

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. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian mengenai robot penanam benih padi. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis:

1. Akbar, M., Quraysh, Q., & Borman, R. I. (2021) Yang Berjudul “Otomatisasi Pemupukan Sayuran Pada Bidang Hortikultura Berbasis Mikrokontroler Arduino”.

Kemajuan elektronik sebagai pengontrol otomatis seperti mikrokontroler, mikroprosesor, PLC, dan lain-lain, bekerja sangat baik. Salah satu sistem pengontrol yang dapat dikembangkan adalah dengan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO. Implementasinya pada kegiatan pemupukan tentu juga akan memudahkan prosesnya. Pemanfaatan teknologi mikrokontroler Arduino yang digabungkan dengan teknologi sensor telah dilakukan penelitian. Selain itu, kehadiran sensor juga memudahkan peneliti membuat alat penyiram pupuk otomatis yaitu dengan penggunaan sensor pH tanah. Sebagai tampilan monitoring data yang telah dikirim oleh sensor dapat menggunakan LCD. Pompa air yang menyuplai pupuk beroperasi sesuai dengan waktu yang ditentukan dalam modul RTC. Mikrokontroler Arduino Uno R3 diperlukan agar program ini dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Ini memungkinkan memprogram alat untuk menyirami pupuk sesuai dengan instruksi yang ditentukan.

2. Rahman, K., Novitasari, E., & Lestari, N (2021) yang berjudul “Uji Efisiensi Lapangan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Berbasis Quadcopter Kapasitas 10 Liter dalam Pemupukan Tanaman Padi

Perancangan *UAV* dilakukan dengan berbagai pertimbangan untuk menghasilkan *UAV* yang mampu mengangkut beban maksimal air sebanyak 10 liter. Desain dibuat dengan material rangka utama yaitu aluminium hollow untuk mencari efisiensi membuat perawatan, *maintenance* menjadi lebih mudah dan murah dibandingkan dengan material carbon yang umum digunakan pada *UAV* ukuran besar selain itu motor dilengkapi dengan propeller 30 inci, sehingga total torsi keseluruhan yang dapat diangkat adalah 56 kg. Beban maksimal yang dapat diangkat tersebut sudah didistribusikan pada beberapa part, termasuk di dalamnya berat rangka/mekanik, berat elektronik dan beban maksimal air 10 liter. *UAV* dilengkapi dengan 4 buah *nozzle* yang dimana debit penyemprotan airnya dapat diatur sesuai kebutuhan melalui remot kontrol. *GUI* yang digunakan yaitu ardupilot yang dapat membuat *UAV* dapat terbang dan melakukan penyemprotan secara otomatis sesuai dengan jalur yang telah ditentukan pada peta yang ada di *GUI* dengan bantuan sistem navigasi GPS dan kompas elektrik. Pasca penyemprotan, *UAV* dapat kembali dan mendarat secara otomatis sesuai dengan titik awal yang dibaca oleh GPS.

3. Fahrul Arham A pada tahun (2020) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan Tally Counter Otomatis”

Rancangan alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis dengan menggunakan 2 motor DC, 1 sensor ultrasonik, 1 sensor *load cell*, 1 LCD dan 1 servo dengan posisi servo berada di ujung bawah penampungan yang berfungsi untuk membuka dan menutup keluarnya pupuk ke dalam penampungan, sensor ultrasonik berada disamping kanan *conveyor* untuk mendeteksi kemasan yang berada tepat dibawah wadah penampungan pupuk dan mengirim perintah untuk menghentikan motor 1 dan 2 agar *conveyor* berhenti bekerja dan sensor *load cell* berguna untuk melakukan penimbangan yang nantinya nilai timbangan akan muncul ke layar LCD. Berikut komponen yang ada pada rancangan alat :

Arduino : Mikrokontroler.

LCD : Berfungsi untuk menampilkan Hasil dari timbangan dan menjumlah kemasan yang telah di isi pupuk.

Load Cell : Berfungsi untuk menimbang kemasan pupuk.

Motor Servo : Berfungsi untuk menutup dan membuka wadah penampungan pupuk.

Motor DC : Berfungsi untuk Menggerakkan *conveyor*.

Tabel 2. 1 Persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu

No.	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Akbar, M., Quraysh, Q., & Borman, R. I. (2021) Yang Berjudul “Otomatisasi Pemupukan Sayuran Pada Bidang Hortikultura Berdasarkan Mikrokontroler Arduino”	1.Pempukan Sayuran 2. Sensor Ultrasonik	1. Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai kontroler. 2. menggunakan LCD dan RTC DS3231

2	Uji Efisiensi Lapang Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Berbasis Quadcopter Kapasitas 10 Liter dalam Pemupukan Tanaman Padi	Pemupukan tanaman	1. Menggunakan <i>nozzle</i> , propeller 30 inci, GPS dan kompas elektrik
3	Fahrul Arham A pada tahun 2020 yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan <i>Tally Counter</i> Otomatis	-	1. Menggunakan arduino sebagai kontroler 2. LCD, <i>Load Cell</i> , Motor Servo, Motor DC

2.2 Robot

Menurut Anggoro Beni (2013) Robot berasal dari kata “robot” yang dalam bahasa Ceko yang berarti budak, pekerja atau kuli. Pertama kali kata “robot” diperkenalkan oleh Karel Capek dalam sebuah pentas sandiwara pada tahun 1921 yang berjudul RUR (Rossum’s Universal Robot). Pentas ini mengisahkan mesin yang menyerupai manusia yang dapat bekerja tanpa lelah yang kemudian memberontak dan menguasai manusia. Istilah “robot” ini kemudian mulai terkenal dan digunakan untuk menggantikan istilah yang dikenal saat itu yaitu automation. Dari berbagai literatur robot dapat didefinisikan sebagai sebuah alat mekanik yang dapat diprogram berdasarkan informasi dari lingkungan (melalui sensor) sehingga dapat melaksanakan beberapa tugas tertentu baik secara otomatis ataupun tidak

sesuai program yang diinputkan berdasarkan logika. Robot dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Robot

Sumber: [https://en.wikipedia.org/wiki/Justin_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Justin_(robot))

2.3 Pemupukan

Pemupukan ialah pemberian bahan kepada tanah dengan maksud memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah. Bahan itu tidak mencakup air, yang pemberiannya disebut irigasi. Memang irigasi dapat juga berperan pemupukan tertentu, karena air mengandung zat hara terlarut atau tersuspensi. Pemupukan menurut pengertian khusus ialah pemberian bahan yang dimaksudkan untuk menambah hara tanaman pada tanah (pupuk menurut arti awam; fertilizer). Pemberian bahan yang dimaksudkan untuk memperbaiki suasana tanah, baik fisika, kimia, ataupun biologi, disebut amandemen yang berarti reparation atau restitution. Bahan-bahan ini mencakup mulsa (pengawetan lengas tanah), pembenah tanah (soil conditioner; memperbaiki struktur tanah), kapur pertanian (menaikkan pH yang terlalu rendah atau melawan racun Al atau Mn), tepung belerang (menurunkan pH yang terlalu tinggi), dan gips untuk menurunkan kegaraman tanah yang terlalu tinggi. (Notohadiprawiro et al., 2006).

2.4 Pupuk Anorganik

Menurut Zalmi, H., Gemasih, M. I. S., & Rahmadani, A. (2019) Pupuk anorganik adalah pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisika dan atau biologis

dan merupakan hasil industri atau pabrik pembuat pupuk. Pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya cabang, batang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun. Dalam Jurnal Produksi Tanaman, penggunaan pupuk anorganik merupakan cara tercepat untuk mempertahankan produktivitas tanaman, karena unsur-unsur hara yang diberikan berada dalam bentuk ion yang mudah tersedia bagi tanaman. Adapun jenis jenis pupuk anorganik:

1. Pupuk Urea

Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis), pupuk urea mengandung unsur hara N sebesar 46% dengan pengertian setiap 100 kg mengandung 46 Kg nitrogen, Moisture 0,5%, Kadar Biuret 1%, ukuran 1-3,35mm Gambar pupuk urea bisa dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2. Urea

2. Pupuk ZA (Zwavelzure Anonium)

Pupuk ZA pupuk yang mengandung amonium sulfat dan memberi tambahan hara nitrogen dan belerang bagi tanaman. Pupuk ZA atau ammonium sulfat adalah salah satu jenis herbisida anorganik yang dapat membunuh gulma (tanaman pengganggu). Keuntungan penggunaan Amonium Sulfat (pupuk ZA) salah satunya Mengandung unsur nitrogen dan sulfur dan Senyawa (NH_4^+), Gambar pupuk ZA bisa dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Pupuk Zwavelzure Anonium

3. Pupuk SP 36

Pupuk SP-36 mengandung P_2O_5 sebanyak 36 %. Kegunaan pupuk fosfat ini adalah mendorong awal pertumbuhan akar, pertumbuhan bunga dan biji, memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi biji, menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, serta memperbaiki struktur hara tanah Gambar pupuk urea bisa dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Pupuk SP-36

4. Pupuk KCL (*Kalium Klorida*)

Pupuk KCl atau MOP mengandung kadar kalium (K_2O) sebesar 60% serta klorida sebesar 40%. Pupuk ini memiliki warna merah maupun putih, dengan tekstur yang menyerupai kristal yang memiliki sifat mudah larut dalam air. KCL memiliki konsentrasi nutrisi yang sangat tinggi. Oleh karena itu ia memiliki harga yang relatif kompetitif dengan jenis-jenis pupuk lain yang mengandung kalium. Unsur hara yang terdapat dalam pupuk KCl merupakan senyawa kalium yang dapat dengan mudah diserap tanaman. Gambar pupuk urea bisa dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Pupuk KCL

5. Pupuk Ponska

Pupuk Ponska adalah pupuk majemuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara yaitu N, P, dan K, masing-masing memiliki kandungan 15 : 15 : 15 pada setiap 100 Kg Ponska. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah dapat dipergunakan dengan memperhitungkan kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal, apabila tidak ada pupuk tunggal dapat diatasi dengan pupuk majemuk, penggunaan pupuk majemuk sangat sederhana, dan pengangkutan dan penyimpanan pupuk ini menghemat waktu, ruang dan biaya. Gambar pupuk urea bisa dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Pupuk NPK

2.5 Tanaman Kopi

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan menjadi sumber penghasilan serta sumber pendapatan devisa negara. Terdapat 40 jenis yang sebagian besar berasal dari Afrika dan sebagian

kecil berasal dari Asia yang berada di wilayah tropis. Tanaman Kopi pada saat ini telah menyebar ke seluruh daerah tropis di dunia. Namun, kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu Yaman di bagian Selatan Arab. Kopi di Indonesia umumnya tumbuh baik pada ketinggian 700 meter diatas permukaan laut (Hamni, 2013.) Gambar tanaman kopi bisa dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Tanaman kopi

2.6 Pemeliharaan Tanaman kopi

Menurut Putra, A. (2021). Kopi merupakan tanaman berumur panjang. Umur ekonomisnya rata – rata 20 – 25 tahun. Meskipun demikian, peremajaan tanaman ini perlu dilakukan, terutama untuk mengantisipasi adanya tanaman yang mati atau terkena serangan hama dan penyakit. Pemeliharaan dalam tahap ini harus sangat lebih intensif, supaya proses pertumbuhan tetap terjaga dengan baik dan menghasilkan produksi yang bagus dan berkualitas, contohnya sebagai berikut:

1. Menyetek tanaman, agar batang lebih rapi dan muda berbuah.
2. Pengendalian hama dan penyakit, dalam tahap ini membasmi hama dan penyakit harus memlih penggunaan obat dan pestisida yang baik terhadap tanaman sehingga tidak dapat menghambat dalam proses pertumbuhannya.
3. Pemangkasan, pemangkasan dilaksanakan dengan menghilangkan beberapa bagian tanaman kopi yang dianggap berpenyakit.
4. Pemupukan, tujuan pemupukan adalah untuk memenuhi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman kopi dan memperbaiki struktur kondisi media tanam.

2.7 Proses Pemupukan

Pemupukan dilakukan untuk mempertahankan dan memperbaiki kesuburan tanah, sehingga produktivitas tanah dapat meningkat dan diperoleh hasil tanaman yang optimal. Pemupukan tanaman kopi di Kebun Blawan dilakukan dua kali dalam setahun yakni semester satu pada bulan Maret–April dan semester 2 pada bulan Oktober–November. Pekerjaan pemupukan umumnya dilakukan oleh tenaga kerja pria dengan organisasi tugasnya yaitu pengangkutan, pengeceran, penabur dan penutup lubang pupuk. Pengangkutan dimulai dari tempat pencampuran pupuk, selanjutnya diecer ke masing–masing ember tenaga pemupuk. Penaburan pupuk dilakukan dengan menggunakan wadah yang sudah ditentukan takaran dosis per pohonnya. Kemudian melakukan penutupan pada lubang yang sudah ditaburi pupuk dengan alat berupa cangkul (Sianturi, V. F., & Wachjar, A., 2016). Foto proses pemupukan bisa dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Proses pemupukan

2.8 LEGO

Nama 'LEGO' berasal dari Bahasa Denmark yaitu singkatan dari dua kata "*leg godt*", yang berarti "bermain dengan baik". Grup LEGO didirikan pada tahun 1932 oleh Ole Kirk Kristiansen. Perusahaan telah diwariskan dari ayah ke anak dan sekarang dimiliki oleh Kjeld Kirk Kristiansen, cucu pendiri. Menurut Nurvidia Tintia (2019) lego merupakan alat permainan edukatif moderen yang terbuat dari bahan plastik terdiri dari potongan persegi maupun persegi panjang yang dapat ditancapkan dan disusun sesuai dengan kreativitas. Seperti mobil, kereta api, bangunan, kota, patung, pesawat terbang, robot, dan lain-lain. Saat ini, LEGO

memiliki banyak macam produk, salah satunya adalah Lego Mindstorms yang dikhususkan untuk membangun sebuah robot, bisa dilihat Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Lego

Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Lego>

2.9 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, Hubnya 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). Bisa dilihat Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Lego mindstorms 51515

2.10 Komponen Lego Mindstorms 51515

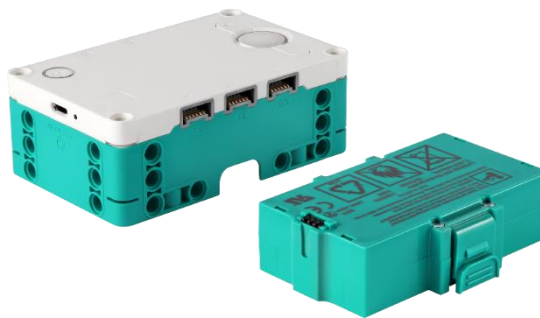
Dalam paket LEGO *Mindstorms 51515* terdapat 949 bagian yang terdiri dari 1 buah hub / brick, 4 buah motor angular, 1 buah sensor warna, 1 buah sensor jarak dan sisanya adalah komponen tambahan. Paket ini hanya paket tambahan untuk paket LEGO *Mindstorms 51515* yang tidak ada di dipaket tersebut. Semua paket tersebut bisa dilihat Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Komponen Lego Mindstorms 515151

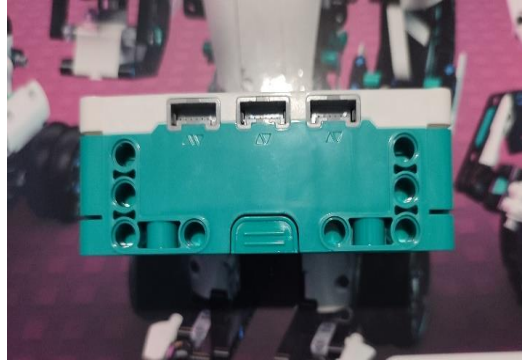
2.10.1 51515 Large Hub

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 dilayar. Sedangkan pada versi ini Hub menggunakan LED berukuran 5x5 (Maurer, 2021). Hub dapat dilihat pada Gambar 2.12.



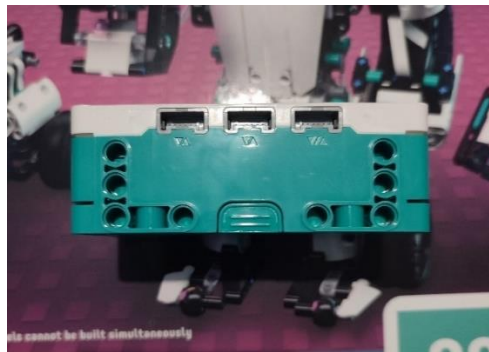
Gambar 2.12 51515 Large Hub

Komponen 51515 *Large Hub* memiliki enam buah port *input/output* dimana dapat menghubungkan sensor dan motor LEGO. Untuk bagian kiri 51515 *Large Hub* terdapat *port* A, C, dan E sebagai *port input* yang digunakan untuk menghubungkan motor atau sensor dengan 51515 *Large Hub*. Tampilan pada sisi *Hub* bagian kiri dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 51515 *Hub* Bagian Kiri

Untuk bagian kanan 51515 *Large Hub* terdapat *port* B, D, dan F sebagai *port input* yang digunakan untuk menghubungkan motor atau sensor dengan 51515 *Large Hub*. Tampilan pada sisi *Hub* bagian kanan dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 51515 *Hub* Bagian Kanan

Pada bagian bawah 51515 *Large Hub* terdapat *Speaker* yang berfungsi sebagai *output* suara yang digunakan dalam pemrograman robot. Tampilan *Hub* bagian bawah dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 51515 *Hub* Bagian Bawah

Pada bagian atas 51515 *Large Hub* 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 2.16.



Gambar 2.16 51515 *Hub* Bagian Atas

2.10.2 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). Tampilan motor angular medium dapat dilihat pada Gambar 2.17.

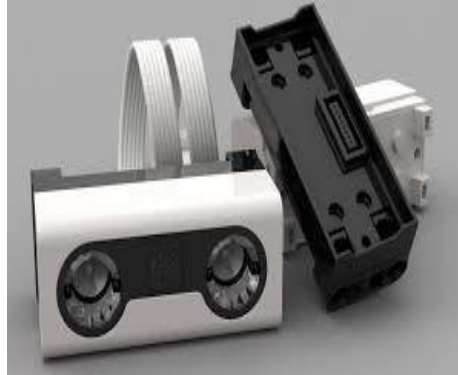


Gambar 2.17 Motor Lego *mindstorms* 51515

2.10.3 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 2.18.



Gambar 2.18 Sensor Ultrasonik

2.10.4 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. Komponen tambahan robot Lego Mindstorms 51515 secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.19.

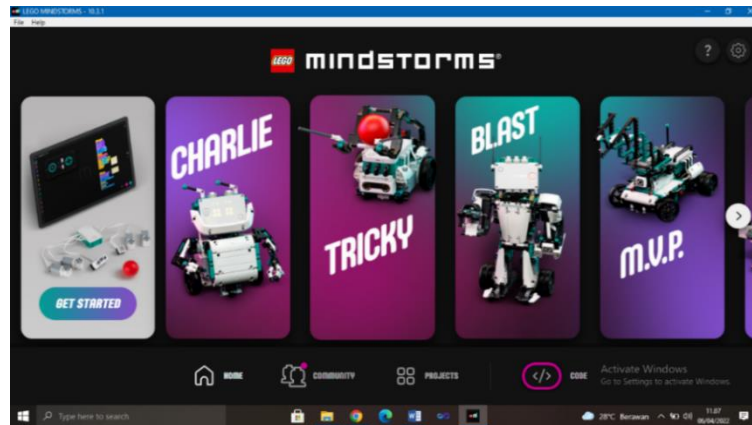


Gambar 2.19 Komponen Tambahan

2.11 Mindstorms Robot Inventor app

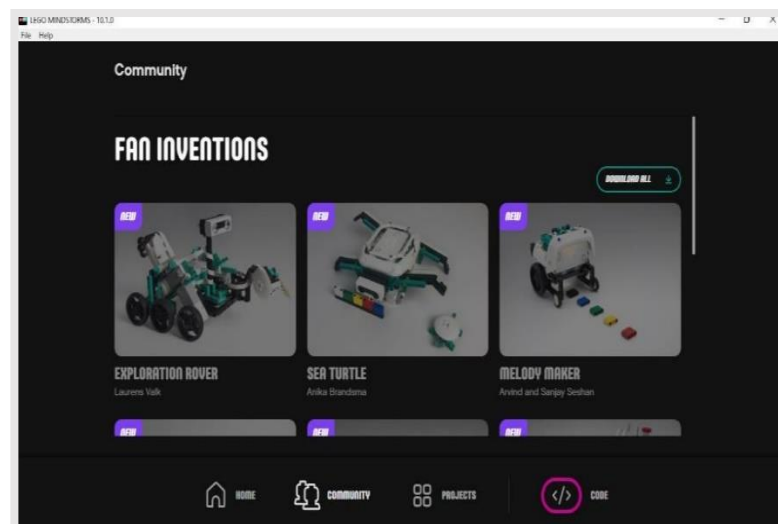
Menurut Maurer (2021) *Software* ini digunakan untuk membuat program untuk robot lego mindstorms 51515, dan terdapat dua cara yang dapat dilakukan yaitu menggunakan word blocks atau menggunakan python. Saat memilih metode

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 di waktu *startup* disebut Home seperti pada gambar 2.20.



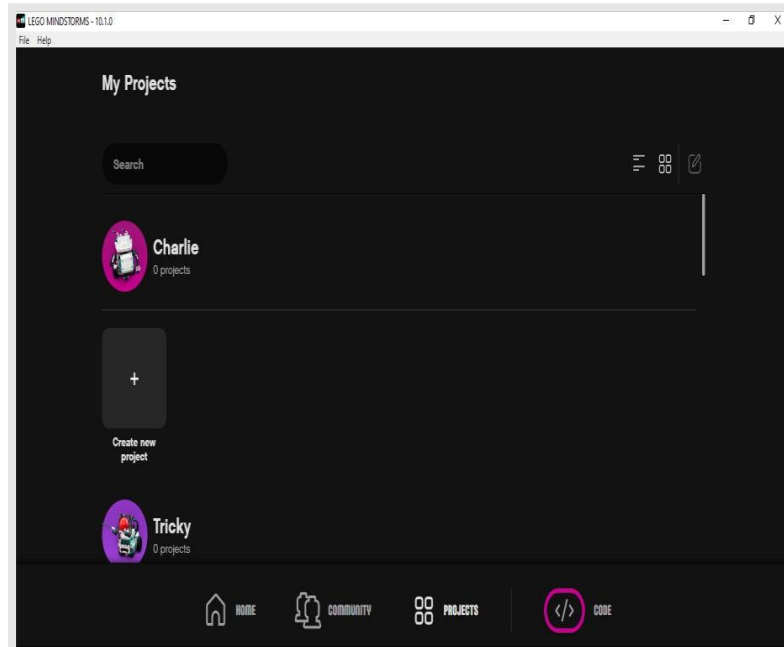
Gambar 2.20 Lego Mindstorms robot inventor

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 2.21.

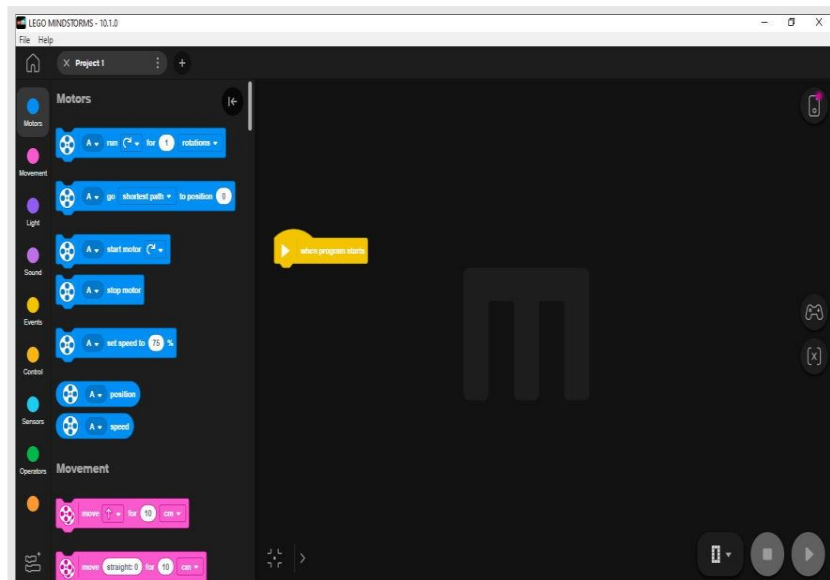


Gambar 2.21 Tampilan menu community lego Mindstorms

Robot inventor Lalu ada project dimana tempat kita akan membuat program dengan menggunakan blok pemrograman. Tampilan project serta lembar project terdapt pada Gambar 2.22 dan Gambar 2.23.



Gambar 2.22 Tampilan menu project lego Mindstorms robot inventor

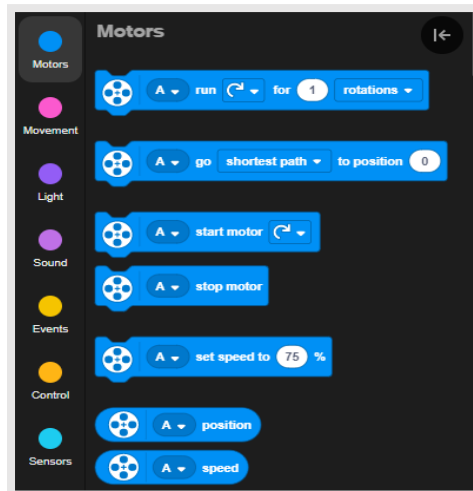


Gambar 2.23 Tampilan lembar project lego Mindstorms robot inventor

2.12 Programming blocks dan palettes

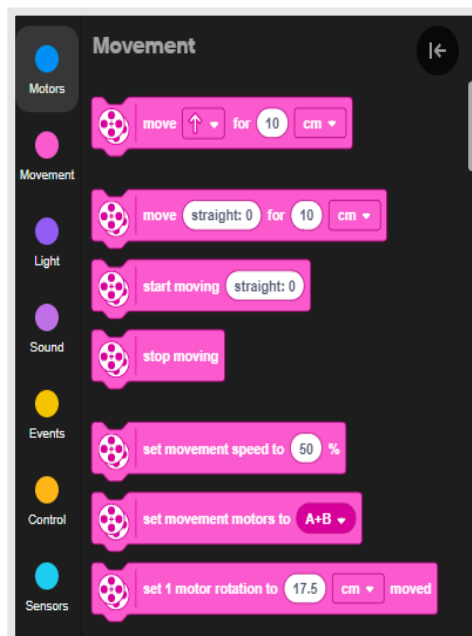
Blok pemrograman yang digunakan untuk mengendalikan robot berada di *Palette Programming* terletak pada menu setelah project, yaitu menu code. Blok Pemrograman dibagi menjadi beberapa bagian, sehingga bisa menemukan blok yang dicari. Untuk sekilas, bisa dilihat dibagian *Quick Start* dari Lobby dan juga dapat menemukan informasi lebih lanjut tentang bagaimana program di teks “*help*”

pada Lego Mindstorms 51515 *Inventor*. Pada “Programming Palettes” terdapat blok program sebagai berikut bisa dilihat pada Gambar 2.24.



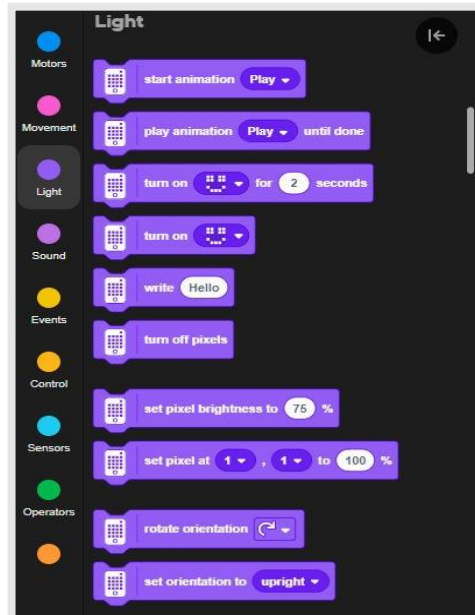
Gambar 2.24 Tampilan menu motor lego Mindstorms robot inventor

Pada *Motors Blocks* terdapat *block program untuk motor rotations, motor positions, start motor, stop motor dan set speed motor*. Seperti pada Gambar 2.25.



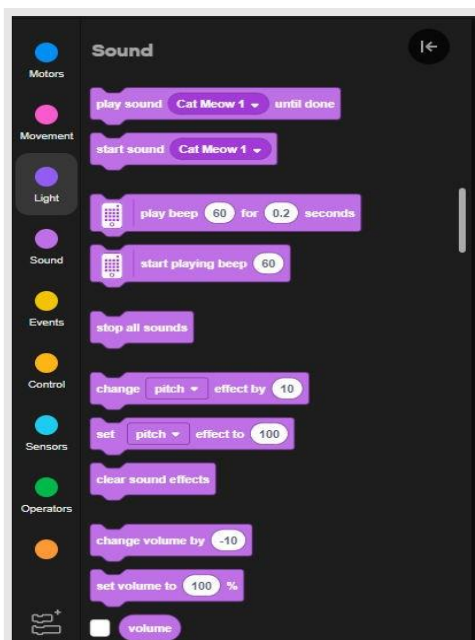
Gambar 2.25 Tampilan menu movement

Pada *Movement Blocks* terdapat *block program untuk move, start moving, stop moving, set movement speed, set movement motors dan set 1 motor rotation*. Seperti pada Gambar 2.26.



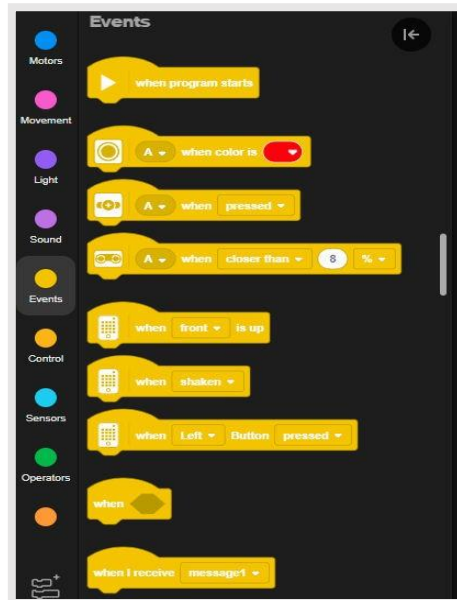
Gambar 2.26 Tampilan menu light block

Pada *Light Blocks* terdapat *block program* untuk *start animation*, *turn on*, *write*, *turn off pixels*, *set pixels brightness*, *set pixels*, *rotate orientation*, dan *set orientation*. Seperti pada Gambar 2.27.



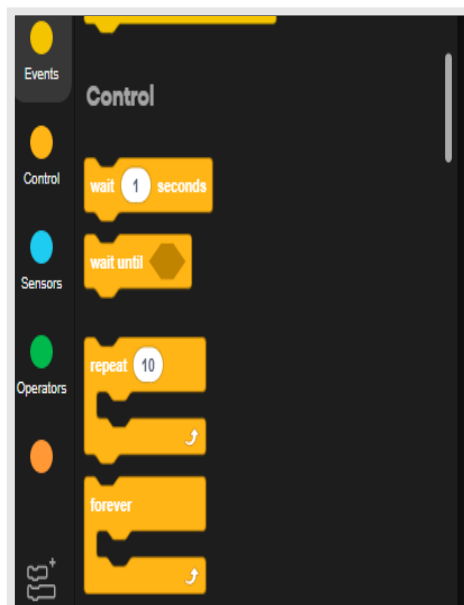
Gambar 2.27 Tampilan menu sound block

Dibagian *Sound Blocks* berisikan *block program* *start sound*, *start playing beep*, *stop all sounds*, *change sounds*, *set sounds*, *clear sounds effects*, *change volume* dan *set volume*. Seperti pada Gambar 2.28.



Gambar 2.28 Tampilan menu events block

Pada Events *Blocks* terdapat *block 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*. Seperti pada Gambar 2.29.



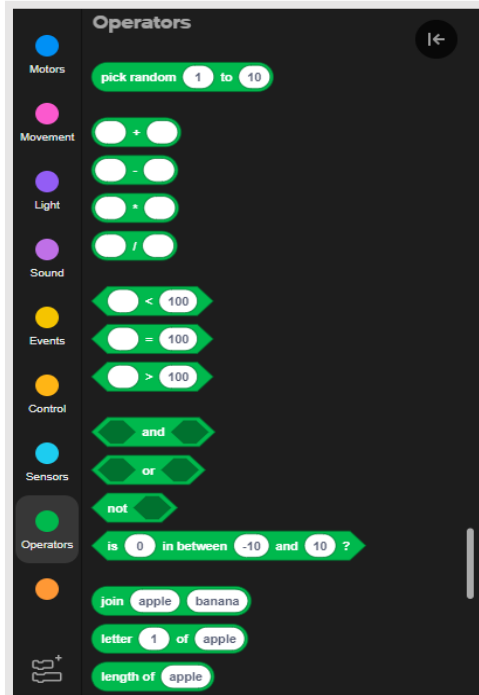
Gambar 2.29 Tampilan menu control block

Pada Control block terdapat *block wait until, repeat, forever, repeat until, if then, if then else, stop other slacks dan stop all*. Seperti pada Gambar 2.29.



Gambar 2.30 Tampilan menu sensors block

Pada *Sensors Blocks* terdapat *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*. Seperti pada Gambar 2.30.



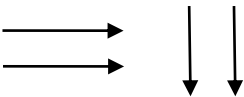
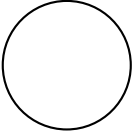
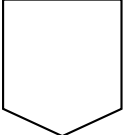

Gambar 2.31 Tampilan menu Operators block

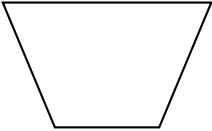
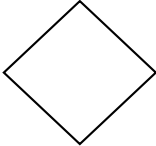
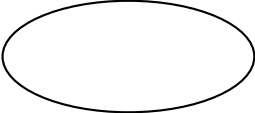
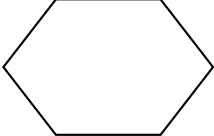

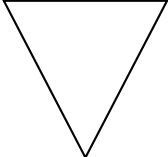
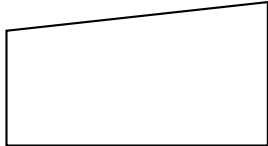

2.13 Flowchart

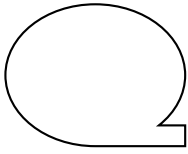



Menurut Wibawanto (2017) *Flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas, arus pengendalian suatu algoritma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

Simbol-simbol yang di pakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok: Flow direction symbol, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain, disebut juga *connecting line*. Processing symbols, menunjukan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses atau prosedur. *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		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
10		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
11		Simbol <i>manual input</i> , berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>
12		Simbol <i>input/output</i> , berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya

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