

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Mengacu pada penelitian terdahulu yaitu penelitian Randi Ariansyah pada tahun 2019 yaitu rancang bangun alat sortir jeruk nipis berbasis *mikrokontroler*. “di Universitas Islam negeri Alaudin Makasar” yaitu mengembangkan alat sortir ukuran jeruk nipis dengan menggunakan *mikrokontroler* arduino uno sebagai pengolahan data yang akan digunakan dan juga menggunakan sebuah sensor TCS230 yang merupakan sensor yang sering digunakan pada aplikasi *mikrokontroler* untuk mendeteksi sebuah objek berdasarkan warna. Sensor ini digunakan untuk melakukan sensor terhadap jeruk nipis dalam penerapannya sensor ini harus lurus dengan objek yang akan dideteksi agar pemindaianya dapat berjalan dengan lancar dan mendapat kan hasil yang diinginkan [3].

Pada penelitian Sofyan Dwi Aryanto yaitu sistem monitoring sortir buah jeruk berdasarkan berat berbasis *mikrokontroler* AT-Mega 32 pada tahun 2017, fakultas teknik elektro “Universitas Muhammadiyah Ponorogo” dengan menggunakan *mikrokontroler* AT-Mega 32 sebagai pengolahan data yang akan digunakan dalam penelitian dengan menggunakan rangkaian minimum sistem. Dalam pelaksanaannya menggunakan sensor berat untuk melakukan sensor terhadap benda atau objek yang akan dideteksi yang melewati sensor tersebut dan akan dikelompokkan berdasarkan berat yang telah dideteksi oleh sensor tersebut. Proses pelaksanaannya menggunakan *driver* motor *servo* yang berfungsi untuk memisahkan dan mendorong objek yang dideteksi dan dikelompokkan berdasarkan beratnya. Penggunaan sensor jara *infrared* sebagai sensor jarak minumum bagaimana alat tersebut dapat melakukan deteksi berdasarkan jarak dan juga berat yang telah ditentukan [4].

Pada penelitian Agus Wibowo yang mengangkat judul Analisa Pemakaian Sensor *Loadcell* Dalam Perhitungan Berat Benda Padat Dan Cair Berbasis *Mikrokontroler*. Dalam pelaksanaannya menggunakan sensor berat *Loadcell* sangat

mempengaruhi hasil pengukuran dan jumlahnya terjadi *error* yang sangat signifikan, dan juga dalam pelaksanaannya perancangan alat ini memastikan berat yang akan ditampung oleh sensor berat *loadcell* karena setiap sensor berat memiliki kapasitas beban yang berbeda-beda maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini pastikan beban yang akan dilakukan pengukuran apakah melebihi dari total beban sensor atau tidak [5].

Pada penelitian Wahyudi et al., yang berjudul perbandingan nilai ukur sensor *loadcell* pada alat sortir buah otomatis terhadap timbangan manual pada penelitian ini akan membedakan tentang perbedaan antara nilai ukur timbangan manual yang terkadang memiliki perbedaan yang sangat signifikan. Dari penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi et al., ini melakukan percobaan terhadap 5 kotak buah yang mengambil hasil rata-rata tingkat *error* pengukuran menggunakan sensor *loadcell*. Tingkat keberhasilan dengan menggunakan sensor *loadcell* 97,73% dengan memiliki tingkat kesalahan sebesar 2,27% dengan menggunakan timbangan manual [6].

Setelah dilakukan peninjauan pustaka penelitian dan pengembangan tugas akhir penulis dapat mengembangkan dengan mengangkat judul “RANCANG BANGUN ALAT SORTIR UKURAN BOUT BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”. Dalam perancangannya penulis menggunakan *mikrokontroler NodeMCU 8266* sebagai pusat pengolahan data supaya alat ini dapat bekerja dengan baik. Penulis juga menggunakan sensor berat *Loadcell* untuk melakukan deteksi sensor terhadap sebuah objek yang akan dideteksi yaitu sebuah baut dan dalam pelaksanaannya posisi sensor tegak lurus dengan baut yang akan dideteksi. Di sini nantinya baut akan dipisahkan dan dikelompokkan berdasarkan berat dan ukurannya masing-masing. Proses pemisahan baut berdasarkan berat dan ukurannya maka menggunakan motor *servo* sebagai pendorong baut jika melewatinya dan akan memisahkan baut berdasarkan berat dan ukurannya yang telah ditentukan berdasarkan pemrograman.

2.2 DASAR TEORI

Pada bab ini akan membahas tentang alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan rancang bangun alat sortir ukuran baut berbasis *internet of things*. Yang pertama disini akan membahas tentang baut sebagai objek disini akan membahas ukuran dan jenis baut yang digunakan, menggunakan *NodeMCU ESP 8266* sebagai mikrokontroler yang digunakan, menggunakan *conveyor* sebagai pengantar baut, sensor *loadcell hx711* dan motor *servo* sebagai pemilah baut yang akan disortir.

2.2.1 Baut

Batang atau tabungan yang memiliki alur heliks pada permukaannya disebut sebagai baut atau sekrup. Penggunaan utama baut adalah sebagai instrumen pengencang yang menyatukan dua item dan sebagai mekanisme langsung untuk mengubah torsi menjadi gaya linier. Bidang miring yang melilit batang adalah cara lain untuk menggambarkan baut. Sedangkan pengertian baut menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Perpustakaan adalah besi atau batang berulir yang digunakan untuk menyambung atau mengikat dua benda.

Kegunaan utama dari baut adalah untuk menyatukan beberapa bagian sehingga dapat digabungkan menjadi satu bagian sementara. Sehingga, komponen yang menggunakan sambungan ini mudah dilepas dan dipasang kembali tanpa merusak barang yang digabungkan. Baut terbuat dari bentuk batang dengan silinder di satu ujung dan kepala di ujung lainnya, dengan alur mengalir di alur atau ujung batang silinder. Kuningan, baja tahan karat, baja ringan, atau baja paduan semuanya dapat digunakan untuk membuat baut serta baut juga dapat dibuat dari logam atau paduan logam lainnya .

Desain baut mengubah torsi menjadi gaya linier dengan bertindak sebagai bidang dasar merupakan prinsip kerja baut. Ada baut dengan ulir kiri yang dapat digunakan dalam beberapa situasi, seperti saat baut akan diputar berlawanan arah jarum jam, sedangkan sebagian besar baut dikencangkan dengan memutarnya searah jarum jam, yang biasa disebut dengan peregangan kanan. Selain itu, baut pasangan ulir luar yang biasanya dinormalisasi, dikencangkan menggunakan baut. Pergerakan baut dilihat sebagai gerakan berputar dan gerak lurus dan dalam

beberapa kasus, baut dapat diproduksi langsung dari dua bagian pelat yang terhubung berikut ini adalah beberapa jenis baut.

1. Baut Jangkar

Baut jangkar adalah baut yang dirancang untuk menyambungkan komponen struktur ke pelat beton atau pondasi tuang. Baut jangkar dapat dipasang pada tempatnya saat struktur beton sedang dicor, seperti pelat yang digunakan di atas pondasi rumah.

2. Baut Kereta

Baut Kereta memiliki kemampuan untuk mengunci diri sendiri yang memberikan tingkat keamanan dengan menggunakan kepala flush-mount, yang akan memberikan akses untuk melepas atau melonggarkan baut ini dari sisi mur baut saja. Di bawah kepala baut kereta adalah bagian persegi yang dapat dimasukkan ke dalam potongan persegi pada material yang disambung sehingga memberikan fitur penguncian otomatis.

3. Baut Hexagonal/Segi Enam

Baut segi enam adalah salah satu jenis baut yang umum kita jumpai dan tersedia dalam ukuran inci dan metrik. Sesuai dengan namanya, baut ini memiliki kepala heksagonal segi enam, yang cocok untuk dikencangkan dengan kunci pas atau soket. Baut segi enam dapat berulir penuh atau mungkin memiliki bahu yang tidak berulir.

4. Baut Ujung Ganda

Baut ujung ganda memiliki bagian berulir di setiap ujung baut, menghilangkan bentuk baut tradisional yang memiliki kepala. Salah satu ujungnya dirancang untuk dimasukkan ke dalam lubang yang sesuai, sedangkan ujung lainnya menonjol dan diulir untuk menopang mur.

5. Baut Arbor

Baut Arbor berfungsi untuk menahan alat dengan aman serta menjaga bilah untuk tetap di tempatnya. Baut ini dirancang untuk digunakan dengan perkakas listrik, seperti gergaji mitra.

6. Baut Pentagon

Baut Pentagon merupakan baut yang tahan akan kerusakan serta memiliki kepala segi lima yang tidak dapat dilonggarkan oleh alat biasa dari toko perangkat keras.

7. Baut *Shoulder*

Baut *Shoulder* atau bahu merupakan baut yang memiliki kepala berdiameter lebih besar dan semakin ke bawah ukurannya semakin kecil.

8. Baut U merupakan pengencang yang berbentuk huruf U serta terdiri dari dua uliran jantan. Satu di setiap ujung baut adalah tempat pemasangan braket mur dan plat baut U.

9. Baut Mesin

Baut mesin berfungsi untuk menyambungkan dua bagian material menjadi satu. Bentuk dari baut ini mirip dengan baut heksagonal, akan tetapi baut ini mempunyai perbedaan diantara keduanya yaitu baut mesin tidak memiliki titik talang atau permukaan penyangga washer pada bagian bawah kepala.

10. Baut Tanam

Mengenal jenis baut ini bisa dimulai dari fisiknya, baut tanam adalah jenis baut yang tidak memiliki kepala baut. Kedua ujungnya berupa batang ulir.

Cara mengukur dan mengetahui ukuran baut untuk menentukan ukuran baut dibutuhkan beberapa cara yang digunakan yaitu sebagai berikut.

1. Mengukur Diameter Baut

Mengukur diameter baut atau ulir bisa dengan menggunakan mikrometer. Namun, untuk mendapatkan ukuran yang lebih detail, bisa menggunakan mikrometer sekrup.

2. Mengukur Jarak Ulir Baut

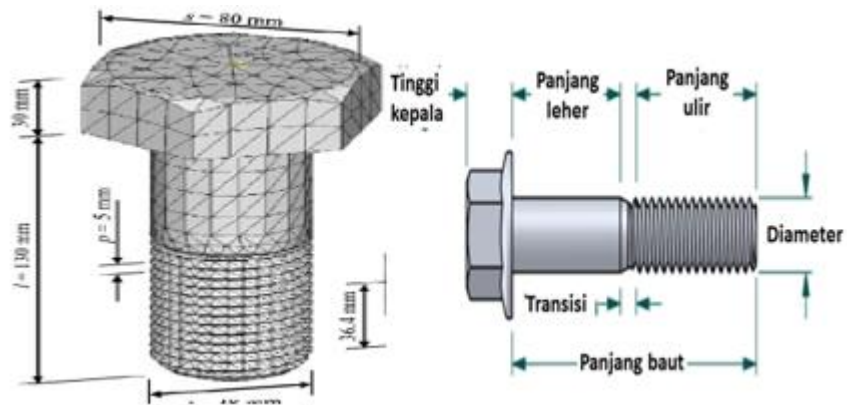
Untuk mengukur jarak ulir baut bisa menggunakan screw pitch gauge atau pengukur jarak ulir baut. Caranya, tempelkan gerigi pada screw pitch gauge dengan ulir baut. Jika gerigi pas dengan ulir baut maka bisa dipastikan ukuran jarak ulir sesuai dengan yang tertera pada alat tersebut. Sebagai contoh, jika jarak ulir yang tertera 1,25 maka jarak ulir tersebut memang 1,25 mm.

3. Mengukur Panjang Baut

Mengukur panjang baut bisa dengan menggunakan mistar atau jangka sorong. Posisi pengukuran bisa dilakukan mulai dari bawah kepala baut hingga ujung bawah baut.

4. Mengukur Lebar Kepala Baut Sejajar

Lebar kepala baut sejajar adalah diameter baut yang digunakan untuk menyesuaikan ukuran kunci untuk melepas dan memasang baut. Untuk mendapatkan ukurannya, bisa menggunakan mikrometer.



Gambar 2.1 Ilustrasi Pembacaan Baut Hexagonal

Tabel 2.1 Cara Mengetahui Ukuran Baut

Type	matric	Diameter	Lebar kepala / ukuran kunci	Oukuran ulir
4x15x0,7	M4	4 mm	7 mm	0,7
5x10x0,8	M5	6 mm	9 mm	0,8
5x12x0,8	M6	8 mm	10 mm	0,8
5x30x0,8	M8	10 mm	13 mm	0,8
6x12x1	M10	12 mm	17 mm	1
6x20x1	M12	14 mm	19 mm	1
6x30x1	M14	16 mm	14mm	1
8x20x1,25	M16	18 mm	16 mm	1,25
10x20x1,5	M18	20 mm	18 mm	1,5
10x30x1,5	M20	22 mm	20 mm	1,5



Gambar 2.2 Baut Hexagonal Kuningan

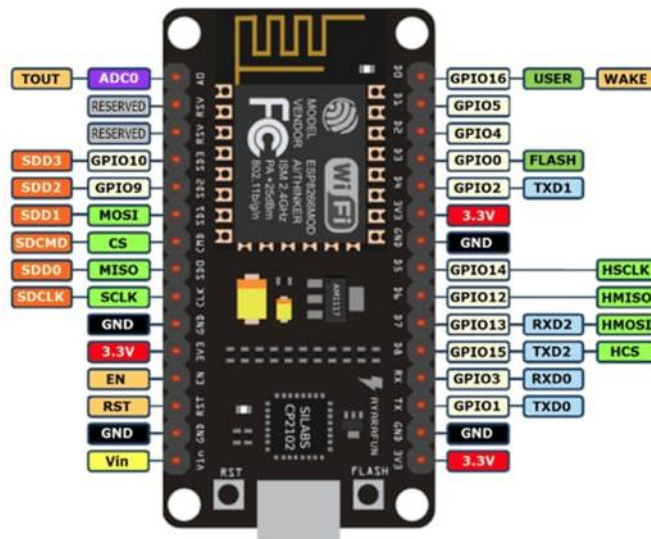
2.2.2 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU ESP 8266 adalah merupakan sebuah *platform* berbasis *IoT* yang dalam proses pelaksanaannya *opensource*. *NodeMCU* ESP 8266 yaitu sebuah perangkat keras yang terdiri dari sebuah sistem *on chip* ESP 8266. Perkembangan *NodeMCU* telah mengalami perubahan dan telah *diupgrade* sebanyak 3 kali. Perangkat yang digunakan penulis dalam pengerjaan sistem alat ini menggunakan *NodeMCU* versi k 3 yang dalam penerapannya untuk digunakan dalam membangun sebuah sistem alat. *NodeMCU* versi 3 memiliki kemampuan lebih dari versi sebelumnya. Modul pemrosesan yang terintegrasi dengan aplikasi *blynk* pada smartphone adalah *NodeMCU* ESP 8266. Dalam pelaksanaannya, koneksi internet jaringan *wifi* dapat digunakan untuk mengoperasikan perangkat ini dari jarak jauh. Fitur-fiturnya antara lain dapat menghidupkan dan menghentikan mesin serta mengaktifkan alarm dalam waktu kurang dari 4 detik [8].

NodeMCU memiliki 17 *pin* GPIO yang dalam penerapannya dapat diintegrasikan dan diselaraskan dengan komponen elektronika lainnya yang ada. *NodeMCU* ini bekerja pada tegangan 3.3V sampai dengan 5 V, dengan membutuhkan sebuah konsumsi daya sebesar 10 uA sampai dengan 170mA. Dengan memiliki kecepatan prosesor yang dimiliki sebesar 80 sampai dengan 160 MHz dengan di sertai RAM yang telah dimiliki sebesar 32 KB+80KB serta dilengkapi *flash* memori sebesar 16 MB membuat *NodeMCU* lebih efisien digunakan untuk melakukan perancangan sebuah sistem alat [9].

Tabel 2.2 Spesifikasi *NodeMCU* ESP8266

<i>Mikrokontroler</i>	ESP 8266
<i>Tegangan Input</i>	3.3~5V
<i>GPIO</i>	17 <i>Pin</i>
<i>Flash Memory</i>	16 MB
<i>RAM</i>	32 KB+80 KB
<i>Konsumsi Daya</i>	10uA~170mA
<i>Frekuensi</i>	2.4GHZ – 22.5GHZ
<i>USB Port</i>	<i>Micro</i> USB
<i>Wifi</i>	IEEE 802.11b/g/n
<i>Kanal PWM</i>	10 <i>Kanal</i>
<i>USB Chip</i>	CH340G
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz



Gambar 2.3 *NodeMCU* ESP 8266

Kelebihan dengan menggunakan *NodeMCU* ESP 8266 modul ini sudah dilengkapi dengan modul *Wifi* dalam penerapannya penulis tidak susah menambahkan modul *wifi* kembali. Mikrokontroler *NodeMCU* ESP 8266 dilengkapi dengan *bluetooth* dan juga memiliki jumlah pin yang cukup banyak. *NodeMCU* ESP 8266 dilengkapi sebuah modul ESP-12E yang di dalamnya terdapat *chip* ESP8266 dengan mikroprosesor *Tansilica* 32-bit *RISC CPU* dan dapat beroperasi pada frekuensi 80-160 *MHZ* dan disediakan *RAM* sebesar 128 KB dan memiliki 4 MB memory yang berfungsi untuk tempat penyimpanan program. Kelebihan lain yang dimiliki oleh mikrokontroler *NodeMCU* ESP 8266 yaitu memiliki harga yang terjangkau mudah dan sudah dilengkapi modul *wifi*

didalamnya, dalam proses *upload* program mudah serta program menggunakan bahasa yang sama hanya perlu menyesuaikan berapa jumlah pin yang digunakan dan apakah membutuhkan koneksi *wifi* didalam penerapannya.

Kekurangan dari mikrokontroler *NodeMCU* ESP 8266 ini adalah perangkat ini dapat dengan mudah mendapatkan serangan dari luar atau hacker yang digunakan untuk mencuri sebuah password pengguna *wifi*.

2.2.3 Sensor Berat *Loadcell* HX711

Sensor berat *loadcell* adalah sensor yang dapat digunakan untuk mengukur berat atau tekanan suatu benda. Jembatan timbangan yang menimbang berat truk juga dapat dilengkapi dengan sensor *loadcell*, yang sering digunakan sebagai komponen utama sistem dalam sistem timbangan digital. Sensor *loadcell* ini mengukur berat dengan menggunakan prinsip tekanan[10].



Gambar 2.4 Sensor berat *Loadcell*

Keterangan gambar :

- a) Kabel merah adalah *input* tegangan sensor.
- b) Kabel hitam adalah *input* dari *ground* sensor.
- c) Kabel hijau adalah *output* positif sensor.
- d) Kabel putih adalah *output ground* sensor.

Spesifikasi *Loadcell* 1kg

- 1) Beban Maksimal : 1Kg
- 2) *Output Sensitivity* : 1.0 +- 0.1mV/V
- 3) *Zero Output* : +- 0.1mV/V
- 4) *Nonlinear* : 0.05% F.S

- 5) *Lag* : 0.05% F.S
- 6) *Repeatability* : 0.05% F.S
- 7) *Creep* : 0.05% F.S/3min
- 8) *Output Impedance* : 1000 +- 5% Ohms
- 9) *Zero Temperature Drift* : 0.05% F.S/10°C
- 10) *Temperature Sensitivity Drift* : 0.05% F.S/10°C

Prinsip kerja dari sensor *loadcell* ini selama proses penimbangan, komponen logam *loadcell* akan merespon sesuai dengan prinsip pengoperasian sensor ini yang menghasilkan gaya secara elastis. Pengukur regangan (*strain gauge*) yang disertakan di dalam *loadcell* ini dapat mengubah gaya yang disebabkan oleh regangan ini menjadi sinyal elektronik [11].

Kelebihan yang dimiliki oleh sensor *loadcell* adalah perangkat ini merupakan sebuah transduser yang dapat mengubah sebuah gaya mekanik yang dapat diubah menjadi suatu sinyal elektrik. Untuk melakukan pengujian, sensor pengukur regangan *loadcell* yang dapat dipasang dan diubah menjadi sinyal listrik harus digunakan untuk mengukur dan mengumpulkan data. Tujuan dari *strain gauge* yang merupakan sensor yang dipasang pada perangkat *loadcell* adalah untuk mengukur regangan pada suatu objek yang sedang diuji. *Strain gauge* merupakan sebuah komponen yang sangat penting untuk *loadcell* yang memiliki fungsi sebagai pengukur sebuah tekanan torsi, presisi, gaya, berat dan juga sifat mekanis lainnya. Berikut ini merupakan beberapa jenis sensor berat.

- a. *Loadcell Shear Beam* merupakan sebuah sensor beban yang paling banyak digunakan sensor ini biasa digunakan untuk sebuah timbangan lantai dan memiliki kapasitas timbangan sebesar 10 ton.
- b. *Laodcell Single Point* merupakan sebuah sensor yang memiliki sebuah rongga yang berada ditengah dan hanya memiliki satu titik saja. Sensor ini memiliki kapasitas yang tidak begitu besar yaitu memiliki kapsitas sebesar 100 kg dan sering digunakan pada sebuah timbangan portebel.
- c. *Loadcell Tension / S beam* merupakan sebuah sensor dengan bentuk seperti huruf S, sensor ini memiliki 2 fungsi tarik dan dorong dan

telah didukung dengan timbangan digital dan untuk sensor ini memiliki kapasitas beban sebesar kurang lebih 5000 ton.

- d. *Loadcell Compression* merupakan sebuah sensor yang didukung pada sebuah jembatan timbangan *loadcell* jenis ini biasanya digunakan untuk menguji beban truk dan memiliki kapasitas sebesar 100 ton.

Prinsip kerja dari modul HX 711 adalah, dalam prosesnya modul HX 711 ini digunakan dapat melakukan konversi dan juga melakukan perubahan yang terukur yang terjadi dalam perubahan resistansi pada *loadcell* yang selanjutnya nanti akan dikonversikan dalam bentuk tegangan. Hx 711 ini berfungsi untuk melakukan suatu sistem komunikasi dengan mikrokontroler yang dilakukan secara komunikasi serial, dan juga dalam pendapatakn hasil mampu memberikan hasil yang setabil dan juga memiliki sensitivitas yang cukup tinggi dan juga dapat melakukan pengukuran dan juga melakukan perubahan hasil ukur dengan waktu yang singkat dan cepat. Berikut ini adalah spesifikasi yang dimiliki oleh modul hx 711 [12].

- a. *Differential input voltage* +- 40mV (*full-scale differential input voltage* +- 40mV).
- b. *Data accuracy* sebesar 24 bit (24 bit A/D *converter chip*).
- c. *Refrresh frequency* sebesar 80 Hz.
- d. *Oprating voltage* sebesar 5 V DC.
- e. *Oprating current* sebesar <10 mA.
- f. *Size* sebesar 38 mm, 21 mm dan juga 10 mm [13].

2.2.4 Conveyor

Conveor (Conveyor) merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan material. Mulai dari material curah sampai dengan material satuan. Dengan menggunakan *conveyor* dapat memindahkan materi secara mudah dari satu tempat ke tempat lainnya secara kontinu dengan berapa pun jumlahnya dapat dilakukan secara mudah. *conveyor* dengan sistem Indonesia memiliki prinsip kerja sederhana di mana alat ini akan memindahkan material apa saja yang terletak pada atas *blet*. Setibanya umpan di *head*, maka material yang ada di atasnya akan ditumpahkan karena *belt* bergerak berbalik arah, sedangkan *belt*

conveyor sendiri dapat bergerak di karena kan digerak kan oleh *head pully* atau *driver* yang menggunakan motor penggerak. *Head pully* tersebut akan menarik *belt conveyor* dengan cara memanfaatkan gesekan yang ditimbulkan dari drum dan *belt* dengan kapasitas yang bergantung pada gaya gesekan yang dihasilkan. Bagian-bagian penting dari *conveyor* adalah sebagai berikut [14].

1. *Belt* adalah sabuk yang dipasang secara memanjang sepanjang alat *conveyor* pada bagian ini memiliki fungsi sebagai pengangkut bahan material yang di angkut.
2. *Idler* adalah sebuah alat penyangga ataupun penahan *belt* berdasarkan letak dan fungsinya ada beberapa macam *idler* pertama *idler* dapat berfungsi sebagai penahan *belt*, selain itu ada juga fungsi *idler* sebagai penengah untuk menjajaki supaya *belt* tidak bergeser dan *idler* bawah atau balik yang berfungsi menahan *belt* kosong.
3. *Centering Diverce* merupakan sebuah komponen yang berfungsi untuk bergerak secara terus menerus yang dapat beresiko untuk meleset dari *roller* yang ada dalam *conveyor*.
4. *Drive Units* adalah sebuah alat penggerak *belt conveyor* bisa bergerak dengan tenaga gerak yang dipindahkan ke *belt* melalui gesekan yang ditimbulkan antara *belt* dengan *drive pully*.
5. *Bending The Belt* merupakan sebuah alat yang berperan penting untuk melengkungkan *belt*. Yang terdiri dari *pully* terakhir susunan *roller* dan dengan sifat kelenturan *belt*.
6. *Feeder* merupakan alat yang berfungsi sebagai penumpang yang berfungsi sebagai pemuatan material ke atas *belt*.
7. *Trippers* adalah sebuah bagian yang berfungsi untuk dapat membantu menumpahkan muatan di tempat yang telah ditentukan dan bekerja otomatis sesuai dengan pengaturan yang sudah dibuat.
8. *Belt cleaner* adalah pembersih *belt* merupakan bagian yang dipasang di ujung bawah *belt* supaya material tidak melekat pada *belt* balik.
9. *Skirt* seperti sebuah sekat yang dipasang disisi kanan dan kiri *belt* di tempat pemuatan *skirt* dapat dibuat dengan bahan logam ataupun kayu.

10. *Holdback* berperan penting seperti mencegah *belt conveyor* yang mengangkut muatan ke atas dan tidak berputar kembali ke bawah.
11. *Frame* sebuah alat yang dibuat dari kerangka baja yang berfungsi sebagai penyangga semua susunan *belt conveyor*.
12. Motor Penggerak yang bisa digunakan adalah motor listrik untuk menggerakkan *drive pully* dalam prinsip kerjanya tenaga motor penggerak ini bisa diatur sesuai dengan kebutuhan misalnya menggerakkan *belt* kosong dan mengatasi gesekan antara *idler*.



Gambar 2.5 Conveyor

2.2.5 Motor Servo

Dalam dunia kelistrikan mendengar sebuah alat motor *servo* mungkin sudah *familiar*, Motor *servo* sendiri merupakan motor listrik yang berfungsi sebagai penggerak rangkaian. Penggunaan motor listrik menjadi lebih luas dan meluas di dunia saat ini. Ini sering digunakan dalam produk seperti robot mainan elektronik, serta dalam tugas di industri farmasi dan layanan makanan, dan juga banyak kegunaan lainnya. Motor *servo* beroperasi menggunakan mekanisme *servo*, dimana aktuator rotasi perangkat dibangun dengan sistem umpan balik untuk memungkinkan penyesuaian sederhana bagian dan sudut poros motor. Selain itu, motor mampu mengatur akselerasi dan kecepatannya secara presisi berkat teknologi *closed loop* [15].

Fungsi Motor *servo* beroperasi sebagai perangkat listrik yang menganut prinsip *closed loop* tertutup yang dapat beroperasi dengan sangat presisi dan akurat berkat teknologi ini. Mesin industri utamanya berkaitan dengan tingkat akurasi dan presisi sehingga motor *servo* banyak digunakan di sektor industri. Kemampuan motor *servo* dapat dimanfaatkan sebagai generator robotik, mesin pelabelan

otomatis, mesin CNC, *konverter* pencetakan, produksi otomatis, *drone* atau instrumen serupa, dan *driver* penggerak CCTV memberikan peran yang lebih *komprehensif* [15].

Penggunaan motor *servo* didalam penelitian ini dengan menggunakan motor *servo* dengan tipe SG90 yang dimana motor *servo* jenin yang digunakan memiliki spesifikasi, berikut ini adalah spesifikasi yang dimiliki oleh motor *servo* SG90 [16].

Tabel 2.3 Spesifikasi Motor *Servo* SG 90

Spesifikasi	Keterangan
Dimensi Perkiraan	22.2 x 11.8 x 31 mm
Berat	9 gr
<i>Stall Torque</i>	1.8 kgf.cm
Kecepatan Oprasi	0.1 s/d 60 Derajat
Tegangan Oprasi	4.8 v (~5 v)
<i>Dead Band Width</i>	10 us



Gambar 2.6 Motor *Servo*

2.2.6 *Arduino IDE*

Perangkat lunak yang disebut *Arduino IDE* digunakan untuk memprogram *Arduino*. Pemrograman dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Arduino IDE*, yang selanjutnya akan bekerja untuk menjalankan tugas-tugas yang ditentukan oleh sintaks pemrograman. Bahasa pemrograman C telah diadaptasi untuk digunakan dengan perangkat lunak *Arduino IDE*. Bahasa pemrograman yang digunakan pada *Arduino* yang disebut sebagai bahasa pemrograman C untuk

Arduino telah mengalami revisi untuk memudahkan pemula dalam melakukan proses pemrograman dari bahasa aslinya. Sebuah IC *mikrokontroler* yang sudah terpasang pada perangkat keras Arduino berisi perangkat lunak yang disebut *Bootloader* yang berfungsi sebagai jembatan antara *kompiler* Arduino dan mikrokontroler. Bahasa pemrograman JAVA digunakan untuk membuat rancangan program Arduino IDE yang sudah dilengkapi dengan *library C/C++ (wiring)* yang di rancang untuk memudahkan proses operasi *input/output* lebih mudah dilakukan. Istilah-istilah yang sering digunakan pada *software arduino IDE* [17].



Gambar 2.7 Tampilan Awal *Software Arduino IDE*

a. Uploading

Uploading merupakan sebuah proses untuk melakukan proses menyalin suatu *file hex* atau *file* hasil kompilasi yang dilakukan ke dalam IC *mikrokontroler* arduino IDE. Untuk tombol *uploadng* ini terdapat pada bagian atas pada *icon* yang berbentuk anak panah yang menghadap ke kanan. Sebelum melakukan proses *uploading*, perhatikan terlebih dahulu jenis *board* dan *COM port* yang digunakan yang bertujuan untuk dapat mengetahui keduanya bisa melalui menu *Tools>Board* dan *Tools>port*.

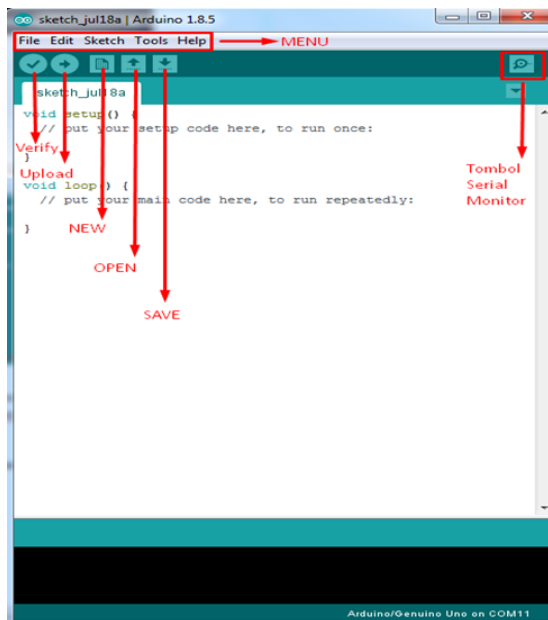
b. Library

Library merupakan sebuah pustaka sebuah *file* yang memberikan fungsi ekstra dari *sketch* yang akan dibuat. Dalam *arduino* sendiri sudah memiliki *include* beberapa *library* yang berfungsi untuk melakukan sebuah proses tertentu, selain itu pengguna *arduino* juga dapat menambahkan *library* eksternal yang bertujuan untuk dapat memperbanyak *library* yang terdapat di dalam *software arduino IDE*. Proses

untuk menambahkan *library* eksternal yaitu dengan cara melalui fitur *library manager*, *import file .zip* atau juga dapat melakukan penyalinan secara manual pada *folder libraries* pada *directory arduino*.

c. *Serial Monitor*

Serial Monitor adalah sebuah kotak dialog yang memiliki fungsi untuk menunjukkan sebuah proses pertukaran data yang dilakukan antara *arduino* dan komputer selama beroperasi. Sehingga serial monitor dan juga dapat digunakan untuk menampilkan hasil dari sebuah operasi atau pesan *error* atau yang sering disebut juga sebagai *debugging*. Fungsi lain yang dimiliki oleh serial monitor juga adalah sebagai pengirim data dari komputer ke *arduino* dengan cara menuliskan sebuah pesan pada *text box* lalu menekan tombol *send*.



Gambar 2.8 Tampilan Sketch dan Menu Yang Terdapat Pada Arduino IDE

2.2.7 *Software Fritzing*

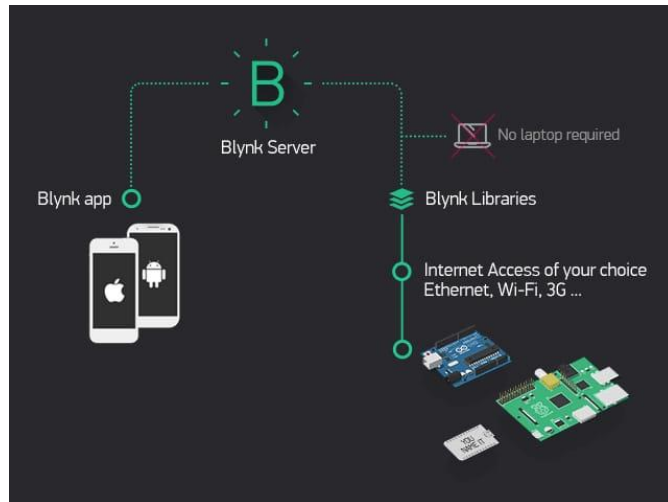
Software Fritzing merupakan sebuah *software* atau sering disebut perangkat lunak yang mendapatkannya dengan gratis yang sering digunakan oleh desainer seniman dan juga dapat digunakan oleh para penghobi elektronika yang memiliki fungsi untuk melakukan sebuah perancangan sebuah peralatan alat elektronika. Antarmuka *fritzing* didesain dengan sebagus mungkin dan semudah mungkin yang bertujuan supaya dapat digunakan oleh orang umum yang kurang memiliki pengetahuan yang lebih, tentang simbol-simbol yang terdapat pada perangkat elektronika tersebut. Dalam *fritzing* sudah terdapat berbagai macam skema yang

siap dipakai yang disediakan dari berbagai jenis *mikrokontroler* seperti *arduino* *NodeMCU* dan berbagai macam *mikrokontroler* lainnya. Pada dasarnya program ini dibuat khusus untuk keperluan membangun dan mendokumentasikan berbagai jenis barang kreatif yang benar-benar menggunakan *mikrokontroler*, seperti *Arduino* atau *NodeMCU* [18].

2.2.8 Aplikasi *Blynk*

Aplikasi *Blynk* adalah sebuah aplikasi platform yang dalam proses pengoprasiaannya dapat dilakukan dengan sistem iOS dan juga dapat digunakan dalam sistem android yang berperan sebagai pengatur atau kendali pada modul *arduino*, *NodeMCU* ESP 8266 dan juga perangkat jenis lainnya yang dalam pelaksanaannya menggunakan jaringan internet. Proses penggunaan aplikasi *blynk* yang akan diterapkan prosesnya cukup mudah dalam penggunaannya dapat digunakan melalui ponsel android dan juga iOS, penggunaan aplikasi *blynk* ini dalam pelaksanaannya tidak terkait dengan beberapa komponen *chip* manapun yang digunakan. Pelaksanaannya harus didukung dengan board yang memiliki akses internet yang berfungsi untuk mengirimkan data yang akan dikirimkan ke aplikasi *blynk* supaya dapat berkomunikasi dengan hardware yang digunakan. *Blynk* dalam penerapannya memiliki 3 komponen utama yang digunakan adalah aplikasi *server* dan juga *libraris*. Aplikasi *blynk server* berfungsi untuk dapat menangani semua komunikasi yang dijalankan antara *hardware* yang digunakan dan juga *smartphone* yang digunakan [19].

Penggunaan aplikasi *blynk* ini memiliki dasar pemrograman dari *arduino* yang terbagi menjadi beberapa bagian, bagian utama dari aplikasi *blynk* ini adalah yaitu *header*, *setup*, deklarasi *variabel* yang digunakan dan juga *loop*. *Header* digunakan untuk menjalankan fungsi yang digunakan dalam penggunaan aplikasi *blynk*, *variable* digunakan dalam penentuan tipe yang digunakan dalam *variabel*, *setup* ini digunakan dalam proses pembuatan bahasa pemrograman yang digunakan dan yang terakhir yaitu fungsi *loop* ini digunakan untuk untuk membuat program yang bertujuan untuk berubah dan juga merespon pada keadaan yang terjadi sebelumnya [20].



Gambar 2.9 Sistem Komunikasi *Blynk*