

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menjadi salah satu acuan penulis, sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis:

2.1.1. Penelitian “Rancang Bangun Alat Pemisah Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Cahaya” oleh Bangun Samudra, Ira Aprilia, dan Misdiyanto

Penelitian ini dirancang dengan berbasis Arduino Uno sebagai pusat pemrosesannya. Menggunakan Sensor TCS3200, Motor Servo, Motor DC, Sensor Ultrasonik, dan LCD. Sensor TCS3200 sebagai sensor warna untuk mendeteksi buah tomat berdasarkan warnanya. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pemberi sinyal saat buah tomat akan melewati pintu pemilah buah. Motor Servo sebagai pemilah utama dan penggerak pintu pemilah buah. Motor DC berfungsi sebagai penggerak konveyor agar dapat berjalan memindahkan benda dari satu tempat ketempat lainnya. LCD untuk menampilkan karakter atau tulisan warna buah. Dengan adanya alat ini petani dapat melakukan pekerjaan persortiran lebih cepat dan dapat mengurangi kejenuhan karena proses yang membosankan. Hasil dari penelitian dilakukan 10x pengujian terdapat 7x berhasil dan 3x error. Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi alat sebesar 70%.

2.1.2. Penelitian “*Prototype* Penyortiran Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino Mega” oleh Riflan Dj Londa dan Fitriyani

Pada penelitian ini, penulis membuat sebuah *prototype* penyortiran buah tomat berdasarkan *Internet of Things* (IoT). Menggunakan *patform* Antares untuk menghubungkan antara alat dari penyortiran buah tomat dan aplikasi pemilah tomat yang dirancang menggunakan *Android Studio*. Protokol jaringan yang digunakan

adalah protokol HTTP. Penelitian ini dirancang menggunakan komponen utama Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pusat pemrosesannya. Menggunakan Sensor TCS34725, Driver Motor, Motor DC, dan Sensor Ultrasonik. Sensor TCS34725 sebagai sensor warna untuk mendeteksi buah tomat berdasarkan warnanya. Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi jarak buah tomat sebelum disortir menggunakan sensor warna. Driver motor dan motor DC digunakan dalam pembuatan serta menggerakkan konveyor. Alat dari penyortiran buah tomat ini akan mengirimkan data melalui mikrokontroler Arduino Mega 2560 ke *platform* Antares, nantinya aplikasi pemilah tomat akan mengambil data di *platform* Antares dan datanya akan ditampilkan pada aplikasi pemilah tomat. Berdasarkan hasil pengujian, sistem penyortiran buah tomat berdasarkan warna berbasis Arduino Mega berjalan dengan baik dengan persentase keberhasilan mencapai 90%.

2.1.3. Penelitian “Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Arduino” oleh Alberth David Hetharua, Sumarno, Indra Gunawan, Dedy Hartama, dan Ika Okta Kirana

Penelitian ini dirancang menggunakan komponen utama Mikrokontroler Arduino Atmega328, Sensor TCS3200, Motor Servo, *Buzzer*, LCD, LDR, dan *Power Supply*. Mikrokontroler Arduino Atmega328 merupakan penghubung antara perangkat lunak dengan perangkat keras serta sebagai kontrol utama. *Power Supply* merupakan komponen yang berfungsi sebagai sumber energi atau sumber daya listrik pada rangkaian alat penyortir. Sensor TCS3200 sebagai sensor warna untuk mendeteksi buah tomat berdasarkan warnanya. Motor Servo merupakan perangkat yang berfungsi sebagai penggerak dari pemilahan buah tomat yang telah melewati sensor warna. *Buzzer* dan LDR yang mendeteksi keberadaan buah tomat yang akan dipilah. LCD sebagai *monitoring* pemrosesan pemilahan. Berdasarkan hasil pengujian, alat penyortiran buah tomat berdasarkan warna berbasis Mikrokontroler Arduino ini berjalan dengan baik.

Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

No.	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Bangun Samudra, Ira Aprilia, dan Misdiyanto. 2021. <i>Rancang Bangun Alat Pemisah Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Cahaya.</i>	1) Bertujuan menyortir buah tomat berdasarkan warna. 2) Menggunakan sensor warna. 3) Menggunakan konveyor.	1) Menggunakan Arduino Uno. 2) Sensor warna yang digunakan adalah Sensor TCS3200. 3) Menggunakan Sensor Ultrasonik, Motor Servo, dan LCD.
2.	Riflan Dj Londa dan Fitriyani. 2010. <i>Prototype Penyortiran Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino Mega.</i>	1) Bertujuan menyortir buah tomat berdasarkan warna. 2) Menggunakan sensor warna. 3) Menggunakan konveyor	1) Menggunakan komponen utama Mikrokontroler Arduino Mega 2560. 2) Sensor warna yang digunakan adalah Sensor TCS34725. 3) Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Driver Motor 4) Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)
3.	Alberth David Hetharua, Sumarno, Indra Gunawan, Dedy Hartama, dan Ika Okta Kirana. 2021. <i>Alat</i>	1) Bertujuan menyortir buah tomat berdasarkan warna. 2) Menggunakan	1) Komponen utama Mikrokontroler Arduino Atmega328 2) Sensor warna

	<p><i>Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroller Arduino.</i></p>	<p>sensor warna.</p>	<p>yang digunakan adalah Sensor TCS3200.</p> <p>3) Menggunakan Motor Servo, <i>Buzzer</i>, LCD, LDR, dan <i>Power Supply</i>.</p>
--	--	----------------------	---

2.2. Robot

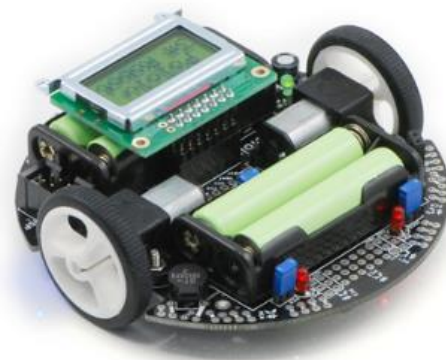
Menurut Lubis (2018), robot adalah sebuah sistem mekanik yang mempunyai fungsi gerak analog untuk fungsi gerak organisme hidup, atau kombinasi dari banyak fungsi gerak dengan fungsi *intelligent*, yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program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

2.2.1. Jenis-jenis Robot

Menurut Lubis (2018), robot sendiri memiliki beberapa jenis berdasarkan bentuk dan fungsinya masing-masing, berikut akan di jelaskan beberapa jenis dari robot:

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 (biasanya sekitar 150°).

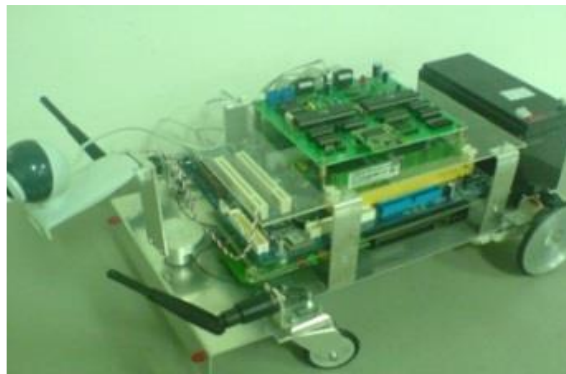


Gambar 2.1 Contoh Robot *Avoider*

Sumber dari : www.kelasrobot.com

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 Contoh Robot Jaringan

Sumber dari : robot.teori.fisika.lipi.go.id

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 Contoh Robot *Manipulator* (tangan)

Sumber dari : mcwhizzone.wordpress.com

4. Robot *Humanoid*

Robot *humanoid* adalah robot 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 Contoh Robot *Humanoid*

Sumber dari : www.pngitem.com

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 2.5 Contoh Robot Berkaki

Sumber dari : www.kelasrobot.com

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 Contoh *Flying* Robot (robot terbang)

Sumber dari : www.kelasrobot.com

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 sendiri, berikut adalah contoh dari robot *underwater*.



Gambar 2.7 Contoh Robot *Underwater* (robot dalam air)

Sumber dari : shipsandports.com.ng

2.3. Lego

Menurut Diswiko (2020), lego adalah seperangkat mainan bangunan susun yang terbuat dari plastik berbentuk persegi panjang dan bergerigi, sehingga dapat disatukan sehingga dapat dibangun menjadi berbagai bentuk. Misalnya: berbentuk robot, mobil, pesawat, rumah, gedung, dan lain-lain. Bermain bongkar pasang balok warna (LEGO) memang mengasyikkan. Permainan ini tidak mengenal batas usia. Mulai dari anak-anak hingga orang dewasa senang bermain LEGO. Saat ini LEGO telah tersedia dalam berbagai variasi produk, salah satunya adalah LEGO *Mindstorm* yang dikhususkan untuk membangun sebuah robot. Contoh potongan-potongan lego dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Bentuk Bata Lego

Sumber dari : www.republika.co.id

2.4. Lego Mindstorms 51515

Lego Mindstorms 51515 merupakan penerus dari seri sebelumnya yang sukses di pasaran yaitu *Lego Mindstorms Ev3*. *Lego Mindstorms 51515* dikeluarkan oleh perusahaan lego pada akhir tahun 2020 yang terdiri dari *medium* motor, sensor warna dengan jenis 51515, sensor *ultrasonic* jenis 51515, *Intelligent Hub* yang dapat di program, dan 949 bagian-bagian kecil yang dapat disusun untuk rancang bangun sebuah robot. *Lego* memiliki aplikasi *Lego Mindstorms Robot Inventor* yang dilengkapi dengan instruksi cara membangun serta instruksi *coding* untuk tiap robot. Bahasa pengkodeannya berbasis *Scratch* dan mendukung *Python* untuk pembuatan kode yang lebih mahir. Aplikasi kode ini berjalan pada *Windows 10 + MacOS PC*, *iOS* dan *Android tablet* dan *smartphone* serta pada perangkat *Fire OS* tertentu (<https://www.lego.com/en-gb/aboutus/news/2020/june/lego-mindstorms-robot-inventor/>).



Gambar 2.9. *Lego Mindstorms 51515*

Sumber dari : www.robot-advance.com

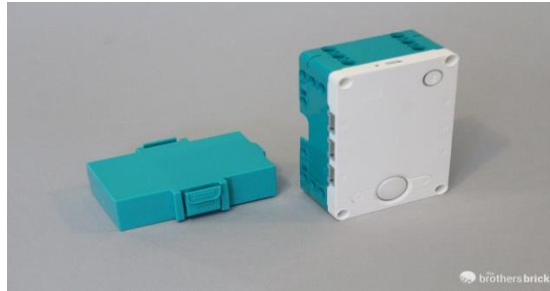
2.5. Komponen Lego Mindstorms Robot Inventor 51515

Ada beberapa komponen yang dimiliki oleh robot *Lego Mindstorms 51515*, seperti *Intelligent Hub*, *medium motor*, sensor warna, dan komponen-komponen lainnya. Berikut penjelasan dari komponen-komponen tersebut.

2.5.1. Intelligent Hub 51515

Intelligent Hub merupakan pusat kendali bagi robot *Lego Mindstorms 51515*. Program yang sudah dibuat dapat di upload ke *Intelligent Hub* untuk di

compile. Intelligent Hub memiliki enam *port* dan sensor *gyro* bawaan serta berisi *akselerometer*, *speaker internal*, dan *baterai lithium-ion* yang dapat diisi ulang (<https://www.robot-advance.com/EN/actualite-new-lego-mindstorms-robot-inventor-51515-213.htm>). Tampilan *Intelligent Hub* dapat dilihat pada Gambar 2.10.

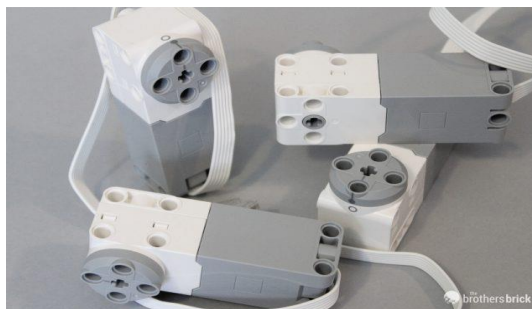


Gambar 2.10. *Intelligent Hub*

Sumber dari : www.brothers-brick.com

2.5.2. Medium Motor

Lego Mindstorms 51515 ini menyediakan empat motor bagi pembuatnya. Motor ini memiliki kecepatan tertinggi 185 RPM dengan torsi maksimal 18 Ncm. Selain itu, motor memiliki sensor yang memungkinkan anda mengumpulkan data tentang kecepatan dan posisi saat menggunakan aplikasi. Motor medium ini lebih kecil dari kit sebelumnya, tetapi jauh lebih mudah untuk dibuat sesuai desain. Salah satu keunggulan utama motor ini adalah pemosisian absolutnya. Ini membantu penyelarasan motor dan mendapatkan pemosisian yang lebih tepat saat menggunakan robot yang memerlukan sinkronisasi motor (Maurer,2021). Tampilan *Medium motor* dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11. *Medium Motor*

Sumber dari : www.brothers-brick.com

2.5.3. Sensor Warna

Sensor warna telah ditingkatkan dibandingkan dengan versi sebelumnya. Sensor warna mampu mengidentifikasi warna dengan dosis kecil. Sensor tersebut juga mampu mendeteksi delapan warna, dapat mengidentifikasi warna-warna dalam cahaya gelap dan terang (Maurer, 2021). Sensor warna sejati didasarkan pada salah satu model warna, paling umum model RGB (*red, green, blue*). Persentase besar dari spektrum yang terlihat dapat dibuat dengan menggunakan tiga warna primer ini (Gupta, et al, 2017).

RGB (*red, green, blue*) mengacu pada sistem untuk mewakili warna yang akan digunakan pada tampilan komputer. *Red, green, dan blue* dapat digabungkan dalam berbagai proporsi untuk mendapatkan warna apa pun dalam spektrum yang terlihat. Tingkat R, G, dan B masing-masing dapat berkisar dari 0 hingga 100 persen dari intensitas penuh. Setiap level diwakili oleh rentang angka desimal dari 0 hingga 255 (256 level untuk setiap warna), setara dengan rentang angka biner dari 00000000 hingga 11111111, atau heksadesimal 00 hingga FF. Jumlah total warna yang tersedia adalah $256 \times 256 \times 256$ atau 16.777.216 kemungkinan warna (<https://www.techtargget.com/whatis/definition/RGB-red-green-and-blue>). Cara kerja sensor warna yang terdapat pada paket *Lego Mindstorm 51515* adalah sebagai berikut dan tampilan sensor warna dapat dilihat pada Gambar 2.12.

- a. **Intensitas cahaya yang dipantulkan**, pada mode ini, sensor warna memancarkan cahaya merah dan mengukur jumlah yang dipantulkan kembali ke dirinya sendiri dari permukaan yang diuji. Intensitas cahaya diukur sebagai persentase dari 0 hingga 100, dengan 0 menjadi sangat gelap, dan 100 menjadi sangat terang.
- b. **Intensitas cahaya sekitar**, pada mode ini sensor warna mengukur jumlah cahaya di lingkungannya, tanpa menghasilkan sumber cahayanya sendiri. Intensitas cahaya sekitar diukur sebagai persentase dari 0 hingga 100, dengan 0 menjadi sangat gelap, dan 100 menjadi sangat terang (<http://www.legoengineering.com/ev3-sensors/>).



Gambar 2.12. Sensor Warna

Sumber dari : www.brothers-brick.com

2.5.4. Komponen Utama

Komponen utama ini sebagai komponen pembentuk rangkaian dalam perancangan robot *Lego Mindstorms 51515*. Komponen utama ini terdiri dari hampir 949 elemen bangunan, termasuk balok, roda gigi, dan konektor yang dapat dikreasikan serta dirangkai menjadi bentuk yang bervariasi sesuai dengan keinginan atau fungsi yang dibutuhkan. Komponen utama dari robot *Lego Mindstorms 51515* dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.13. Komponen Utama

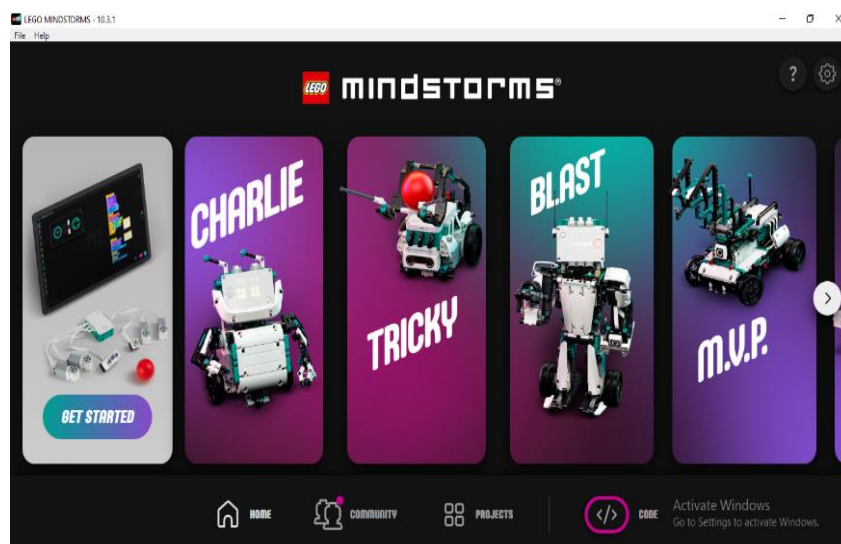
Sumber dari : www.brothers-brick.com

2.6. Lego Mindstorms Robot Inventor App

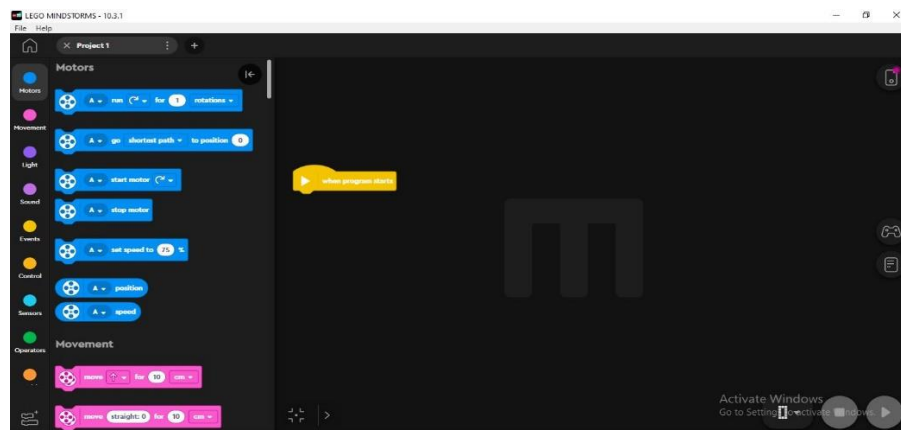
Software ini digunakan untuk membuat program untuk robot *Lego Mindstorms 51515*, dan terdapat dua pilihan lembar *project* yang dapat digunakan yaitu menggunakan *word blocks* atau menggunakan *python*. Jika memilih *word blocks* akan menampilkan antarmuka seperti *scratch* untuk dijelajahi dan dibangun dengan teknik *drag-and-drop*. *Software* ini adalah platform pemrograman berbasis *scratch* (Maurer, 2021).

Scratch adalah bahasa pemrograman berbasis visual yang interaktif dan *fun*. Dengan *Scratch* kita bisa membuat animasi, permainan, dan kreasi menarik yang lain. *Scratch* memudahkan *programmer* dalam membuat program tanpa perlu khawatir dengan penulisan sintaksis karena tidak perlu menulis kode. Hanya dengan *drag and drop* blok-blok kode yang sudah disediakan kemudian disusun dan membentuk sebuah logika yang bisa dijalankan sehingga menjadi program (<https://medium.com/@fahmisulaimanbas/kenalan-dengan-scratch-bahasa-pemrograman-visual-1059d27122ed>).

Tampilan *home* pada aplikasi *Lego Mindstorms Robot Inventor* dapat dilihat pada Gambar 2.15 dan tampilan lembar *project* menggunakan *word blocks* dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.14. Home pada *Lego Mindstorms Robot Inventor App*



Gambar 2.15. Lembar *Project*

2.7. Tomat Ceri

Menurut Hetharua, et al. (2021), Tomat yang memiliki nama latin *Solanum Lycopersicum* merupakan tanaman yang berasal dari benua Amerika. Tanaman tomat cenderung memiliki siklus hidup yang cukup singkat serta tinggi tanaman yang dapat mencapai 1 sampai 3 meter. Buah tomat ini berasal dari keluarga terung-terungan atau *solanaceae* dan termasuk ordo *solanales*.

Tomat ceri (*Lycopersium esculentum*) merupakan salah satu produk *hortikultura* yang termasuk dalam famili *Solanaceae* serta kaya akan vitamin A dan C. Bentuk dari tomat ceri lebih kecil dibanding tomat biasa dan jarang ditemui di pasar tradisional, biasanya banyak ditemui di pasar swalayan. Selain itu tomat ceri juga merupakan salah satu hasil pertanian yang prospektif di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi (Simanjuntak, dikutip dalam Cahyani, F. R., 2019).

Beberapa varietas tomat ceri diantaranya yakni *Short Red Cherry* memiliki diameter 2-2,5 cm, *Royal Red Cherry* yang berdiameter 3,1-3,5 cm, *Oregon Cherry* yang diameternya 2,5-3,5 cm dan bobot yakni 10-20 g, serta *Golden Pearl* yang bobotnya 8-10 g dan *Season Red* yang bobotnya 25 g yang diproduksi dari Known You Seed di Taiwan (Cahyono, dikutip dalam Cahyani, F. R., 2019).

Tomat merupakan salah satu buah yang memiliki warna yang kompleks untuk menentukan kematangannya. Buah tomat memiliki 3 warna untuk menentukan apakah buah tomat tersebut sudah matang, setengah matang, dan

mentah, yaitu warna merah ketika buah tomat sudah matang, warna kuning ketika buah tomat setengah matang, dan warna hijau ketika buah tomat masih mentah. Untuk menentukan kematangan buah tomat tersebut tidak hanya dilakukan secara konvensional (manual), tetapi bisa juga dapat dilakukan secara komputing (berbasis teknologi) (Nasution & Fadillah, 2019). Contoh buah tomat ceri dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16. Buah Tomat Ceri

2.8. Warna Buah Tomat

Warna merupakan spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya putih. Panjang gelombang cahaya dapat menentukan Identitas suatu warna. Tingkat kecerahan dan keredupan suatu warna menentukan nilai warna yang dihitung. (Widyaningsih, 2020). Pada penggunaan robot penyortir tomat berdasarkan warna, objek yang digunakan untuk membedakan sebuah warna adalah tomat ceri dengan warna merah dengan nilai RGB (*Red, Green, Blue*) = (255,0,0), kuning = (255, 255, 0) dan hijau = (0, 255, 0) yang dapat dilihat pada Gambar 2.17.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2.17. Warna Buah Tomat Ceri (a) Tomat ceri merah (b) Tomat ceri kuning (c) Tomat ceri hijau

2.9. Konveyor

Menurut Wicaksono, et al. (2018), Konveyor adalah sebuah sistem mekanik yang berfungsi untuk memindah atau alat untuk mengangkat barang dari satu tempat ke tempat lain. Konveyor banyak digunakan pada perindustrian untuk pendistribusian barang dalam jumlah yang banyak dan berkelanjutan. Konveyor banyak digunakan karena mempunyai beberapa manfaat yaitu mempunyai nilai ekonomis dalam pendistribusian suatu barang dibanding dengan manusia, dapat memobilisasi barang dalam jumlah yang banyak dan kontinyu dari satu tempat menuju tempat lain. Contoh konveyor dapat dilihat pada Gambar 2.17.



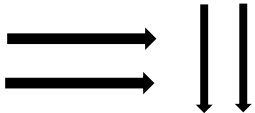
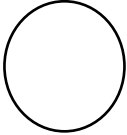
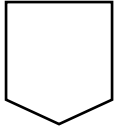

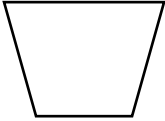
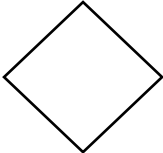



Gambar 2.18. Konveyor Belt

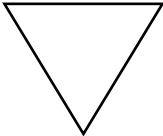

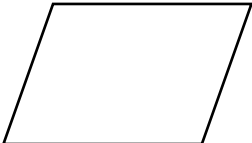

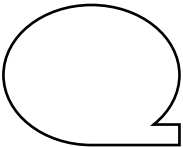


Sumber dari : www.pengadaan.web.id

2.10. Flowchart

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 (Santoso & Nurmalina, 2017). Berikut beberapa simbol pada *flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol-simbol Flowchart

NO.	SIMBOL	KETERANGAN
1.		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi sebagai penghubung antar prosedur/proses.
2.		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama.
3.		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain.
4.		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer.
5.		Simbol <i>manual operation</i> , berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
6.		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi.
7.		Simbol terminal, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir dari suatu program.
8.		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i> .
9.		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan operasi dengan menggunakan mesin yang mempunyai <i>keyboard</i> .

10.		Simbol <i>offline storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan disimpan.
11.		Simbol <i>manual input</i> , berfungsi untuk pemasukan data secara manual <i>online keyboard</i> .
12.		Simbol <i>input-output</i> , berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
13.		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu.
14.		Simbol <i>magnetic-tape unit</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetik atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetik.
15.		Simbol <i>disk and online storage</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i> .
16.		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas.