

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menjadi salah satu acuan penulis, sehingga dapat mencari sumber inspirasi yang nantinya membantu pelaksanaan penelitian. Peneliti juga bisa memeriksa apa yang menjadi kekurangan dan kelebihan untuk dikembangkan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis sebagai berikut:

1. Penelitian “Rancang Bangun Alat Pemanen Umbi Uwi Ungu” oleh Ahmad Oky Bermansyah, Lavlinesia, dan Dharia Renate tahun 2021.

Peneliti menjelaskan beberapa tahap dalam pembuatan alat, tahapan pengukuran umbi uwi dan pengambilan data ukuran umbi uwi yang meliputi panjang, diameter, dan umur umbi uwi bertujuan untuk proses menentukan dimensi yang diinginkan, kemudian tahapan perancangan alat penelitian menggunakan *software* Auto CAD, tahapan pembuatan alat merupakan proses perakitan atau membentuk alat sesuai desain dan ukuran yang sudah kita inginkan, tahapan pengujian alat merupakan tahapan uji kinerja alat yang bertujuan untuk mengetahui berfungsi tidaknya komponen-komponen dari alat pemanen umbi ini, kemudian tahapan menganalisa ekonomi alat merupakan tahapan menganalisa biaya pembuatan serta menentukan harga jual alat sesuai keinginan. Komponen alat pemanen umbi uwi terdiri dari rangka utama, kuku pencengkam dan tuas pegangan, serta memiliki ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, tinggi kuku 35 cm, dan tinggi keseluruhan 135 cm.

2. Penelitian “Rancang Bangun Alat Pemanen Buah Rambutan Menggunakan Aplikasi Autodeks Inventor” oleh Adhan Efendi dan Agus Hari Abadi tahun 2020.

Desain alat pemanen buah rambutan menggunakan aplikasi autodeks inventor yang kemudian di validasi ahli. Data yang didapat kemudian di dokumentasikan dan dianalisis secara deksriptif kualitatif. Berdasarkan hasil

penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa : (1) pembuatan desain alat pemanen buah rambutan sesuai daftar tuntunan mencakup desain batang pipa, pisau pemotong, dan ring penampung buah rambutan; (2) hasil validasi ahli mengenai kelayakan desain menyimpulkan desain valid untuk diteruskan ke tahapan proses manufaktur; (3) proses manufaktur prototipe alat pemanen masih memerlukan beberapa penyempurnaan terutama bagian bentuk pisau pemotong.

3. Penelitian “Rancang Bangun End-Effector Pada Robot Pemetik Buah Tomat Berbasis Raspberry Pi 3 Model B+” oleh Sri Purwiyanti, Ali Ibrahim, dan FX Arinto Setyawan tahun 2021.

Robot yang dibangun menggunakan kamera untuk mendeteksi dan mengetahui posisi tomat yang matang, kemudian informasi data diteruskan ke raspberry pi yang akan mengolah data tersebut. Berdasarkan data yang diterima, raspberry pi lalu mengirim sinyal yang akan mengatur pergerakan motor servo horizontal, servo vertical, servo maju, dan servo gripper untuk bergerak sesuai dengan koordinat posisi tomat. Berdasarkan data hasil pengujian, didapat bahwa robot ini mampu bekerja dengan baik pada jarak antar 14 cm sampai 20 cm dengan ketinggian antara 10 cm sampai 21 cm dan intensitas cahaya 164 Lux.

Dari ketiga penelitian tersebut terdapat persamaan dengan penelitian sekarang yaitu bertujuan sebagai robot pemanen. Sedangkan perbedaan dari ketiga penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang yaitu ada yang menggunakan robot 4WD, menggunakan sensor ultrasonik, dan juga yang menggunakan raspberry pi 3 model b+ sebagai mikrokontroler. Untuk lebih jelasnya perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

No.	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Ahmad Oky Bermansyah, Lavlinesia, dan	1) Bertujuan sebagai alat pemanen	1) Komponen alat terdiri dari rangka utama, kuku

	Dharia Renate. 2021. Rancang Bangun Alat Pemanen Umbi Uwi Ungu.		pencengkam dan tuas pegangan 2) Menggunakan <i>software</i> Auto CAD sebagai perancangan alat
2.	Adhan Efendi dan Agus Hari Abadi. 2020. Rancang Bangun Alat Pemanen Buah Rambutan Menggunakan Aplikasi Autodeks Inventor.	1) Bertujuan sebagai alat pemanen	1) Menggunakan aplikasi autodeks inventor sebagai <i>software</i> sistem kendali alat 2) Komponen yang digunakan untuk membuat alat ini adalah pipa, pisau pemotong, dan ring untuk menampung buah rambutan.
3.	Sri Purwiyanti, Ali Ibrahim, dan FX Arinto Setyawan. 2021. Rancang Bangun <i>End-Effector</i> Pada Robot Pemetik Buah Tomat Berbasis Raspberry Pi 3 Model B+.	1) Bertujuan sebagai alat pemanen	1) Menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi 3 Model B+ 2) Menggunakan <i>End-Effector</i> sebagai penggerak robot 3) Menggunakan motor servo sebagai aktuator lengan robot

2.2 Robot

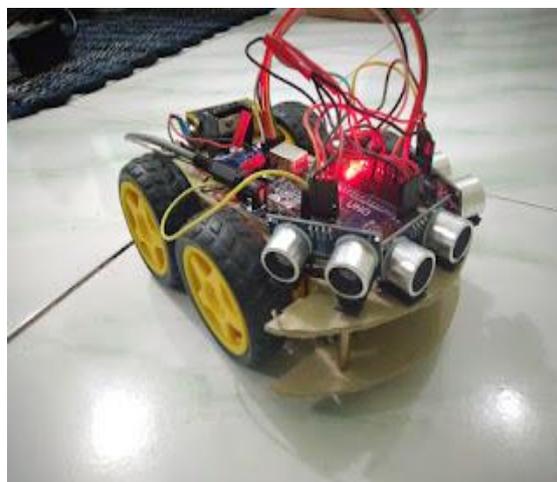
Menurut Zulkarnain Lubis (2018) Robot adalah sebuah sistem mekanik yang mempunyai fungsi gerak analog untuk fungsi gerak organisme hidup, atau kombinasi dari banyak fungsi gerak dengan fungsi *intelligent*, yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan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

2.2.1 Jenis-jenis Robot

Zulkarnain Lubis (2018) menjelaskan 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. Dengan itu, 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 dikarenakan keterbatasan sudut pancaran sensor. Berikut adalah contoh dari robot *avoider* yang dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Robot *Avoider*

2. 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. Berikut adalah contoh dari robot *humanoid* yang dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Robot *Humanoid*

3. Robot Manipulator (Robot 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. Berikut adalah contoh dari robot *manipulator* yang dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Robot *Manipulator*

4. Robot Berkaki

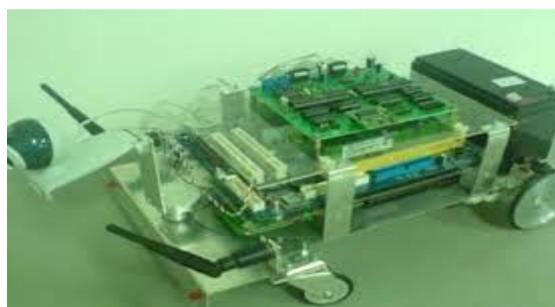
Robot ini memiliki kaki seperti hewan atau manusia yang mampu melangkahkan kakinya, seperti robot serangga dan robot kepiting. Oleh karena itu, robot ini sering digunakan untuk melintasi jalur bebatuan yang di mana robot *avoider* tidak bisa bekerja secara sempurna. Berikut adalah contoh dari robot berkaki yang dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Robot Berkaki

5. 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*. Berikut adalah contoh dari robot jaringan yang dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Robot Jaringan

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. Berikut adalah contoh dari robot terbang yang dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Robot Terbang

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. Berikut adalah contoh dari robot *underwater* yang dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Robot *Underwater*

2.3 Kentang

Kentang merupakan tanaman pangan bernilai ekonomi tinggi yang dapat mendatangkan keuntungan (*cash crop*) pengusaha industri makanan olahan, pedagang, dan petani yang membudidayakannya. Pada saat ini produksi kentang dunia sudah mencapai 300 juta ton per tahun, dan lebih dari sepertiganya diproduksi di negara-negara berkembang. Produksi kentang di Indonesia dari tahun ke tahun sejak 1992 terus meningkat. Demikian pula permintaan kentang baik untuk konsumsi maupun untuk keperluan industri semakin meningkat karena kentang dapat mensubstitusi beras sebagai bahan makanan pokok. Data dari Direktorat Bina Perbenihan menyebutkan bahwa luas areal panen rata-rata antara tahun 1992-1998 di Indonesia adalah 59.554 ha dengan *trend* yang bervariasi antara 54.420 ha pada tahun 1993 dan 64.554 ha pada tahun 1997. Sedangkan rata-rata produksi per hektar adalah 15,5 ton dengan *trend* yang bervariasi antara 14,4 ton pada tahun 1992 dan 16,4 ton pada tahun 1995. Dari data tersebut dapat disimpulkan produktivitas kentang di Indonesia relatif masih rendah jika dibandingkan dengan produktivitas di negara maju (Sastrahidayat, 2011).



Gambar 2. 8 Kentang

2.3.1 Cara Memanen Kentang

Proses pemanenan kentang, jika daun kentang yang tadinya berwarna hijau segar kemudian berubah menjadi kekuningan, tetapi warna kekuningan ini bukan karena penyakit dan kulit umbinya tidak mudah lecet atau terkelupas, umbi kentang tersebut sudah siap dipanen. Sebelum umbi dipanen, pangkas bagian tanaman yang ada di permukaan tanah. Setelah itu, bongkar umbi kentang secara hati-hati, terutama sewaktu membongkar guludan. Waktu panennya jangan dilakukan pada saat turun hujan atau menjelang hujan, tetapi dilakukan pada saat cuaca cerah. Cara

panennya, bongkar guludan dengan mencangkul tanah di sekitar umbi yang dilakukan secara hati-hati, jangan sampai melukai umbi yang dipanen, lalu mengangkatnya sehingga umbi kentang keluar dari dalam tanah. Umbi yang baru dipanen itu ditaruh di permukaan tanah agar terjemur sinar matahari. Saat panen umbi kentang yang tepat, tergantung dari varietas kentang yang ditanam karena setiap varietas kentang mempunyai umur panen berbeda-beda. Untuk varietas Cipanas misalnya, umbi bisa dipanen setelah berumur 95 - 105 hari, varietas Cosima 100 - 110 hari, varietas Segunung \pm 100 hari, varietas Granola sekitar 100 - 115 hari dan varietas Merbabu-17 baru bisa dipanen setelah tanaman berumur 90 - 100 hari (Pratama, 2019).



Gambar 2. 9 Proses Panen Kentang



Gambar 2. 10 Warna Daun Kentang Yang Masih Muda



Gambar 2. 11 Warna Daun Kentang Yang Siap Panen

Beberapa metode yang digunakan dalam memanen kentang hingga saat ini seperti menggunakan cangkul dan alat pemanen kentang. Memanen kentang dengan cara mencangkul memiliki kelemahan salah satunya karena dapat mengenai kentang secara langsung sehingga kentang tidak bisa diolah ataupun dijual. Untuk alat pemanen kentang cara memanennya lebih cepat dibandingkan dengan cara mencangkul karena cukup menggerakkan alat pemanen maka alat akan langsung bekerja memanen kentang dengan menyaring kentang dan tanah yang sebelumnya telah digembur. Cara memanen kentang dengan cara mencangkul dan menggunakan alat pemanen kentang dapat dilihat pada gambar 2.12 dan 2.13.



Gambar 2. 12 Memanen Kentang Menggunakan Cangkul

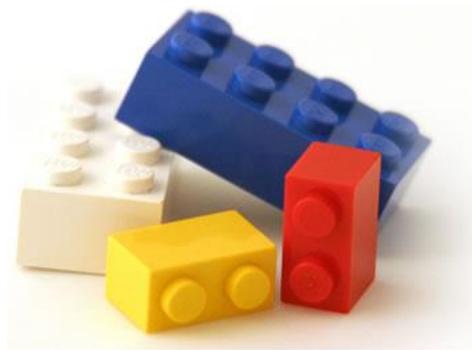


Gambar 2. 13 Memanen Kentang Menggunakan Alat Panen Kentang

2.4 LEGO

LEGO berawal dari sebuah perusahaan tukang kayu yang dimiliki oleh Ole Kirk Christiansen yang pernah membeli toko kayu sejak tahun 1895. Toko ini sehari-hari menangani proses pembuatan rumah dan mebel serta memiliki beberapa pekerja, namun tak di sangka pada tahun 1924 toko ini terbakar akibat putranya, sehingga dari hal tersebut akhirnya dia memutuskan untuk membeli mesin cetak

untuk bahan plastiknya dan produksi pertamanya adalah truk yang selanjutnya menjadikan bata-bata plastiknya menjadi berkembang dan meneruskan bentuk dan model-model untuk Lego lainnya. Lego adalah *Legos* yang memiliki arti kata yaitu bermain dengan baik dari bahasa Denmark. Definisi Lego sendiri adalah sebuah mainan yang terbuat dari biji-biji plastik yang saat ini cukup terkenal di kalangan anak usia kecil dan anak-anak remaja hingga dewasa, yang dapat dibongkar dan dipasang kembali serta dapat menjadi berbagai macam model bentuk mainan (Setyantara et al., 2018). Berikut merupakan potongan Lego yang dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar 2. 14 LEGO

2.5 *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). Berikut merupakan *Lego Mindstorms 51515* seperti pada gambar 2.15.



Gambar 2. 15 *Lego Mindstroms 51515*

2.5.1 Komponen *Lego Mindstroms 51515*

Dalam paket *Lego Mindstroms 51515* terdapat 949 bagian yang terdiri dari 1 buah hub / brick, 4 buah motor *medium*, 1 buah sensor warna, 1 buah sensor ultrasonik dan sisanya adalah komponen tambahan. Paket ini hanya paket tambahan untuk paket *LEGO Mindstroms 51515* yang tidak ada di dipaket tersebut (Maurer, 2021). Semua paket tersebut bisa dilihat gambar 2.16.



Gambar 2. 16 *Komponen Lego Mindstroms 51515*

2.5.2 *Lego Large Hub 51515*

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 di mana *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). *Hub* dapat dilihat pada gambar 2.17.



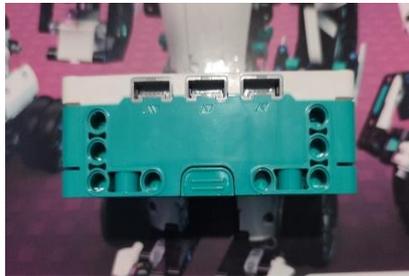
Gambar 2. 17 *Lego Large Hub 51515*

Lego Large Hub 51515 memiliki enam buah port input / output dimana dapat menghubungkan sensor dan motor Lego. Untuk bagian kiri *Lego Large Hub 51515* terdapat *port* A, C, dan E sebagai *port input* yang digunakan untuk menghubungkan motor atau sensor dengan *Lego Large Hub 51515*. Tampilan pada sisi *Hub* bagian kiri dapat dilihat pada gambar 2.18.



Gambar 2. 18 Bagian Kiri *Lego Large Hub 51515*

Untuk bagian kanan *Lego Large Hub 51515* terdapat *port B, D, dan F* sebagai *port input* yang digunakan untuk menghubungkan motor atau sensor dengan *Lego Large Hub 51515*. Tampilan pada sisi *Hub* bagian kanan dapat dilihat pada gambar 2.19.



Gambar 2. 19 Bagian Kanan *Lego Large Hub 51515*

Pada bagian atas *Lego Large Hub 51515* terdapat *port USB* dapat digunakan untuk *charger battery* serta dapat digunakan sebagai penghubung dalam meng-*upload* program yang dibuat di *laptop* maupun *hadphone*. *Hub* bagian atas dapat dilihat pada gambar 2.20.



Gambar 2. 20 Bagian Atas *Lego Large Hub 51515*

Pada bagian bawah *Lego Large Hub 51515* terdapat *speaker* yang berfungsi sebagai *output* suara yang digunakan dalam pemrograman robot. Tampilan *Hub* bagian bawah dapat dilihat pada gambar 2.21.



Gambar 2. 21 Bagian Bawah *Lego Large Hub 51515*

2.5.3 Motor *Medium*

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). Tampilan *motor angular medium* dapat dilihat pada gambar 2.22.



Gambar 2. 22 Motor *Medium*

2.5.4 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). Tampilan sensor warna dapat dilihat pada gambar 2.23.



Gambar 2. 23 Sensor Warna

2.5.5 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). Tampilan sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 2.24.



Gambar 2. 24 Sensor Ultrasonik

2.5.6 Komponen Tambahan

Selain komponen utama yang telah dijelaskan, terdapat juga komponen tambahan yang berisi hampir 949 bagian, termasuk balok, roda gigi, dan konektor untuk membuat robot *Lego Mindstorms 51515* seperti penyortir warna, pelempar bola, dan pengambil barang (Maurer, 2021). Komponen tambahan robot *Lego Mindstorms 51515* secara lengkap dapat dilihat pada gambar 2.25.



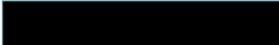
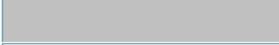
Gambar 2. 25 Komponen Tambahan

2.6 Cara Kerja Sensor Warna RGB

Model warna RGB adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yang berorientasi pada perangkat keras, model warna ini dikhususkan untuk warna tampilan pada monitor, kamera video, dan berbagai peralatan elektronika penampil gambar. Model warna RGB didasarkan pada teori bahwa mata manusia peka terhadap panjang gelombang 630 nm untuk *red*, 530 nm untuk *green*, dan 450 nm untuk *blue*. RGB merupakan warna dasar yang difungsikan untuk berbagai intensitas cahaya, dengan mengatur intensitas cahaya ketiga warna primer tersebut maka dapat dihasilkan warna-warna yang berlainan (Budiansyah, 2019). Paduan dari warna primer dengan intensitas yang sama akan menghasilkan empat warna baru yang ditunjukkan pada gambar 2.26 dan kode-kode warna RGB dapat dilihat pada gambar 2.27.

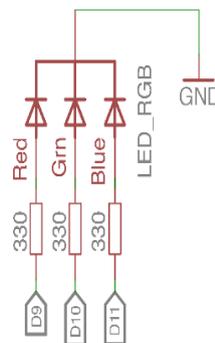


Gambar 2. 26 Model Warna RGB

Color	Color HEX	Color RGB
	#000000	rgb(0,0,0)
	#FF0000	rgb(255,0,0)
	#00FF00	rgb(0,255,0)
	#0000FF	rgb(0,0,255)
	#FFFF00	rgb(255,255,0)
	#00FFFF	rgb(0,255,255)
	#FF00FF	rgb(255,0,255)
	#C0C0C0	rgb(192,192,192)
	#FFFFFF	rgb(255,255,255)

Gambar 2. 27 Kode Warna RGB

Salah satu cara kerja dari model warna RGB adalah sensor warna LED RGB yang memiliki tiga warna LED warna merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*) dengan tiga warna ini bisa membuat berbagai macam kombinasi warna. LED RGB adalah tipe LED yang bisa dikontrol, bisa di atur warna yang ingin kita keluarkan, tidak terbatas 3 warna, melainkan kombinasi ke tiga warna dasar tersebut. Prinsip kerja dari sensor warna bisa dilihat pada gambar di bawah.

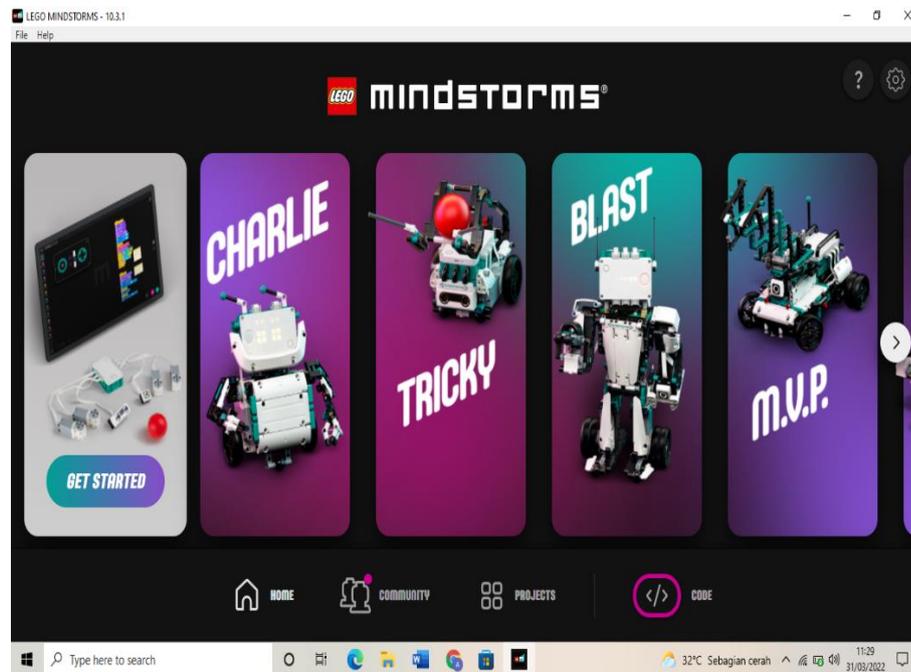


Gambar 2. 28 Rangkaian Sensor Warna LED RGB

Bagian sensor warna diatas terdiri dari sebuah rangkaian pembagi tegangan yang terdiri dari LDR, resistor, dan LED RGB 2 kaki. LDR digunakan untuk memaksimalkan intensitas penangkapan cahaya yang akan diterima oleh LED RGB. Apabila warna yang terdeteksi adalah warna merah maka LED *red* akan aktif dan warna merah akan terbaca.

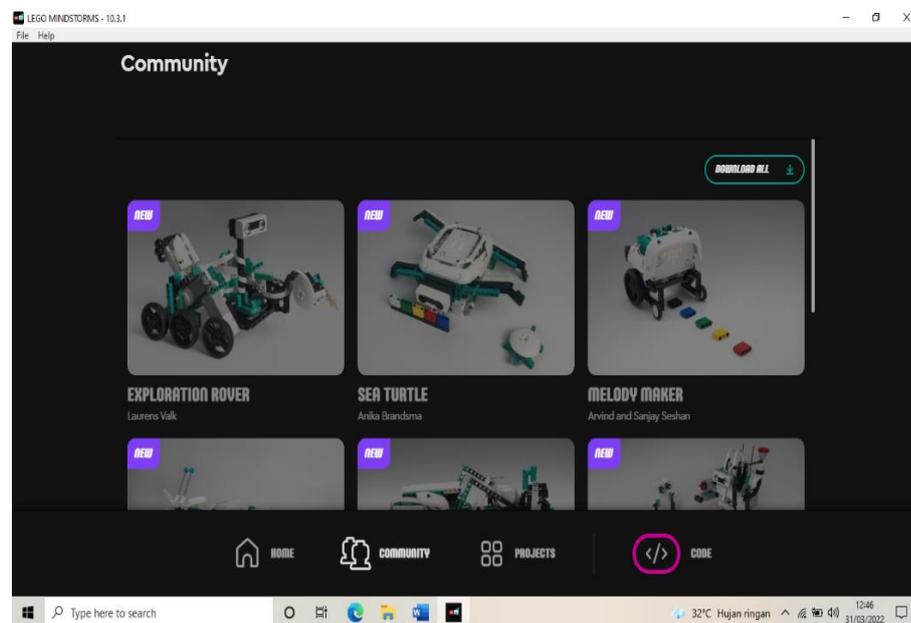
2.7 *Mindstorms Robot Inventor App*

Menurut Maurer (2021) *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* makan saat membuat program akan menggunakan teknik *drag-and-drop*, dan untuk Python maka saat membuat program akan menggunakan bahasa pemrograman Python. Dalam program *Lego Mindstorms 51515 Robot Inventor*, pada layar ditampilkan *menu home* saat pertama kali membuka *software* seperti pada gambar 2.29.



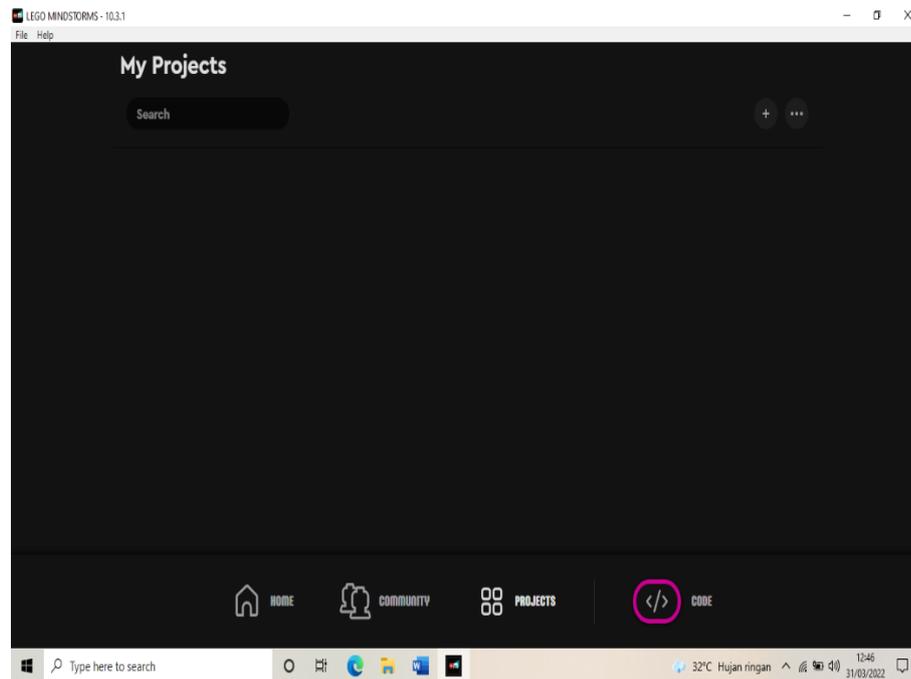
Gambar 2. 29 *Mindstorms Robot Inventor App*

Pada halaman awal, terdapat *menu home* yang berfungsi sebagai awalan saat kita membuka aplikasi *Lego Mindstorms robot inventor*, *community* yang berfungsi untuk memperlihatkan beberapa hasil robot Lego karya orang – orang, Tampilannya terdapat pada gambar 2.30.



Gambar 2. 30 *Tampilan Menu Community Mindstorms Robot Inventor App*

Kemudian ada *menu project* di mana tempat kita akan membuat program dengan menggunakan blok pemrograman. Tampilan *project* terdapat pada gambar 2.31.



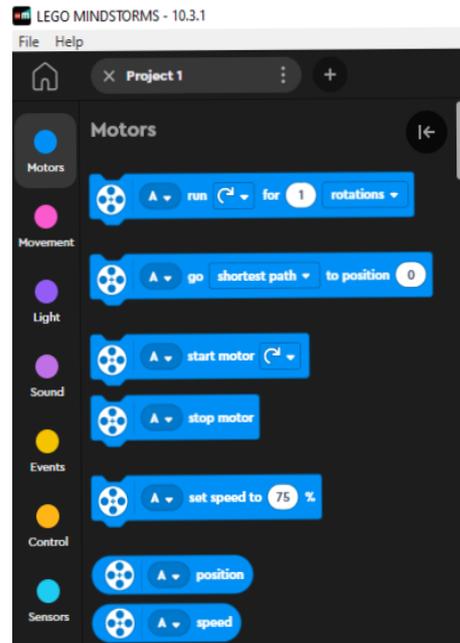
Gambar 2. 31 Tampilan *Menu Project Mindstorms Robot Inventor App*

2.8 *Programming Blocks dan Palettes*

Blok pemrograman yang digunakan untuk mengendalikan robot berada di *Palette Programming* terletak pada menu setelah *project*, yaitu *menu code*. Blok pemrograman dibagi menjadi beberapa bagian, sehingga bisa menemukan blok yang dicari. Untuk sekilas, bisa dilihat dibagian *Quick Start* dari *Lobby* dan juga dapat menemukan informasi lebih lanjut tentang bagaimana program di teks “*help*” pada *Lego Mindstorms 51515 Robot Inventor* (Maurer, 2021). Pada “*Programming Palettes*” terdapat blok program sebagai berikut :

1. *Motors Block*

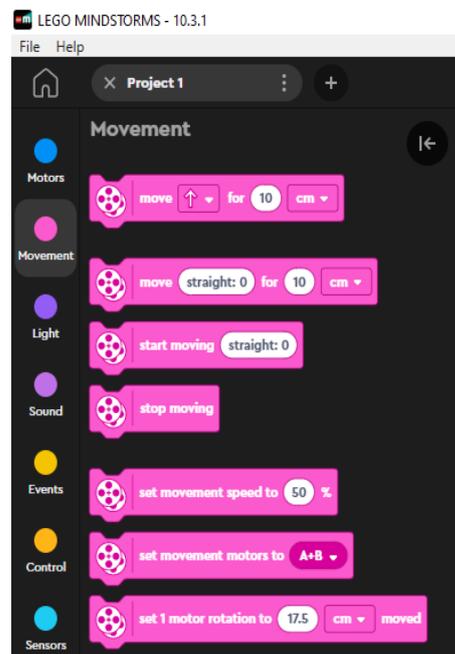
Adapun blok program yang terdapat dalam *motors block* seperti, *motors rotations/positions*, *start/stop motors*, dan *set speed motors*. Tampilan *motors block* dapat dilihat pada gambar 2.32.



Gambar 2. 32 Tampilan Motors *Block*

2. Movement *Block*

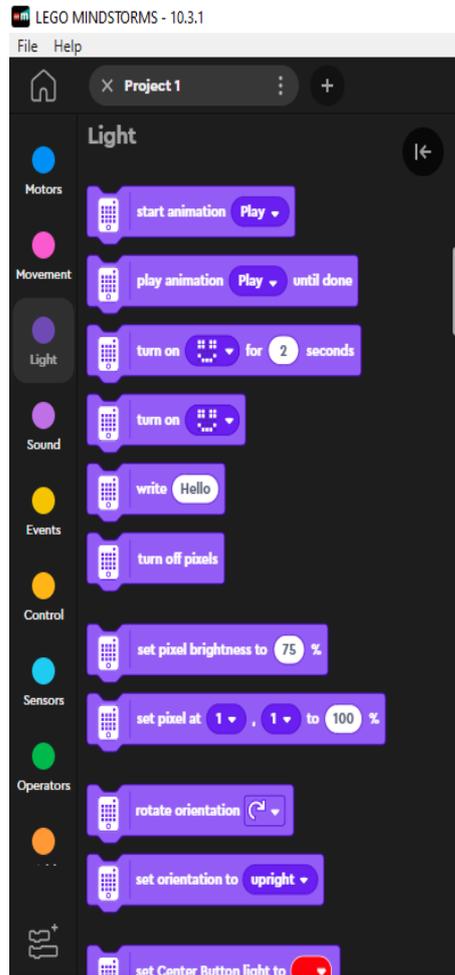
Untuk blok program yang terdapat dalam *movement block* seperti, *move*, *start/stop moving*, *set movement speed/motors* dan *set 1 motor rotation*. Tampilan *movement block* dapat dilihat pada gambar 2.33.



Gambar 2. 33 Tampilan Movement *Block*

3. *Light Block*

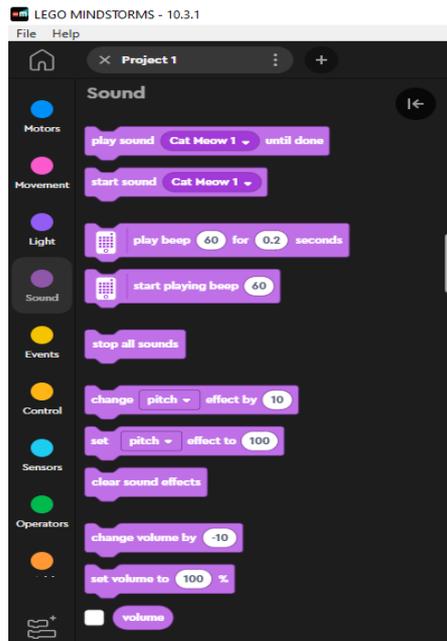
Pada blok program yang terdapat dalam *light block* seperti, *start animation*, *turn on*, *write*, *turn off pixels*, *set pixels brightness*, *set pixels*, *rotate orientation*, dan *set orientation*. Tampilan *light block* dapat dilihat pada gambar 2.34.



Gambar 2. 34 Tampilan *Light Block*

4. *Sound Block*

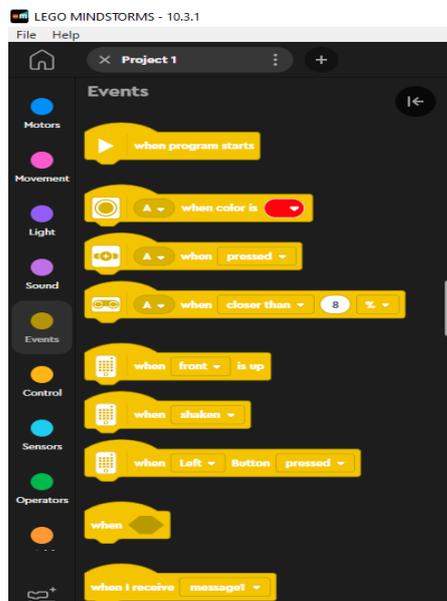
Pada blok program yang terdapat dalam *sound block* seperti, *start sound*, *start playing beep*, *stop all sounds*, *change sounds*, *set sounds*, *clear sounds effects*, *change volume* dan *set volume*. Tampilan *sound block* dapat dilihat pada gambar 2.35.



Gambar 2. 35 Tampilan *Sound Block*

5. *Events Block*

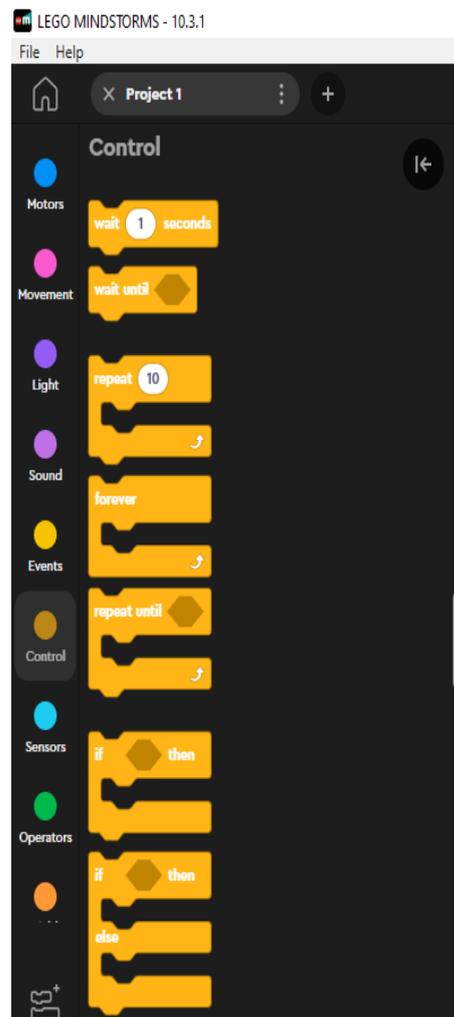
Untuk blok program yang terdapat dalam *events block* seperti, *when program starts*, *when color is*, *when pressed*, *when closer then*, *when front is up*, *when shaken*, *when left button pressed*, *when* dan *when I receive message1*. Tampilan *events block* dapat dilihat pada gambar 2.36.



Gambar 2. 36 Tampilan *Events Block*

6. Control Block

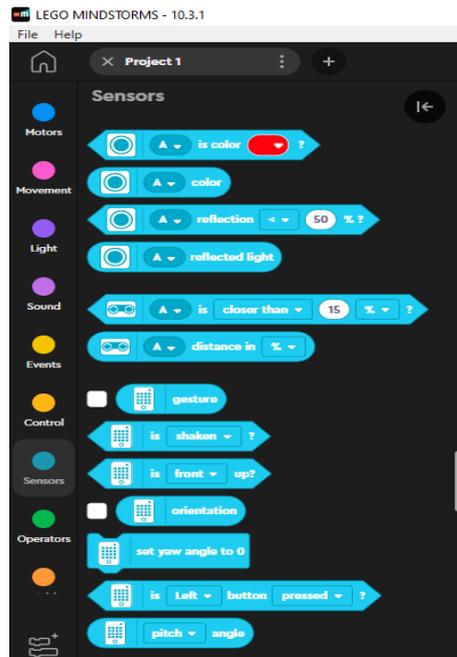
Adapun blok program yang terdapat dalam *control block* seperti, *block wait until*, *repeat*, *forever*, *repeat until*, *if then*, *if then else*, *stop other slacks* dan *stop all*. Tampilan *control block* dapat dilihat pada gambar 2.37.



Gambar 2. 37 Tampilan *Control Block*

7. Sensor Block

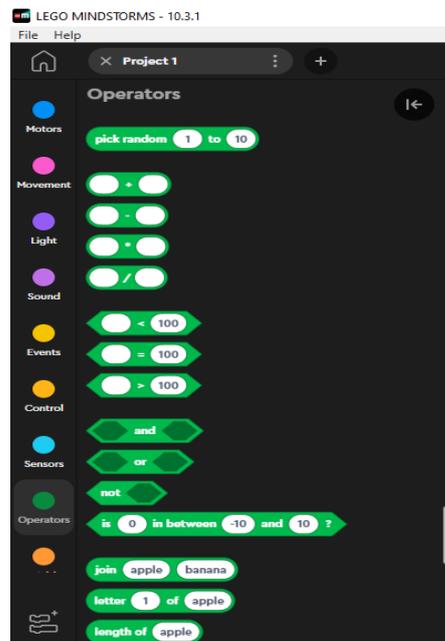
Pada blok program yang terdapat dalam sensor *block* seperti, *block is color*, *color*, *reflection*, *reflected light*, *is closer than*, *distance in*, *gesture*, *is shaken*, *is front up*, *orientation*, *set yaw angle to*, *is left button pressed* dan *pitch angle*. Tampilan sensor *block* dapat dilihat pada gambar 2.38.



Gambar 2. 38 Tampilan Sensor Block

8. Opetators Block

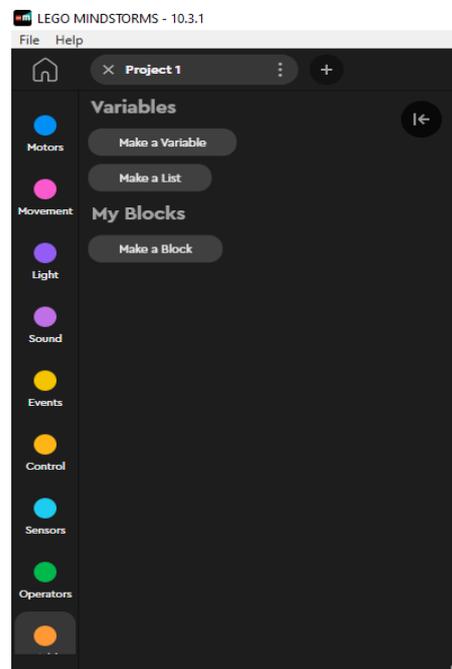
Untuk blok program yang terdapat dalam operators block seperti, *block pick random, and, or, not, in between, join, letter, dan length of*. Tampilan *operators block* dapat dilihat pada gambar 2.39.



Gambar 2. 39 Tampilan Operators Block

9. *Variable* dan *My Block*

Dalam *variable* dan *my block* terdapat beberapa pilihan seperti, *make a variable*, *make a list*, dan *make a block*. Tampilan *variable* dan *my block* dapat dilihat pada gambar 2.40.



Gambar 2. 40 Tampilan *Variable* dan *My Block*

2.9 *Flowchart*

Menurut Wibawanto (2017) *Flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas, arus pengendalian suatu algoritma yakni bagaimana melaksanakan suatu rangkaian kegiatan secara logis dan sistematis.

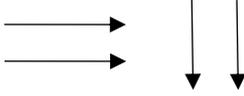
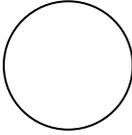
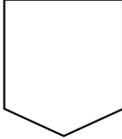
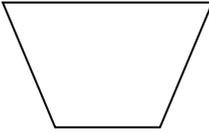
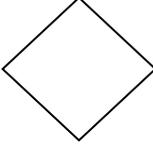
Simbol-simbol yang di pakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok:

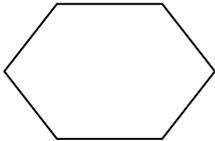
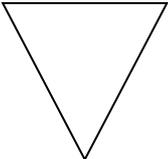
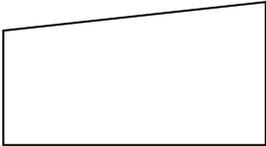
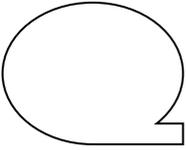
- 1) *Flow direction symbol*, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain, disebut juga *connecting line*.
- 2) *Processing symbols*, menunjukan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses atau prosedur.

- 3) *Input/Output symbol*, menampilkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*.

Berikut di bawah ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* disertai dengan keterangan fungsinya sebagaimana dijelaskan pada tabel 2.2.

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		<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		<p>Simbol <i>offline-storage</i>, berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu</p>
11		<p>Simbol <i>manual input</i>, berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i></p>
12		<p>Simbol <i>input/output</i>, berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
13		<p>Simbol <i>magnetic tape</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis</p>
14		<p>Simbol <i>disk storage</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>

15		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>)
16		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu