Gambar 2.15 Sensor ultrasonik.

2.7 Motor

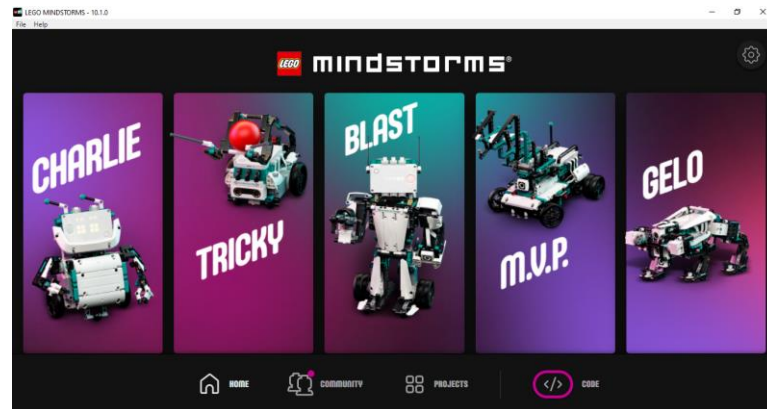
Kit ini terdapat empat motor, Motor ini memiliki kecepatan tertinggi 185 RPM bersama dengan torsi maksimal 18 Ncm. Selain itu, motor memiliki sensor yang memungkinkan Anda mengumpulkan data tentang kecepatan dan posisi saat menggunakan aplikasi (Maurer, 2021).



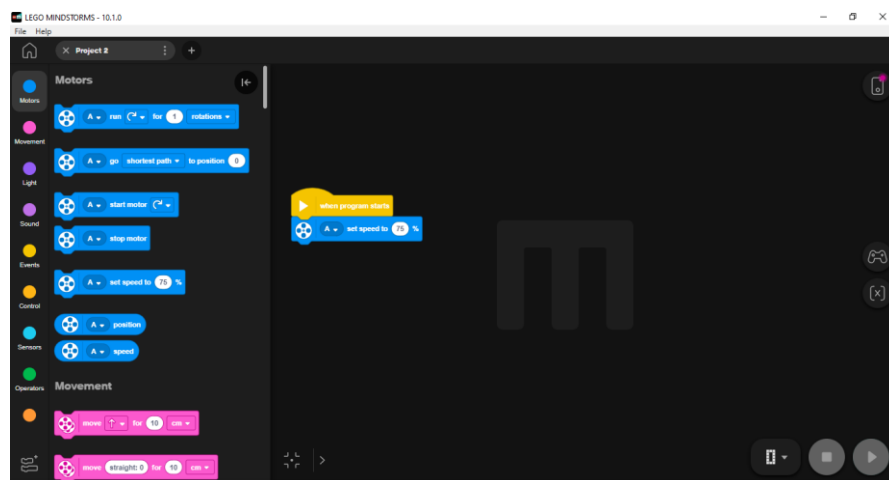
Gambar 2.16 Motor Lego mindstorms 51515

2.8 Mindstorms robot inventor app

Software ini digunakan untuk membuat program untuk robot lego mindstorms 51515, dan terdapat dua cara yang dapat dilakukan yaitu menggunakan *word blocks* atau menggunakan python. Saat memilih metode *word blocks* maka saat membuat program akan menggunakan teknik *drag-and-drop*, dan untuk python maka saat membuat program akan menggunakan bahasa pemrograman python (Maurer, 2021).



Gambar 2.17 Halaman utama *software Mindstorms robot inventor app*.



Gambar 2.18 Halaman lembar kerja dengan *word blocks*.

```

1 from mindstorms import MSHub, Motor, MotorPair, ColorSensor, DistanceSensor, App
2 from mindstorms.control import wait_for_seconds, wait_until, Timer
3 from mindstorms.operator import greater_than, greater_than_or_equal_to, less_than, less_than_or_equal_to, equal_to, not_equal_to
4 import math
5
6
7 # Create your objects here.
8 hub = MSHub()
9
10
11 # Write your program here.
12 hub.speaker.beep()

```

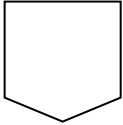

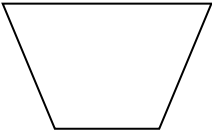
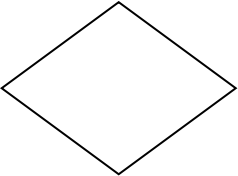
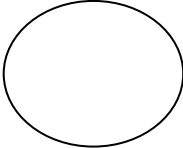
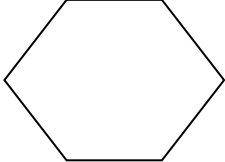

Gambar 2.19 Halaman lembar kerja dengan python.

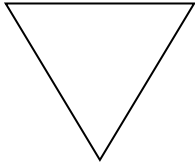
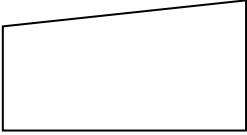
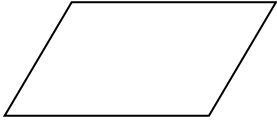
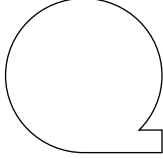


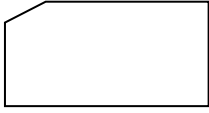
2.9 Flowchart

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 urutan urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah.

Tabel 2.2. Simbol Diagram *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/flow, 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		<p>Simbol <i>offline connector</i>, berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda</p>
4		<p>Simbol <i>process</i>, berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer</p>
5		<p>Simbol <i>manual</i>, berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer</p>
6		<p>Simbol <i>decision</i>, berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak</p>
7		<p>Simbol <i>terminal</i>, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program</p>
8		<p>Simbol <i>predefined process</i>, berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal</p>
9		<p>Simbol <i>keying operation</i>, berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i></p>

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