BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini beberapa cara untuk memudahakan dalam melakukan suatu pekerjaan sangatlah penting. Kebutuhan manusia terhadap alat-alat yang cerdas dan dapat bekerja secara otomatis semakin meningkat, utamanya di bidang perusahaan dan industri. Dunia industri saat ini kebanyakan menggunakan peralatan bekerja secara otomatis guna peningkatan produktifitas, efesiensi waktu dan tenaga serta hemat biaya, tentunya hal ini didasari oleh banyaknya tuntutan pemenuhan kebutuhan pasar dan kosumen, serta bahan industri sebagaimana pesatnya pembangunan di era tegnologi sekarang ini.

Salah satu penerapan teknologi otomatisasi adalah proses penyortiran ukuran telur biasanya dilakukan dengan analisa kasat mata secara manual oleh manusia. Proses ini belum menunjukkan kepraktisan dan keefektifan dalam pekerjaan, yang tentunya juga dapat memunculkan kesalahan dalam penyotiran telur.

Berdasarkan pengamatan di kandang Ayam Ras di Pinrang ketika melakukan penyortiran ternyata masih menggunakan metode analisa seacara pandangan manusia, Hal ini tentunya menghabiskan banyak tenaga dan waktu pengerjaan yang panjang terlebih untuk telur yang tergolong cukup banyak tentunya ini akan semakin menyulitkan pekerjaan.

Berdasarkan masalah di atas maka penulis menggagas sebuah ide untuk membuat sebuah alat yang bisa menjadi solusi dari permasalahan tersebut dan sebagai syarat untuk meyelesaikan studi strata 1 (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare yakni "***Alat Penyortir Ukuran Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler***" Alat ini mampu mengkelompokan tiga jeinis ukuran yakni Besar, sedang, dan Kecil menggunakan *Load cell* sebagai Sensor. *Load cell* adalah komponen elektronika yang berfungsi pendeteksi ukuran telur berdasarkan bobot berat.

Motor servo sebagai aktuator yang akan menghalang dan menyortir telur menuju ke sekat berdasarkan sesuai hasil pengukuran berat. Alat ini akan bekerja sesuai dengan input sensor *Load Cell* yang akan menampilkan nilai nilai satuan berat (gram)

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang jadi pembahasan dalam tugas akhir ini adalah, bagaimana merancang Alat penyortir telur ayam ras berdasarkan ukuran berat secara otomatis menggunakan sensor *Load cell dan sensor Proximty* berbasis *mikro kontroler*.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penilitian ini adalah untuk membuat alat penyortir telur ayam ras secara otomatis berdasarkan berat, sehingga memudahkan peternak dalam mengelompokan ukuran telur.

D. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak terlalu meluas maka perlu adanya pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagaimana diketahui sebelumnya bahwa alat ini berfungsi untuk menyortir telur berdasarkan berat. Adapun ukuran telur yang disortir dibatasi pada 3(tiga) ukuran telur yaitu, besar, sedang, dan kecil.
2. Alat ini diperuntukan untuk jenis telur ayam ras

E. Manfaat

Adapun manfaat alat yang dibuat pada tugas akhir ini diharapkan dapat memudahkan peternak ayam dalam mengelompokan telur berdasarkan ukuran besar, sedang, dan kecil

F. Sistematika Penulisan

Sistematikalaporan tugas akhir ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini memua tentang latar belakang,perumusan masalah, batasan masalah, tujuan manfaat, dan sistematika penulisan

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang teori-teori umum dan penjelasan mengenai tentang alat yang digunakan dan riset penilitain tetang ukuran telur ayam ras yangt erkait rancangan alat penyotir ukuran telur yang ingin dibuat.

Bab III Metode Penelitia

Bab ini membahas tahapan-tahnapa perancangan sistem Alat penyortir ukuran telur yang akan dibuat ,dan metode-metode yang harus dilakukan.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil rancangan alat penyortir ukuran telur secara keseluruhan baik softwer maupun hardwer beserta membahas pengujian dan analisisnya.

Bab V Penutup

Bab ini penulis membahas dan memberikan kesimpulan dari apa yang telah dirangkai dan saran dimana bisa memberikan pengembangan alat kedepannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian teori

1. Pengertian telur

Telur ialah salah satu produk unggas yang memiliki protein lumayan besar sebesar 12%. Telur paling utama kaya hendak asam amino esensial semacam lisin, triptofan, serta spesialnya metionin yang ialah asam- asam amino esensial terbatas(Yuwanta, 2010). Komposisi asam amino yang lengkap dengan proporsi yang balance tersebut menimbulkan protein telur digunakan secara luas sebagaistandar serta bilangan nisbah efisiensi protein(NEP) dan dikira mempunyai nilai hayati 100(Man, 1999). Bagi Sudaryani(2003), telur ialah produk peternakan yang membagikan sumbangan terbanyak untuk tercapainya kecukupan gizi warga.

Dari sebutir telur didapatkan gizi yang lumayan sempurna sebab memiliki zat– zat gizi yang sangat baik& gampang di cerna. Oleh karenanya telur ialah bahan pangan yang sangat baik buat anak– anak yang lagi berkembang serta membutuhkan protein serta mineral dalam jumlah banyak serta pula disarankan diberikan kepada orang yang lagi sakit buat memesatkan proses kesembuhannya. Bagi Rasyaf(1990), telur ialah kumpulan santapan yang disediakan induk unggas buat pertumbuhan embrio jadi anak ayam didalam sesuatu wadah. Isi dari telur hendak terus menjadi habis begitu telur sudah menetas. Telur tersusun oleh 3 bagian

utama: ialah kulit telur, bagian cairan bening,& bagian cairan yang bewarna kuning. Bagi Sudaryani(2003), telur memiliki isi protein besar serta memiliki lapisan protein yang lengkap, hendak namun lemak yang tercantum didalamnya pula besar. Secara universal telur ayam& telur itik ialah telur yang sangat kerap disantap oleh warga sebab memiliki gizi yang melimpah, telur sangat bagus disantap oleh anak– anak dalam masa perkembangan.

2. Klasifikasi Telur

Telur merupakan sesuatu tempat penumpukan zat gizi semacam air, protein, karbohidrat, lemak, vit serta mineral yang dibutuhkan buat perkembangan embrio hingga menetas. Tidak hanya itu telur dengan kerabangnya berperan selaku pelindung embrio (Suprapti, 2002). terdiri dari 6 bagian yang berarti ialah kerabang telur(shell), selaput kerabang telur shell membranes), putih telur(albumin), kuning telur(yolk), tali kuning telur(chalazae), serta sel benih(germinal disc)(Sudaryani, 2000). Bersumber pada SNI 01- 3926- 2006 telur terdiri dari 3 komponen utama ialah kulit telur, putih telur(albumin) serta kuning telur. Warna kerabang (kulit telur) dibedakan jadi 2 ialah warna putih serta warna coklat. Berat telur ayam ras dikelompokkan atas 3 ialah gread A(besar) (>60 gram), gread B (sedang) (51- 55 gram), dan gread C kecil (<46 gram).

3. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu sistem pc fungsional dalam suatu chip. Di dalamnya tercantum suatu inti prosesor, memori(beberapa kecil RAM, memori program, ataupun keduanya), serta peralatan input- output. Mikrokontroler

merupakan salah satu dari bagian dasar sesuatu sistem pc. Walaupun memiliki wujud yang jauh lebih kecil dari sesuatu pc individu serta pc mainframe, mikrokontroler dibentuk dari elemen- elemen dasar yang sama. Secara sederhan, pc hendak menciptakan output spesifikasi bersumber pada inputan yang diterima serta program yang dikerjakan.

a. Jenis- jenis Mikrokontroler Yang Universal digunakan

1.) AVR

Mikrokontroler Alv and Vegard' s Risc prosessor ataupun kerap disingkat AVR ialah mikrokontroler RISC 8 bit. Sebab RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR merupakan tipe mikrokontroler yang sangat kerap dipakai dalam bidang elektronika serta instrumen.

b. Board Arduino Uno

Arduino merupakan kit elektronik ataupun papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya ada komponen utama ialah suatu chip mikrokontroler dengan tipe AVR dari industri Atmel. Chip ataupun IC(integrated circuit) bisa diprogram memakai pc. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler merupakan supaya rangkaian elektronik bisa membaca input, memproses input tersebut serta setelah itu menciptakan output cocok yang di idamkan. Jadi mikrokontroler bertugas selaku' otak' yang mengatur input, proses serta output suatu rangkaian elektronik. Sebagian kelebihan memakai Arduino:

1.) Telah mempunyai fasilitas komunikasi USB, sehingga pengguna Laptop yang tidak mempunyai port serial/ RS323 dapat memakai nya.
2.) Bahasa pemrograman relatif gampang sebab aplikasi Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang lumayan lengkap.
3.) Mempunyai materi siap gunakan(shield) yang dapat ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dll.

c. Bagian Bagian Arduino Uno

1.) Soket USB

Soket USB merupakan soket buat kabel USB yang disambungkan ke pc ataupun laptop. Berperan buat mengirimkan program ke Arduino serta pula selaku port komunikasi serial.(Hardi Santosa, 2012)

2.) Input/ Output Digital

Input/ Output Digital ataupun digital pin merupakan pin- pin buat menghubungkan Arduino dengan komponen ataupun rangkaian digital. Misalnya jika mau membuat LED berkedip, LED tersebut dapat dipasang pada salah satu pin I/ O digital serta ground. Komponen lain yang menciptakan output digital ataupun menerima input digital dapat disambungkan ke pin- pin ini.

3.) Input Analog

Input Analog ataupun analog pin merupakan pin- pin yang berperan buat menerima sinyal dari komponen ataupun rangkaian analog. Misalnya dari potensiometer, sensor temperatur, sensor sinar, dsb.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

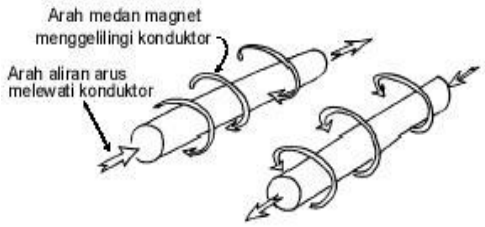
Tegangan Operasional	5 V – 12 V
Pin Digital Input/Output	14 buah
Pin Analog Input	6 buah
Arus DC per pin input/output	40 Ma
Memori flash	32 KB
SRAM dan EEPROM	2 KB dan 1 KB
Clock Speed	16 MHz
Dimensi	7,7 cm x 53,3 cm x 1,3 cm



Gambar 2.1 Arduino UNO ATmega328
(sumber : Marwan Amir,2109)

4. Motor listrik DC

Motor listrik adalah perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC membutuhkan tegangan langsung melintasi kumparan medan untuk mengubah energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar rotor (bagian yang berputar). Jika kumparan armature bagian dalam berputar dalam medan magnet, maka akan terjadi tegangan (ggl) yang berubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja arus searah adalah tegangan fasa gelombang yang bernilai positif dengan menggunakan komutator, sehingga arus berbalik arah dengan kumparan yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor yang paling sederhana memiliki kumparan belitan tunggal yang dapat berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.



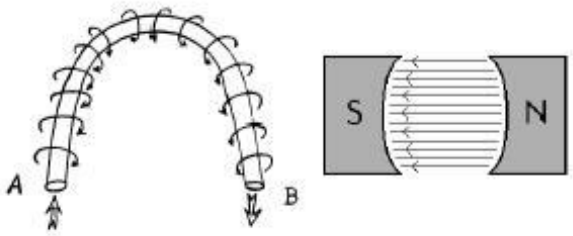
Gambar 2.2 Motor DC Sederhana
(sumber : Rahmadi,2019)

Pasokan tegangan DC dari baterai menuju belitan melalui sikat yang bersentuhan dengan komutator, yang dua bagiannya terhubung ke kedua ujung belitan. Kumparan satu putaran pada gambar di atas disebut jangkar jangkar.

Dinamo generator adalah istilah untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

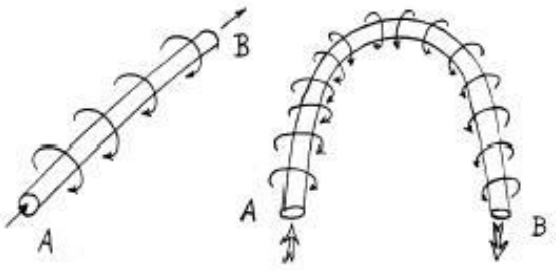
a. Prinsip Dasar Cara Kerja

Ketika arus listrik melewati konduktor, medan magnet dibuat di sekitar konduktor. Arah medan magnet ditentukan oleh arah arus yang mengalir melalui konduktor.



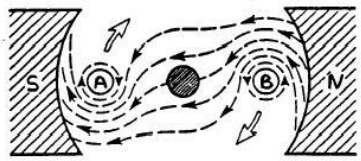
Gambar 2.3 Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor
(sumber : Rahmadi,2109)

Medan magnet hanya muncul di sekitar konduktor ketika arus mengalir di konduktor ini. Dalam kasus motor listrik, konduktor berbentuk U disebut angker.



Gambar 2.4 Medan magnet mengelilingi konduktor dan diantara kutub.
(sumber : Rahmadi,2109)

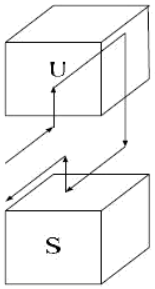
Jika sebuah konduktor berbentuk U (dinamo *armature)* ditempatkan di antara kutub utara dan selatan yang kuat, medan magnet konduktor akan berinteraksi dengan medan magnet kutub.



Gambar 2.5 Reaksi garis fluks.
(sumber : Rahmadi,2109)

Lingkaran bertanda A dan B adalah ujung dari konduktor yang dilingkarkan. Arus mengalir melalui ujung A dan keluar melalui ujung B. Medan searah jarum jam pada konduktor A akan menambah medan di kutub dan menciptakan medan kuat di bawah konduktor. Konduktor akan mencoba bergerak ke atas untuk keluar dari medan yang kuat ini. Medan konduktor B yang berlawanan arah jarum jam akan menambah medan di kutub dan menciptakan medan yang kuat di atas konduktor. Konduktor akan mencoba bergerak ke bawah untuk keluar dari medan kuat. Gaya-gaya ini akan membuat *armature* berputar searah jarum jam. Mekanisme kerja semua jenis motor secara umum : Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya. Jika kawat pembawa arus dibengkokkan menjadi suatu loop, maka kedua sisi loop, yaitu tegak lurus terhadap medan magnet, akan mengalami gaya dalam arah yang berlawanan. Pasangan gaya tersebut menghasilkan torsi/torsi untuk memutar kumparan. Motor memiliki beberapa *loop* pada armature untuk memberikan daya rotasi yang lebih seragam dan medan magnet dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

Pada motor dc, luas kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang mengelilingi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Perubahan energi listrik menjadi energi mekanik (motor) atau sebaliknya berlangsung melalui medan magnet, dengan demikian medan magnet disini selain berfungsi sebagai tempat menyimpan energi, juga sebagai tempat berlangsungnya proses perubahan energi.



Gambar 2.6 Prinsip kerja motor DC
(Sumber : Rahmadi,2109)

Agar proses perubahan energi mekanik berlangsung dengan sempurna, supllay tegangan sumber harus lebih besar dari supllay tegangan gerak yang disebabkan oleh reaksi lawan.

4. Motor Servo

Motor servo merupakan suatu alat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kendali umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut poros keluaran motor. Motor servo ialah perangkat yang terdiri dari motor DC, rangkaian roda gigi, rangkaian kontrol dan potensiometer. Rangkaian roda gigi yang terpasang pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo,

sedangkan potensiometer dengan perubahan tahanan saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi servo. putaran poros motor.



Gambar 2.7 Motor Servo
(Sumber : Marwan Amir,2019)

a. Jenis-jenis Motor Servo

1.) Motor Servo Standar Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan masing-masing sudut defleksi mencapai 90° sehingga total sudut defleksi dari kanan-tengah-kiri adalah 180°.

2.) Motor Servo Kontinu Motor servo kontinu adalah motor servo yang bagian umpan baliknya dihilangkan sehingga motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan sudut defleksi rotasi (dapat berputar terus menerus) .

Servo ialah perangkat yang digunakan untuk memberikan kontrol mekanis pada jarak. Servomotor memiliki keluaran poros (shaft). Poros ini dapat diposisikan pada posisi sudut tertentu dengan mentransmisikan sinyal kode pada jalur kontrol servomotor. Selama sinyal kode berada di saluran kontrol, servo akan tetap pada posisi sudut poros. Ketika sinyal kode

berubah, posisi sudut poros berubah. Aplikasi servo banyak dijumpai pada pesawat model radio control (aeromodelling), mobil radio control, stuffed toys, dan tentunya robot. Servomotor adalah DC, AC atau DC brushless yang dilengkapi dengan perangkat penginderaan posisi (yaitu encoder digital). Disini kita akan membahas servomotor DC tiga kawat. Servomotor DC tiga kawat dibangun dari motor DC, geartrain/gearbox, limit stop yang menutupi poros (tidak berputar), potensiometer untuk umpan balik posisi, dan sirkuit terpadu untuk kontrol. Tiga kabel di luar adalah untuk input daya, ground dan kontrol untuk pensinyalan PWM (pulse width modulation).

Servomotor banyak digunakan dalam dunia robotika, karena selain ukurannya yang kecil juga sangat tangguh. Sebuah servomotor standar seperti Futaba S-148 memiliki torsi 42 oz/inci, yang merupakan servomotor yang sangat kuat untuk ukurannya. Servomotor juga mengkonsumsi daya yang sebanding dengan beban mekanis. Dengan beban kecil, konsumsi daya tidak besar. Salah satu perbedaan utama antara servomotor dan steppermotor adalah bahwa servomotor, menurut definisi, dijalankan menggunakan loop kontrol dan memerlukan sejumlah umpan balik. Loop kontrol menggunakan umpan balik dari motor untuk membantu motor mendapatkan keadaan yang diinginkan (posisi, kecepatan, dan sebagainya). Ada beberapa jenis loop kontrol. Secara umum, loop kontrol PID (proporsional, integral, turunan) digunakan untuk servomotor. Saat menggunakan loop kontrol seperti PID, Anda dapat menyetel servomotor.

Tuning adalah proses membuat respon motor dengan cara yang diinginkan. Menyetel motor bisa menjadi proses yang sangat sulit dan membosankan, tetapi juga bermanfaat karena memungkinkan pengguna untuk memiliki kontrol lebih besar atas perilaku motor. Karena motor servo memiliki loop kontrol untuk memeriksa apakah keadaannya dalam keadaan aktif, motor servo umumnya lebih andal daripada motor stepper. Jika motor stepper gagal dalam satu langkah karena alasan tertentu, tidak ada loop kontrol untuk mengkompensasi gerakan tersebut. Loop kontrol pada servomotor secara konstan memeriksa apakah motor berada di jalur yang benar dan jika tidak, penyesuaian yang diperlukan dilakukan. Secara umum, servomotors berjalan lebih halus daripada steppermotors kecuali microstepping digunakan. Lagi pula, saat kecepatan meningkat, torsi servomotor tetap konstan, membuat servomotor lebih baik daripada steppermotor pada kecepatan tinggi (biasanya di atas 1000 RPM, *rotary* per minute).

b. Keuntungan motor Servo

Beberapa keunggulan servomotor dibandingkan dengan steppermotor adalah: Torsi intermiten tinggi Torsi tinggi untuk rasio inersia Kecepatan tinggi Bekerja dengan baik untuk kontrol kecepatan Tersedia dalam berbagai ukuran Tenang

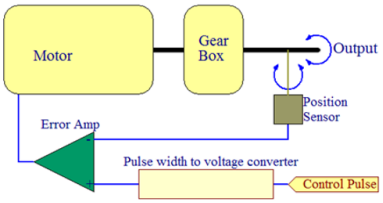
c. Kekurangan motor servo

Beberapa kelemahan servomotor dibandingkan dengan motor stepper adalah: Lebih mahal daripada motor stepper Tidak dapat bekerja membutuhkan

umpan balik loop terbuka Memerlukan penyesuaian parameter parameter *loop* kontrol Membutuhkan lebih banyak perawatan karena sikat pada motor sikat DC

d. Cara motor servo bekerja

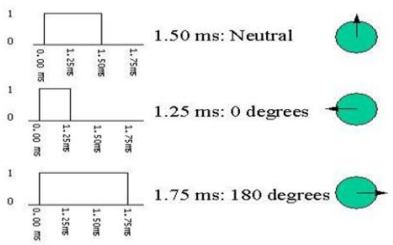
Servomotor terdapat beberapa bagian utama: motor dan gearbox, sensor posisi, *eror amplifier* dan driver motor serta sirkuit yang menerjemahkan posisi yang diminta. Gambar 1 menunjukkan diagram blok servomotor (tipikal). Sistem penerima kontrol radio (atau pengontrol lainnya) menghasilkan pulsa yang lebarnya berubah setiap 20 ms. Pulsa ini biasanya memiliki lebar antara 1 dan 2 ms.



Gambar 2.8 diagram block servomotor
(Sumber : Marwan Amir,2019)

e. *Error Amplifier*

Eror Amplifier merupakan penguat operasional dengan *feed back* negatif. Penguat ini akan selalu berusaha meminimalkan perbedaan antara input pembalik (inverting) dan non-pembalik (*non-inverting*) dengan mengarahkan output ke arah yang benar.



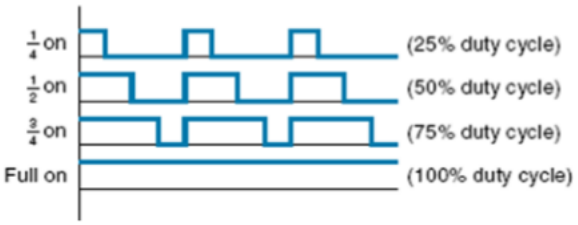
Gambar 2.9 diagram pewaktuan motor servo
(Sumber : Marwan Amir,2019)

Output *Eror Amplifier* digunakan untuk menggerakkan servomotor. Jika positif maka servomotor akan berputar satu arah, jika negatif maka buruk. Hal ini memungkinkan *Eror Amplifier* untuk mengurangi perbedaan tegangan antara input dan juga membuat servomotor pergi ke posisi yang diperintahkan. Servomotor biasanya berisi satu IC dan komponen diskrit untuk mengimplementasikan seluruh sistem kontrol.

Dari atas dapat ditentukan bahwa perlu untuk membangkitkan pulsa kira-kira setiap 20 ms meskipun waktu sebenarnya antara pulsa tidak kritis. Namun, lebar pulsa harus akurat untuk memastikan bahwa posisi servomotor dapat diatur secara akurat. Penggunaan mikrokontroler untuk keperluan kontrol servomotor dapat mempermudah perancangan dan implementasi kontrol.

f. *Pulse Width Modulation*

Pulse Width Modulation (PWM) ialah pendekatan untuk mengendalikan torsi dan kecepatan motor DC yang berbeda dari teknik lainnya. Daya disuplai ke motor dalam bentuk sinyal gelombang persegi yang amplitudonya konstan tetapi lebar pulsa atau siklus kerjanya bervariasi. Siklus tugas adalah persentase waktu pulsa tinggi ke periode pulsa. Gambar 2.10 menunjukkan bentuk gelombang untuk empat kecepatan yang berbeda. Untuk kecepatan terendah (paling lambat), daya disuplai pada seperempat waktu siklus (25% siklus kerja). Untuk siklus kerja 50% (daya pada separuh waktu), motor akan berputar pada separuh kecepatan dan seterusnya. Dalam prakteknya, faktor nonlinier menyebabkan motor berputar lebih lambat dari yang seharusnya.



Gambar 2.10 Pulse modulation
(sumber : marawan amir 2019)

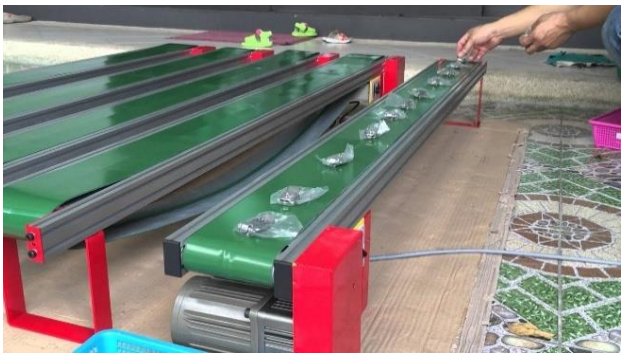
Banyak mikrokontroler dilengkapi dengan generator PWM dan pada umumnya orang pada awalnya berpikir untuk menggunakan ini untuk menghasilkan sinyal kontrol. Sayangnya kenyataannya tidak sesuai. Masalahnya adalah Anda memerlukan pulsa akurat yang relatif pendek kemudian penundaan yang lama, dan umumnya Anda hanya memiliki satu generator PWM yang dibagikan di antara beberapa servomotor yang akan memerlukan komponen switching di luar mikrokontroler dan membuat perangkat keras menjadi kompleks. Generator PWM dirancang untuk menghasilkan pulsa yang akurat dengan siklus kerja antara 0% dan 100%, tetapi membutuhkan urutan 5% hingga 10% (1ms/20ms hingga 2ms/20ms). Jika generator PWM 8 atau 10 bit tipikal dikatakan demikian, ia hanya dapat menggunakan sebagian kecil dari bit ini untuk menghasilkan lebar pulsa yang diperlukan dan dengan demikian kita akan kehilangan banyak akurasi.

5. Konveyor

Conveyor adalah alat pengangkut barang atau sering disebut sebagai ban berjalan. Conveyor biasa digunakan dalam dunia industri, Fungsi Conveyor adalah sebagai alat transportasi barang dari satu proses ke proses lainnya. Sistem konveyor digunakan ketika kita ingin memindahkan material dalam jumlah banyakyang

banyak dari satu tempat ke tempat lain yang melewati suatu jalur, dimana pergerakan material yang terjadi secara terus menerus. Dalam sistem transfer.

Dalam stok barang ini, konveyor yang dibuat adalah konveyor sabuk. (Setiawan Afrie, 2006) Namun perlu kita ketahui bersama di lingkungan kita ada banyak sekali jenis conveyor. Ada yang menggunakan jenis chain atau rantai yang biasanya conveyor jenis ini digunakan untuk mengangkut beban berat, selain itu ada juga yang menggunakan belt atau sabuk ini biasanya digunakan untuk beban ringan dan ada juga yang hanya menggunakan roller sederhana dimana rollerroller tidak memiliki penutup. Tapi perlu kita ketahui bersama dalam Di lingkungan kita ada banyak jenis konveyor, Ada yang menggunakan jenis rantai atau chain yang biasanya conveyor jenis ini digunakan untuk mengangkut beban berat, selain itu ada juga yang menggunakan belt atau sabuk ini yang biasanya digunakan untuk beban ringan dan ada juga yang hanya menggunakan sederhana rol di mana rol tidak ada penutup. (Catur Edi Widodo, 2004).



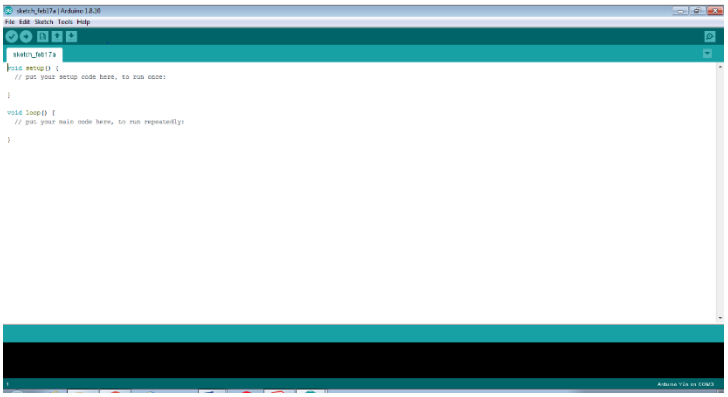
Gambar 2.11 konveyor
(sumber : http://cyberspaceandtime.com)

6. *Arduino* IDE

Arduino ialah aplikasi yang mencakup editor, compiler, serta uploader yang bisa digunakan pada seluruh rangkaian materi keluarga Arduino, kecuali terdapat sebagian tipe papan penciptaan Arduino yang memakai mikrokontroler di luar rangkaian AVR, semacam mikroprosesor ARM. Sketch Editor pada Arduino Ilham pula menunjang guna penomoran baris, syntax highlighting, ialah pengecekan sintaks kode sketch. Arduino Ilham selaku editor sketchbook bisa mengkompilasi sketsa jadi informasi biner bertipe. hex yang secara otomatis hendak diupload ke materi sasaran lewat kabel USB.

Sepanjang proses penyusunan kode program ataupun kompilasi materi fitur keras Arduino tidak wajib tersambung ke Komputer ataupun Notebook, apalagi sepanjang proses pengunggahan ke papan materi fitur keras. Arduino Ilham pula mempunyai keterbatasan ialah tidak menunjang guna debugging hardware ataupun aplikasi, tidak hanya itu pendeteksian syntax highlighting Arduino Ilham masih terkategori simpel, serta kurang perinci sehingga hendak susah buat mencari garis dari kode sketch. sebab kesalahan penyusunan ataupun penyusunan guna yang tidak cocok dengan pustaka rujukan yang disediakan. digunakan. Proses kompilasi Arduino Ilham dimulai dengan proses pengecekan error syntax sketch, setelah itu menggunakan library processing serta avr- gcc, sketch tersebut dikompilasi jadi file objek, setelah itu file objek digabungkan oleh library Arduino jadi file biner. File biner ini diunggah ke chip mikrokontroler lewat kabel USB, port serial DB9, ataupun Bluetooth Serial. Kompiler Arduino Ilham pula memakai bibliotek AVRLibc open source selaku bibliotek rujukan standar de- facto dari register guna

mikrokontroler AVR. Pustaka AVRLibc ini tercantum dalam paket program Arduino Ilham. Tetapi, kita tidak butuh mendefinisikan direktif#include dari bibliotek AVRLibc dalam sketsa sebab kompilator secara otomatis menautkan bibliotek AVRLibc. Dimensi file biner HEX yang dikompilasi hendak lebih besar bila kode sketsa lebih lingkungan, file biner mempunyai ekstensi. hex yang berisi informasi instruksi program yang bisa dimengerti oleh mikrokontroler sasaran.



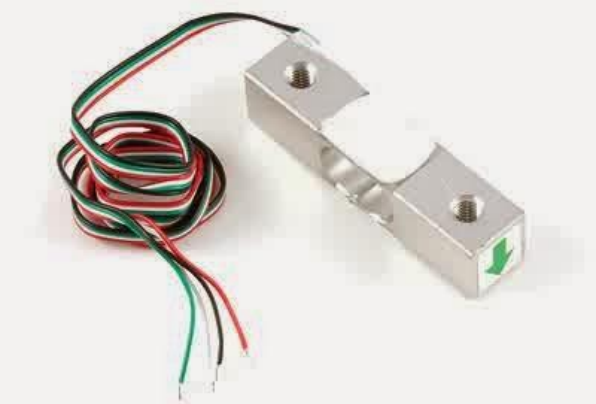
Gambar 2.12 Tampilan IDE Arduino

7. Sensor *Load Cell*

Sensor load cell ialah sensor yang dirancang buat mengetahui tekanan ataupun berat suatu beban, sensor load cell biasanya digunakan selaku komponen utama pada sistem timbangan digital serta bisa diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berperan buat menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dicoba oleh Load Cell memakai prinsip tekanan.

Prinsip kerja timbangan digital dengan load cell ini ialah ada suatu load cell yang hendak membagikan output tegangan dari pergantian resistansi yang terjalin akibat terdapatnya pergantian posisi penyangga beban, sehingga pergantian tersebut

wajib dimasukkan ke amplifier supaya bisa menciptakan tegangan yang setelah itu dibaca oleh ADC mikrokontroler, yang nantinya informasi ADC tersebut ditampilkan pada layar Liquid Crystal Display LCD).(Limasari 2009)



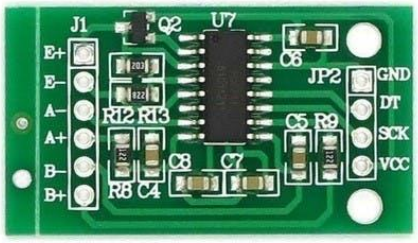
Gambar 2.13 Sensor *Load Cell*
(Sumber: Fahrul Ahram A 2020)

8. Modul *ADC HX711*

HX711 merupakan materi timbangan yang mempunyai prinsip kerja memantapkan pergantian tegangan yang terukur pada sensor load cell serta mengkonversinya ke dalam besaran listrik lewat rangkaian yang terdapat. HX711 presisi 24- bit analog- to- digital converter(ADC) yang didesain buat sensor timbangan digital(weight scales) serta industrial control aplikasi yang terkoneksi dengan sensor jembatan(bridge sensor). Materi melaksanakan komunikasi dengan computer/ mikrokontroller lewat TTL(Rohmadi, 2014:1).

Kelebihan dari IC HX711 merupakan pada struktur yang simpel, gampang dalam pemakaian, hasil yang normal dan mempunyai sensitivitas besar, serta sanggup mengukur pergantian dengan kilat. Dalam aplikasinya IC HX711

digunakan pada bidang aerospace, mekanik, elektrik, kimia, konstruksi, farmasi serta yang lain, digunakan buat mengukur style, style tekanan, perpindahan, style tarikan, torsi, serta percepatan.



Gambar 2.14 *Modul ADC Hx711*
(Sumber: Crate Arduino cc)

9. LCD (*liqiud crystal dislplay*)

Liquid Crystal Display ataupun biasa diucap LCD merupakan perlengkapan tampilan yang biasa digunakan buat menunjukkan kepribadian ASCII simpel, serta gambar- gambar pada alat- alat digital semacam jam tangan, kalkulator serta lain-lain. Deskripsi simpel metode kerja dari suatu LCD matrix merupakan suatu Twisted Nematic(TN) Liquid Crystal Display, yang terdiri dari 2 material yang terpolarisasi, 2 buah kaca, suatu wujud elemen elektrode buat memastikan pixel, serta Integrated Circuit(IC) buat mengalamatkan baris serta kolom. Buat memastikan posisi dari tiap pixel, suatu jala- jala dibangun dari Indium Tin Oxide(semi transparan metal oxide) serta arus diberikan pada posisi pixel tertentu buat mengganti orientasi dari material Liquid Crystal yang setelah itu hendak mengganti pixel dari white pixel ke black pixel. Orientasi memastikan apakah sinar hendak dilewatkan ataupun ditolak.

Bila sinar ditolak berarti zona tersebut hendak jadi hitam(black pixel). Twisted Nematic LCD lumayan baik buat menunjukkan tampilan simpel yang memiliki data yang sama serta ditampilkan berulang- ulang, semacam jam tangan, kalkulator serta lain- lain. Meski tampilan hexagonal bar merupakan wujud sangat simpel pengaturan elektrode, nyaris seluruh wujud simpel bisa ditampilkan. LCD(Liquid Crystal Display) merupakan sesuatu tipe media tampak yang memakai kristal cair selaku penampil utama. LCD telah digunakan di bermacam bidang misalnya alal–alat elektronik semacam tv, kalkulator, maupun layar pc. Pada bab ini aplikasi LCD yang digunakan yakni LCD dot matrix dengan jumlah kepribadian 2 x 16. LCD sangat berperan selaku penampil yang nantinya hendak digunakan buat menunjukkan status kerja perlengkapan. Ada pula fitur- fitur yang disajikan dalam LCD ini merupakan:

a. Terdiri dari 16 kepribadian serta 2 baris.
b. Memiliki 192 kepribadian tersimpan.
c. Ada kepribadian generator terprogram.
d. Bisa dialamati dengan fashion 4- bit serta 8- bit.
e. Dilengkapi dengan back light.

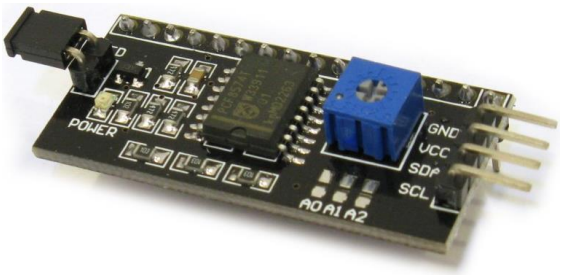


Gambar 2.15 LCD (*Liquid crystal dislpay*)
(Sumber: Fahrul Ahram A 2020)

10. Modul I2C (*Inter Integrated Circuit*)

Inter Integrated Circuit ataupun kerap diucap I2C ataupun IIC merupakan standar komunikasi serial 2 arah memakai 2 saluran yang didesain spesial buat mengirim ataupun menerima informasi. I2C ialah bis standar yang didesain oleh Philips pada dini tahun 1980- an buat mempermudah komunikasi antar komponen pada sesuatu rangkaian. I2C ialah singkatan dari Inter IC ataupun komunikasi antar IC, kerap diucap pula IIC ataupun I2C. Pada awal mulanya, kecepatan komunikasi maksimumnya atur pada 100kbps sebab pada awal mulanya kecepatan besar belum diperlukan pada transmisi informasi. Buat yang memerlukan kecepatan besar, terdapat fashion 400kbps serta semenjak 1998 terdapat fashion kecepatan besar 3, 4Mbps. I2C tidak cuma digunakan pada komponen yang terletak pada satu board, namun pula digunakan buat menghubungkan komponen yang tersambung lewat kabel.

I2C Kala master(controller) mau berbicara dengan slave, master hendak mulai mengirim start sequence pada bis I2C. Start sequence merupakan salah satu dari 2 sequence istimewa pada bis I2C, sekuens istimewa yang lain merupakan stop. Start sequence serta stop sequence ialah sesi istimewa dimana ialah keadaan dimana SDA(jalan informasi) boleh berganti kala SCL(jalan clock) dalam keadaan naik. Start sequence mencirikan dini dari transaksi informasi dengan fitur slave. Stop sequence mencirikan akhir transaksi informasi dengan fitur slave



Gambar 2.16 Modul I2C (*Inter Integrated Circuit*)
(Sumber: Marwan Amir 2019)

11. Sensor proximity E18-D80NK

Sensor infrared jenis E18- D80NK merupakan sensor buat mengetahui terdapat ataupun tidaknya sesuatu objek. Apabila objek terletak di depan sensor serta bisa terjangkau oleh sensor hingga output rangkaian sensor hendak berlogika“ 1” ataupun“ high” yang berarti objek“ terdapat”. Kebalikannya bila objek terletak pada posisi yang tidak terjangkau olehsensor hingga output rangkaian sensor hendak bernilai“ 0” ataupun“ low” yang berarti objek“ tidak terdapat”.Dalam sensor ini telah ada transmiter serta receiver yang dikemas jadi satu. Deteksi jarak bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Sensor ini bisa digunakan buat membuat otomasi semacam. Fitur penghitung, selaku sensor dalam fitur peringatan, robot penghindar rintangan, sistem otomasi dapur, sistem alarm keamanan, dll. Sensor ini mempunyai jarak deteksi panjang serta mempunyai sensitifitas besar terhadap sinar yang menghalanginya. Sensor ini mempunyai penyesuaian buat mengendalikan jarak ditemukan. Sensor ini tidak mengembalikan nilai jarak. Implementasi sinyal IR termodulasi membuat sensor kebal terhadap kendala yang diakibatkan oleh sinar wajar dari suatu bola lampu ataupun cahaya matahari. Spesifikasi Sensor Infrared Jenis E18- D80NK:

a. Jarak Deteksi: 3 centimeter hingga 80 cm
b. Sumber Sinar: Infrared
c. Ukuran: 18 milimeter(D) x 45mm(L)
d. Panjang Kabel Koneksi: 4. 5 cm
e. Tegangan Input: 5V DC
f. Mengkonsumsi Arus: 100 mA
g. gram. Pembedahan Output: Normally Open(Nomor)
h. Output: NPN

E18- D 80NK ialah sensor jarak inframerah, perlengkapan ini mempunyai jangkauan deteksi jarak yang dapat disesuaikan dari 3 centimeter sampai 80 centimeter dengan keluaran NPN, alatnya yang kecil serta gampang digunakan dan mudah buat merakitnya dan biayanya yang relatif terjangkau membuat perlengkapan ini banyak digunakan contoh pada robot, median interaktif, industri serta lain- lain. Sensor ini tidak butuh kontak langsung dengan perlengkapan, uhhanya dengan tembakan inframerah ke objek yang hendak diukur. Sensor infrared merupakan komponen elektronika yang bisa mengenali sinar infra merah. Dikala ini sensor infrared ini kerap digunakan selaku proximity sensor ataupun sensor jarak. Dalam pemilihan sensor infrared yang hendak digunakan, wajib memikirkan sebagian perihal antara lain: tegangan kerja sensor, jarak deteksi sensor, dan metode penghubungan dengan mikrokontroler. Dalam rancangan ini digunakan sensor infrared dengan jenis E18- D80NK. Perihal ini disebabkan sensor

tipe ini bisa langsung tersambung dengan mikrokontroler Arduino UNO tanpa fitur bonus lain.



Gambar 2.17 Sensor *Proximity* E18-D80NK
(Sumber: Ryan Laksmana Singgeta 2021)

12. Modul Driver Mosfet irf 5305 S

MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Transistor)* merupakan piranti perangkat semi konduktor yang kegunaanya sebagai driver motor atau switch dan penguat sinyal pada alat elektronik. Mosfet pada alat penyortir ukuran telur digunakan untuk pengendali motor penggerak konveyor. Dengan input PWM pada gate maka akan mengontrol tegangan lewat ke *Source* menuju ke *Drain*. Besar kecillnya supllay tegangan dilalui *Source* dan drain ini ditentukan besar kecilnya nilai PWM pada input *Gate conttrolller.*



Gambar 2.18 Modul Mosfet irf 5030 S
(sumber; Harist Fauzi 2018)

Tabel.2.2 Spesifikasi Modul Mosfet irf 5030 S

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
$V_{(BR)DSS}$	Drain-to-Source Breakdown Voltage	-55	—	—	V	V_{GS} = 0V, I_D = -250μA
$\Delta V_{(BR)DSS}/\Delta T_J$	Breakdown Voltage Temp. Coefficient	—	-0.034	—	V/°C	Reference to 25°C, I_D = -1mA
$R_{DS(on)}$	Static Drain-to-Source On-Resistance	—	—	0.06	Ω	V_{GS} = -10V, I_D = -16A ④
$V_{GS(th)}$	Gate Threshold Voltage	-2.0	—	-4.0	V	V_{DS} = V_{GS}, I_D = -250μA
g_{fs}	Forward Transconductance	8.0	—	—	S	V_{DS} = -25V, I_D = -16A
I_{DSS}	Drain-to-Source Leakage Current	—	—	-25	μA	V_{DS} = -55V, V_{GS} = 0V
		—	—	-250		V_{DS} = -44V, V_{GS} = 0V, T_J = 150°C
I_{GSS}	Gate-to-Source Forward Leakage	—	—	100	nA	V_{GS} = 20V
	Gate-to-Source Reverse Leakage	—	—	-100		V_{GS} = -20V
Q_g	Total Gate Charge	—	—	63	nC	I_D = -16A
Q_{gs}	Gate-to-Source Charge	—	—	13		V_{DS} = -44V
Q_{gd}	Gate-to-Drain ("Miller") Charge	—	—	29		V_{GS} = -10V, See Fig. 6 and 13 ④
$t_{d(on)}$	Turn-On Delay Time	—	14	—	ns	V_{DD} = -28V
t_r	Rise Time	—	66	—		I_D = -16A
$t_{d(off)}$	Turn-Off Delay Time	—	39	—		R_G = 6.8Ω
t_f	Fall Time	—	63	—		R_D = 1.6Ω See Fig. 10 ④
L_D	Internal Drain Inductance	—	4.5	—	nH	Between lead, 6mm (0.25in.) from package and center of die contact
L_S	Internal Source Inductance	—	7.5	—		
C_{iss}	Input Capacitance	—	1200	—	pF	V_{GS} = 0V
C_{oss}	Output Capacitance	—	520	—		V_{DS} = -25V
C_{rss}	Reverse Transfer Capacitance	—	250	—		f = 1.0MHz, See Fig. 5

B. Penelitian yang terkait

1. Sistem Sortir Telur Ayam

Penyortiran telur secara manual dilakukan dengan memisahkan dari penampungan menggunakan tangan dengan pengukuran secara visual yang selanjutnya telur dimasukan ke dalam kemasan atau tray. Penyortiran secara manual dapat menyebabkan hasil pengelompokan telur tidak seragam karena tergantung pada subjek yang melakukan grading dan waktu yang relatif lebih lama. Subjek itu sendiri adalah pekerja peternakan ayam. Untuk mesin grading, selama ini merupakan hasil produksi luar negeri. Dan untuk harga mesin grading buatan luar negeri ini sangat mahal dengan mesin grading semi otomatis dengan kapasitas 60 telur/menit memiliki harga berkisar antara US$ 4500 sampai US$ 5000/set. Sehingga diperlukan desain baru dengan mekanisme dan bahan yang lebih sederhana dari komponen-komponen lokal yang lebih murah.

Irfan Fauzi Aristianto, dkk (2020) menjelaskan “sistem sortir telur ayam*”*

2. Racang bangun penyortir berbasis timbangan

(Muh arfan putra pratama), 2016 berfatwa tentang Rancang Bangun Timbangan Otomatis Pensortir Udang Windu“(Riset Permasalahan di CV. Mustika Tarakan)” Bersamaan dengan tumbuh pesatnya teknologi hingga industri perikanan serta perdagangan turut berfungsi dalam pesatnya pertumbuhan teknologi hingga dituntutlah buat seluruhnya dicoba dengan gampang, meski saat ini telah terdapat timbangan digital yang dijual di pasaran yang mempunyai tingkatan keakuratan yang telah cermat. Namun, timbangan digital ini cuma dapat melaksanakan

penimbangan buat satuan berat saja. Sesungguhnya bila proses penimbangan bisa dicoba secara otomatis yang mengabungkan antara berat serta pensortiran hendak membagikan keuntungan dari bermacam pihak semacam pekerja, orang dagang, dan konsumen.

Dengan penarikan keseimpulan akhi Muh arfan putra maulana hafizahullah ialah Rancang bangun timbangan otomatis pensortir udang windu sudah sukses dirancang serta terbuat dengan memakai mikrokontroller Arduino Uno dengan sensor berat(load cell) cocok dengan apa yang diharapkan. Perlengkapan bisa memudahkan industri dalam proses pensortiran udang, perlengkapan ini pula bisa manyeleksi dengan keakuratan besar dengan memakai satuan per gram, serta bisa melaksanakan reset bila terdapat jenis udang baru dengan berat yang berbeda.Hasil pengujian sensor berat(load cell) menampilkan ada error ataupun selisih antara berat yang dihasilkan timbangan, perihal ini diakibatkan keterlabatan motor servo menutup pada dikala beban yang diletakkan ke sensor load cell. Ada pula persentasi presentase error menggapai 1% dari segala pengujian.

(Ayu lestari), 2021 bependapat“ sistem otomatis pengsortiran benda berbasis Arduino uno” Dalam dunia industri, spesialnya bidang penciptaan diketahui dengan proses penyortiran benda. Penyortiran benda umumnya didetetapkan oleh watak dari benda yang hendak di proses ialah berbentuk warna, massa, serta wujud. Pengukuran berat dicoba buat mengenali berat benda cocok dengan berat yang sudah didetetapkan. Imbasnya, mutu benda kurang terpelihara serta waktu banyaktersita. Untuk mengatasi permasalahan di atas maka penulis

membuatkan sesuatu prototype pensortir benda otomatis yang bayaran operasional serta penjaannya terjangkau yang bertujuan buat mengirit waktu dalam proses penyortiran benda dan memesatkan hasil penciptaan cocok dengan sasaran yang bisa diterapkan di seluruh tipe industri. Proses otomotisasi dalam penyortiran benda, hendak memerlukan waktu yang lebih pendek, akurat, dan menguntungkan untuk industri yang bersangkutan.

Dengan penerikan kesimpulan hafizakillah tentang perlengkapan penyortir benda bersumber pada berat ini bisa bekerja dengan baik, dimana perihal ini bisa dilihat pada pengujian sensor loadcell selaku perlengkapan ukur berat dengan nilai kesalahan 0%. Perihal ini menampilkan kalau sensor bisa digunakan cocok dengan yang di idamkan sekalian mengirit waktu dalam proses penyortiran benda dan memesatkan hasil penciptaan cocok dengan sasaran yang bisa diterapkan di seluruh tipe industri.

(Miftahul anam), 2019 berfatwa dalam skripisnya yang berjudul " rancang bangun konvetor pemilah serta penghitung buah apel bersumber pada berat memakai Arduino serta sensor proximty". Pertumbuhan teknologi tersebut sudah mendesak kehidupan manusia buat hal- hal yang otomatis. Salah satu contoh zona petanian buah apel dikenal dalam melaksanakan pemilahan serta pnghitung hasil panen buah apel masih memakai sistem manual sehingga butuh terdapatnya perlengkapan pemilah serta penghitung secara otomatis. Proses penyortiran buah-buahan pada dikala ini masih mengenakan metode konvensional, ialah pemakaian tenaga manusia(manual). Perihal ini mempunyai kelemahan ialah evaluasi manusia yang masih berifat subjektif serta tidak tidak berubah- ubah terhadap objek buah

dan pekerjaan yang dicoba secara berulang- ulang bisa menimbulkan kejenuhan. Buat itu, dibutuhkan pelaksanaan suatu sistem yang bisa melaksanakan proses pemilahan secara otomatis bukan cuma pemilah yang jadi hambatan dikala ini namun semacam halnya dalam melaksanakan perhitungan hasil penciptaan masih memakai perhitungan secara manual sehingga memerlukan sesuatu perlengkapan yang dapat menghitung hasil panen tersebut secara otomatis.

Dengan hasil eksperimen pengujian sistem totalitas akhi(miftahul anam) hafizahulllah Dari hasil 5 kali percobaan buah apel besar serta kecil pada ujicoba sistemkeseluruhan bisa dikenal bila buah apel besar berdimensi lebih dari 150sedangkan katagori buah apel kecil ialah berdimensi kurang dari 150, bila apel besar yang ditemukan hingga motor servo tidak hendak bergerak sebaliknya bila buah apel kecil yang ditemukan hingga motor servo hendak bergerak ke sudut 75°, dan tiap hasil dari penimbangan buah apel hendak ditampilkan oleh LCD berapa banyak buah apel kecil serta besar yang sudah merambah box.

3 (tiga) sumber fatwa-fatwa diatas penulis memilih merujuk kefatwa tersbut dengang sebagai hujja-hujja penulisan untuk menguatkan pembahasan teori-teori tentang rancangan alat yang dibuat. Dengan penarikan kesimpulan penulis dari 3(tiga) fatwa diatas dapat dijelaskan bahwa sesuai dengan latar belakang penulis dengan pembuatan alat penyortir ukuran telur memudahkan bebaan kerja masyarakat terkhusus penjual telur dan peternak dalam mengelompokan telur dan terkait 3 (fatwa) diatas mereka memilih komponen/alat load cell sebagai penentu ukuran dan kualitas, konveyor 3 fatwa diatas juga menggunakan konveyor media pengantar, dan motor servo sebagai aktuator penyortir. Hal ini mirip atau meliputi

tertkaitan dengan skirpsi rancangan alat penyortir ukuran telur berbasisr mikrokontroler yang dibuat oleh penulis.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian dengan metode eksperimen dengan membuat alat elektronika yang membantu memudahkan masyarakat dalam mengetahaui ukuran telur tampa memamakai metode konvensional.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di laboratorium elektro Universitas Muhammadiyah Parepare (UM PAREPARE) dengan memanfaatkan berbagai peralatan dan referensi yang ada di laboratorium elektro. Penelitian ini dilakukan ± 4 Bulan.

Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan

No	kegiatan	Jadwal Pelaksanaa															
		Februari				Maret				Juni				juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi literatur																
2	Desain dan Rancangan sistem																
3	Pengadaan alat dan bahan																
4	Perakitan alat																
5	Laporan akhir																
6	Dokumentasi																

C. Alat dan bahan

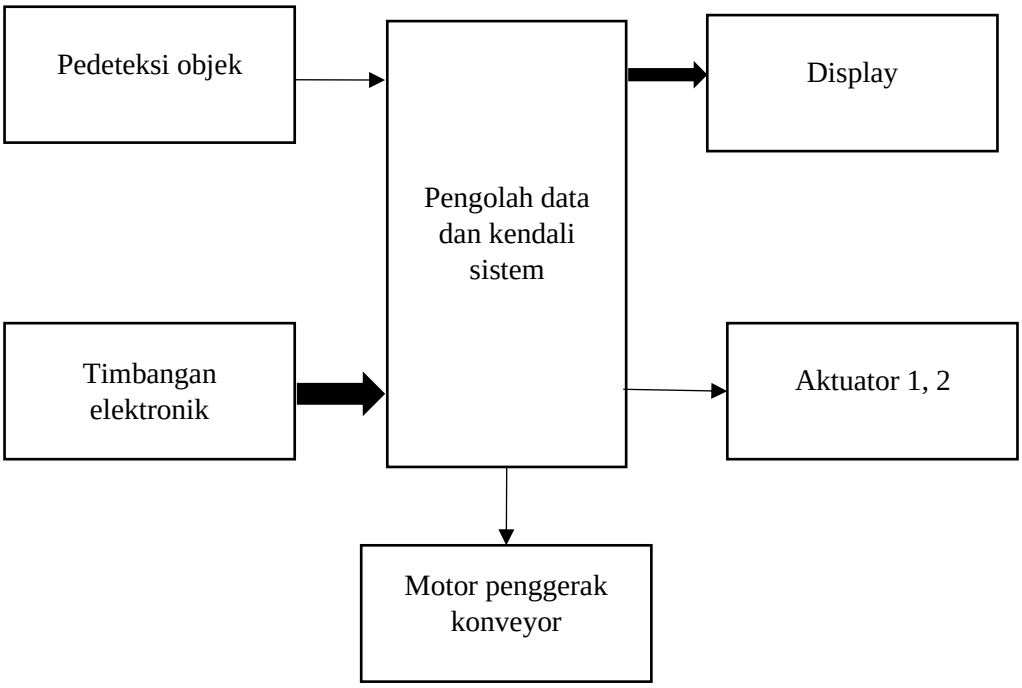
Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam mepemudah pengerjaan, baik pengerjaan elektrik maupun mekanis, sebagai barikut.

Tabel .3.2 Alat dan bahan

No.	Uraian	Jumlah
1	Board Arduino	1 buah
2	Lahar duduk	4 buah
3	Motor DC jenis wiper	1 buah
4	Catu daya	1 buah
5	Motor servo	2 buah
6	Belt	1 buah
7	Sensor Proximty	3 buah
8	LCD I2C (liquid cristal dislpay)	1 buah
9	Sensor Load cell 1kg	1 buah
10	Mosfet drver irf 5030 S	1 buah
11	ADC HX711	1 buah
12	Besi Siku	Secukupnya

D. Rancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan metode untuk memudahkan pembuatan alat. Konsep pembuatan alat penyortit ukuran telur dan pembuatan konveyor menggunakan beberapa komponen/alat yang akan dijelaskan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.1. Diagram blok menjelasakan gambaran umum mengenai cara kerja dan sistem penyortir telur yang akan dibuat.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Penyortir Telur

Sebagaimana yang diperlihatkan pada gambar 3.1 diatas terdapat 6 blok sistem yang terdiri dari; pendeteksi objek, timbangan elektronik, pengolah data dan sistem kendali, display, aktuator, dan motor penggerak.

Pendekteksi objek berfungsi mendekteksi keberadaan telur pada konveyor, jika terdapat telur pada konveyor maka rangkian ini akan mengirim instruksi ke pengolah data dan kendali sistem untuk menggerakan konveyor. prinsip kerja alat ini bekerja mengantar telur menuju timbangan elektronik untuk mengtahui berat telur. Selanjutnya data telur telah yang terbaca dikirim oleh pengolah data kemudia meneruskan ke display untuk menampilkan nilai berat telur, ketika telur ditimbang maka aktuator akan menyortir berdasarkan ukuranya.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan strategis dalam penilitian, karena tujuan utama peniliti yaitu mendapat data berat telur, untuk pembuatan alat penyortir telur. Adapun metode Pengumpulan data sekunder dan primer yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang terkait dengan telur ayam ras dan spesifikasi komponen elektronika yang digunakan pada perakitan alat penyortir ukuran telur baik berupa laporan tugas akhir, buku, artikel ilmiah dan datasheet komponen..

2. Observasi

Melakukan konsultasi dan wawancara dengan peternak ayam ras dan pihak-pihak lain yang memahami dan terutama dosen pembimbing.

Melakuakan observas lapangan uuntuk mendapatkani informasi terkait standar ukuran telur ayam ras yang ada dipasaran, melalui proses wawancara dengan pedagang telur dan peternak ayam petelur serta melakukan pengukuran sumbu minor dan mengukur berat telur.

3. Pengujian

Pada metode pengujian ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu: 1) pengujian pada komponen, pengujian ini bertujuan untuk mengateahui kelayakan komponen digunakan; 2) pengujian rangkian elektronika yang bertujuan untuk

mengetahui berfungsinya desain rangkian yang diterapkan; 3) pengukuran pada berat telur ayam ras; 4) pengujian persenstase keberhasilan alat.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan setelah proses pengolahan data dan analisis data berupa gambar ataupun tabel yang dijadikan acuan dalam penyusunan laporan skripsi.

F. Teknik Analisis Data

Dari data yang terkumpul maka penulis menggunakan teknik analisis data kuantitafif deskritif dan komparatif, dimana data-data terkait pengukuran telur dan alat penyortir ukuran telur yang dirancang, maka penyajian data yang telah tersusun akan ditampilkan pada tabel pengujian, dan tabel pengujian keakuratan alat.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Alat

Pada bagian ini dijelaskan rancangan alat dimana rancangan terdiri dari 2 unsur utama yaitu, perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (s*oftware*). Adapun sistem perancangan alat berdasarkan pada diagram blok pada gambar 3.1 dibab sebelumnya.

1. Perancangan perangkat keras *(Hardware)*

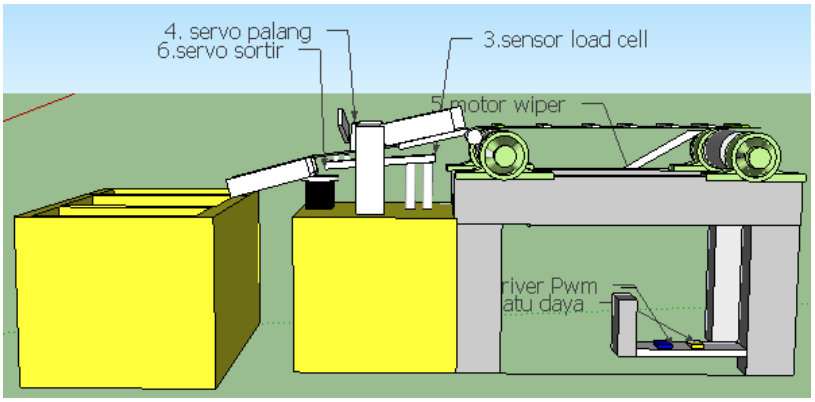
Pada perancangan perangkat keras merupakan tahap proses implemntasi alat penyortir ukuran telur yang dibuat. Pada tahapan racangan ini terdiri dari rancangan konstruksi dan rancangan sistem elektronika.

a. Desain Konstruksi

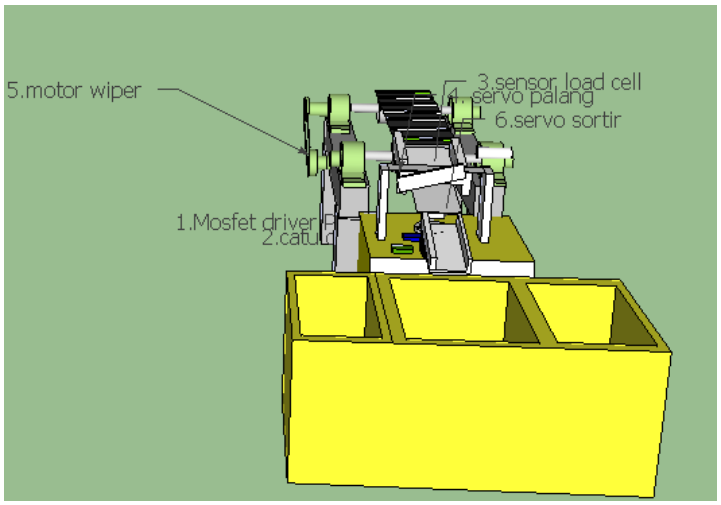
Pada pembahasan kontruksi penulis mendeskrisikan terkait ukuran, model dan bahannya. Pada konstruksi alat ini bermacam aneka ragam setiap wilayah masing-masing baik berupa bentuk dan ukuran dan bahanya, Adapun penjelasan akan kita jabarkan sebagai berikut.

Desain alat ini berebtuk seperti meja persegi panjang, kosntruksi alat memiliki berbahan besi dengan memiliki kerangka dan beberapa bentangan-

bentangan sebagai penguat, adapun dimensinya panjang 40 cm, lebar 18 cm dan tinggi 24 cm. adapun model dapat dilhat pada gambar dibawah ini.



(a)



(b)

Gambar 4.1 kosntrusi alat (a) tampak samping alat penyortir ukuran telur ,(b) tampak atas prnyortir ukuran telur.

Rancangan pada gambar (a) dan (b) terdiri dari beberapa bagian yaitu, konveyor, penyortir dan sekat penampung. Pada wilayah konveyor terdapat beberapa bahan yang diugunakan untuk pembuatan alat ini yakni, puly, lahar duduk dan belt konveyor. Bahan puly yang duganakan yaitu, pipa plastik berdiamter 1 ¾ inci, lahar duduk yang digunakan merupakan lahar duduk bermerek ASB yang biasa terdapat ditokoh alat mekanik adapun bahannya terbuat dari besi cor, sedangkan belt konveyor yang digunakan yakni buatan inisiatif sendri yang berbahan dari kain jeans, adapun ukuran dimensinya yaitu panjang 158 cm dan lebar 7 cm dengan model sekat-sekat untuk 1 telur.

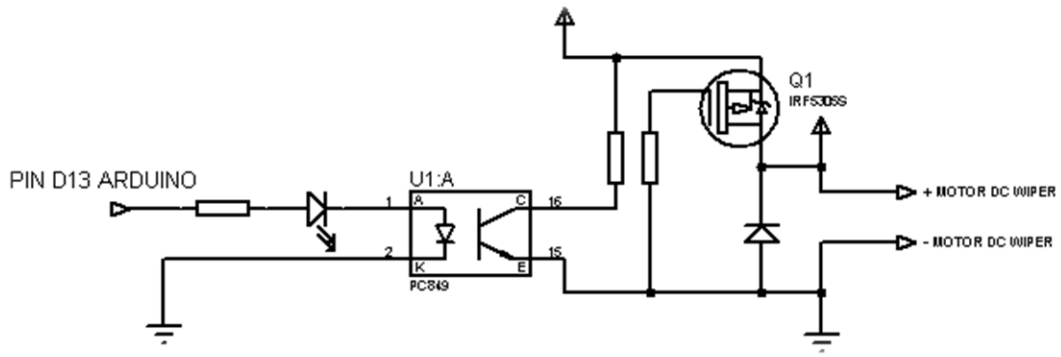
Pada konstruksi bagian tengah penimbangan terdapat bagian yaitu, penimbangan, penyortiran dan selurncuran. Pada area penimbangan bermodelkan bidang miring dan palang gerbang yang berbahan dari akrilik, adapun dimensi ukuranya pada penimbangan panjang 10 cm dan lebar 6 cm. Pada palang gerbang bahan yang digunakan adalah akrilik dengan model kotak dengan dimensi panjag 10 cm lebar 4 cm, pada wilayah ini dimana motor servo menempel dan berperang sebagai aktuator portal buka tutupnya menuju ke seluncuran penyortir. Rancangan konstruksi pada penyortiran bermodel bidang miring dengan kombinasi motor servo sebagai aktuator, dengan berbahan akrlik sebagai lantai seluncuran kombinasi dengan gabus styrofoam, adapun dindingnya dengan bahan teriplek. Dimensi ukuranya yaitu dengan panjang 25 cm dan lebar 11 cm. Konstruksi bagian depan bermodel balok dengan panjang 60 cm lebar 15 cm berbahan teriplek, bagian wilayah ini merupakan wadah penampung hasil sortiran telur berdasrkan besarnya.

b. Rancangan sistem elektronika

Pada bagian ini menjelaskan bagaimana rancangan sitem elektronika yang diterapkan pada alat penyortir telur. Adapun perancangan sistem elektronika ini terdiri dari beberapa rangkian yang akan dibahas dibawah ini.

1.) Rangkaian penggerak konveyor

Rangkaian penggerak konveyor berperang sebagai pengendali untuk mengatasi masalah bertumpuknya telur pada saat penimbangan dengan maksud menggunkan rangkaian ini untuk mengefetifkan kinerja alat. Adapun prinsip kerja rangkaian tersebut sebagai pemtus dan penghubung antara power supllay dengan motor, jenis komponen/alat yang digunakan ialah modul driver motor mosfet irf 5030S dan mengenai bentuk atau spesifikasinya dapat dilihat pada bab 2.



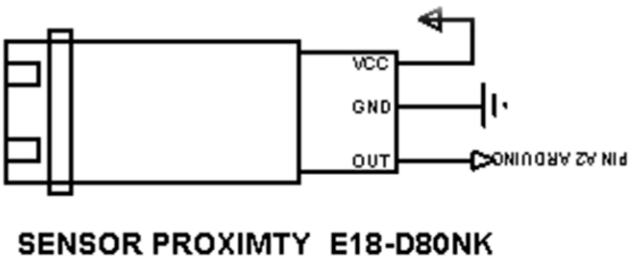
Gambar 4.2 Rangkaian penggerak konveyor

Bedasarkan gambar 4.2 diatas terdapat 2 buah jenis komponen/alat yang terkombinasi antara motor dan modul driver, asesoris yang digunakan pada motor wiper menggunakan roda jenis gear rantai yang telah dimana telah dijelaskan pada perancangan konstruksi dan terkait dengan wiringnya yang kita jumpai yakni

+VDC dan -VDC. Wiring Rangkian mosfet terdapat 3 buah konfigurasi pin yaitu, VCC, GND dan Data. Gambar wiring rangkaian elektonika diatas menunjukan bahwa pin D13 yang merupakan sebagai akses komunakasi serial data antara modul mosfet dan arduino. Desain rangkaian diatas penulis meniru disitus official robojax.com, (2018) menjelaskan "irf mosfet 5030 E-switch schematic diagram"

2.) Diagram Pin Ouput Sensor Pendeteksi objek

Pendekteksi objek merupakan sebagai pemicu motor berhenti dengan demikian sensor ini bekerja jika telur ada dikonveyor, maksud dengan menggunkan sensor ini dikarenkan sistem kerjanya fast respon sehingga membuat langkah alternatif untuk memudahkah pembuatan alat penyortir ukuran telur dan proses kerja alat. Sensor pendeteksi Objek yang digunaka ialah sensor proximty E18-D0NK yang bentuk/modelnya dan spefikasinya dapat dilihat pada bab 2.



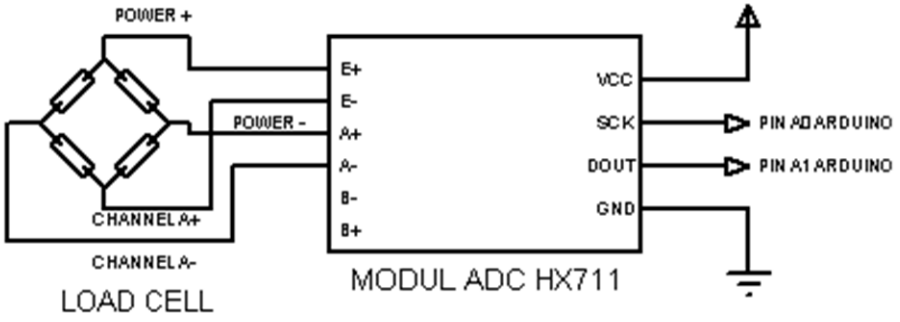
Gambar 4.3 Diagram Pin Input Sensor Pendeteksi Objek

Berdsarkan Gambar 4.3 diatas terdapat ada 3 buah konfigurasi pin yaitu; VCC, Data, dan GND. Pin data sensor proximty E18-D0NK tersebut dihubungkan ke pin 2 analog Arduino. Pin VCC merupakan jalur masuk supplay tegangan positif dan pin GND merupakan jalur masuk supplay negatif. Adapun yang menjadi

rujukan perancanaan desain Diagram diatas penulis meniru desainya dijurnal mosfet umpar yang diupload oleh samsul alam, (2021) dkk menjelaskan "*rangkian sensor proximty*".

3.) Diagram Pin Output Sensor Berat dan Pin I/O Modul ADC HX711

Sensor berat berperang sebagai penentu ukuran klasifikasi telur dengan bobot berat telur dan Modul *ADC* merupakan pengkonversi data analog ke digital adapun kompoen/alat yang digunaka ialah sensor load cell dan modul hx711 dengan rasio tekanan 1 kg.



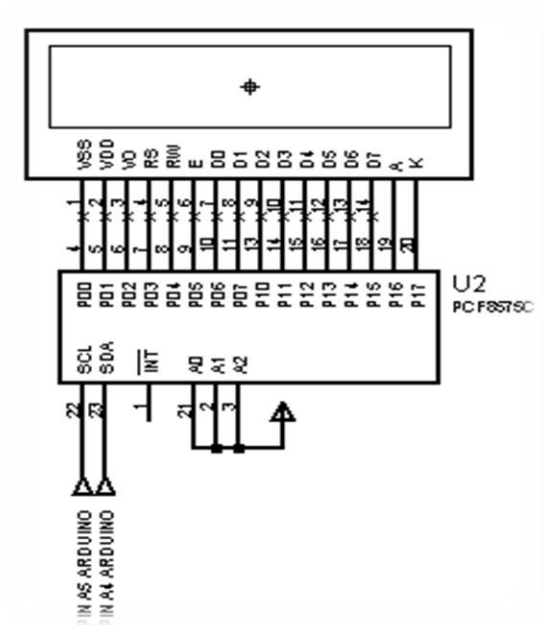
Gambar 4.4 Diagram Pin Output Sensor Berat dan Pin I/O Modul *ADC HX711*

Berdasarkan Gambar 4.6 diatas modul *HX711ADC* terdapat beberapa port atau pin yaitu; E+ merupakan input (+) yang terhubung ke kabel berwarna merah pada load cell , pin E- merupakan output (-) yang terhubung ke kabel berwarna putih pada load cell, pin A- merupakan input (-) yang terhubung dengan kabel berwarna hitam pada load cell, dan pin A+ merupakan ouput positif yang terhubung ke kabel warnah hijau pada load cell. Adapun konfigursi pin *HX711* yaitu; DT

merupakan pin data yang terhubung ke pin A1 board arduino, sedangkan pin SCK merupakan clock yang terhubung ke pin A0 board Arduino, VVC dan GND. Adapun bentuk dzohirnya dan spesfikasi dapat ditinjau pada bab 2 untuk kejelasannya.

4.) Rangkaian display

Rangkian display pada rancangan alat penyortir ukuran telur berperan sebagai penampil nilai hasil berat satuan gram dan jumlah telur yang terhitung berdasarkan ukuranya. Jenis display yang digunakan pada rangkian ini ialah LCD 16 karakter 2 baris dan modul I2C.



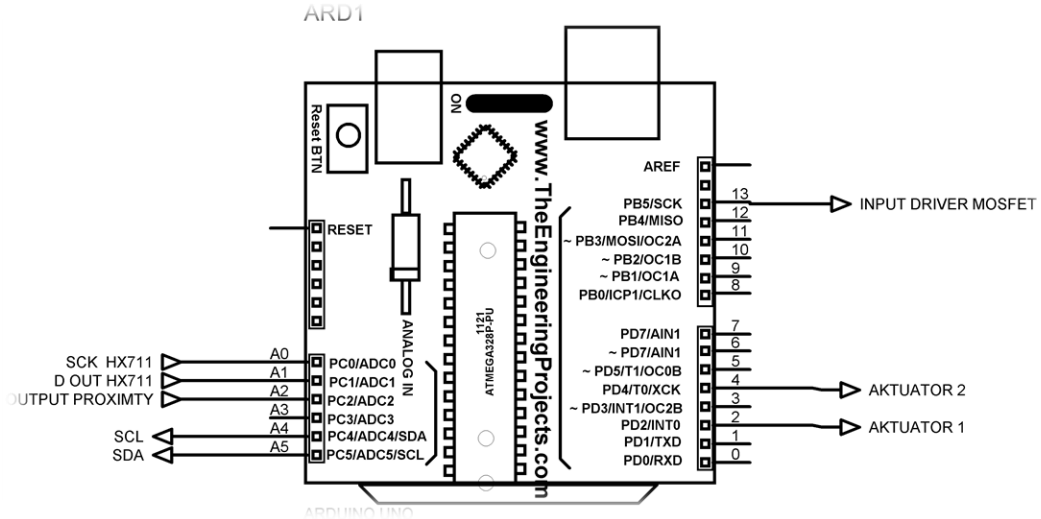
Gambar 4.5 Rangkian display

Berdasarkan Gambar 4.5 diatas terdapat modul I2C dan LCD yang terhubung, dimana modul I2C tersebut memeliki 16 pin Output dan LCD terdapat 16 Pin Input. Adapun konfigurasi pin yang terdapat pada LCD dan I2C yaitu, pin

SCL yang merupakan data analog yang terhubung ke Arduino pin A5, pin SDA data analog juga yang terubung ke Arduino pin A4 dan pin-pin lainya yang tidak dijelaskan dapat kita amati pada wiring LCD I2C diatas untuk sistem intrakoneksinya.

5.) Diagram Pin I/O Arduino Uno

Arduino merupakan pengolah data-data input yang dikirim oleh sensor proximty dan load sehingga mampu mengendalikan sistem perintah dari sensor proximity dan load cell, hasil dari perintah tersebut akan diproses sehingga menginstruksikan display, aktuator, dan konveyor aktif. Adapun alat yang digunakan untuk pemeproses data ialah board Arduino uno dikarenakan board sirkuit ini sesuai dengan kebutuhan perecanaan alat yang dibuat.

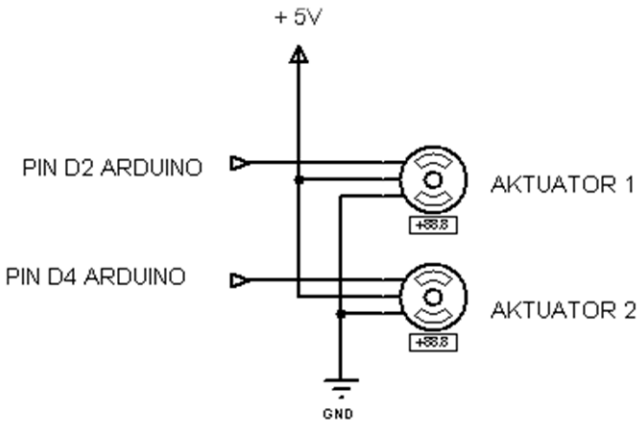


Gambar 4.5 Diagram Pin I/O Arduino Uno

Pada gambar 4.5 diatas memiliki 13 buah Pin Digital, 5 buah pin Analog terdpat 3 buah slot port pin ground dan 4 buah slot pin power suplay 5 volt. Terdapat 2 buah sensor sebagai input. Sensor yang dimaksud ialah sensor proximty yang terhubung dipin A2 dan Sensor load cell yang terhubung dipin A0 dan A1. Teradapat juga 3 buah output yang terhubung diboard arduino uno, yang dimaksud output ialah pin data aktuator 1 yang terhubung dengan pin D2, pin data aktuator 2 yang terhubung dengan pin D4, pin data driver motor konveyor yang terhubung ke pin D13, dan Pin data SCL, SDA pada modul I2C yang terhubung ke pin A4 dan A5 arduino uno.

6.) Rangkian aktuator

Rangkian aktuator1 dan aktuator2 memiliki prinsip kerja sama dan langka perintah kerja berbeda. Aktuator 1 menggunaka motor Servo merupakan rangkian penyortir ukuran telur dengan yang berkerja 3 step dari sudut 90° merupakan kondisi ukuran telur sedang, sudut 60° merupakan kondisi untuk ukuran kecil dan sudut 120° untuk kondisi telur besar. Penulis menyimpulkan rasio selisih gerak motor servo terdapat 30° dari kondisi star awal 90° Aktuator 2 yang digunakan ialah motor servo pula dan hal ini merupakan sistem elektronika pada palang telur dengan langakah kerja 2 step yang akan bergerak dari dari sudut 10° ke sudut 80° kondisi ini merupakan mengacu pada prinsip kerja portal. Adapun jenis motor servo yang digunaka dan spefikasinya dapat dilihat pada bab 2

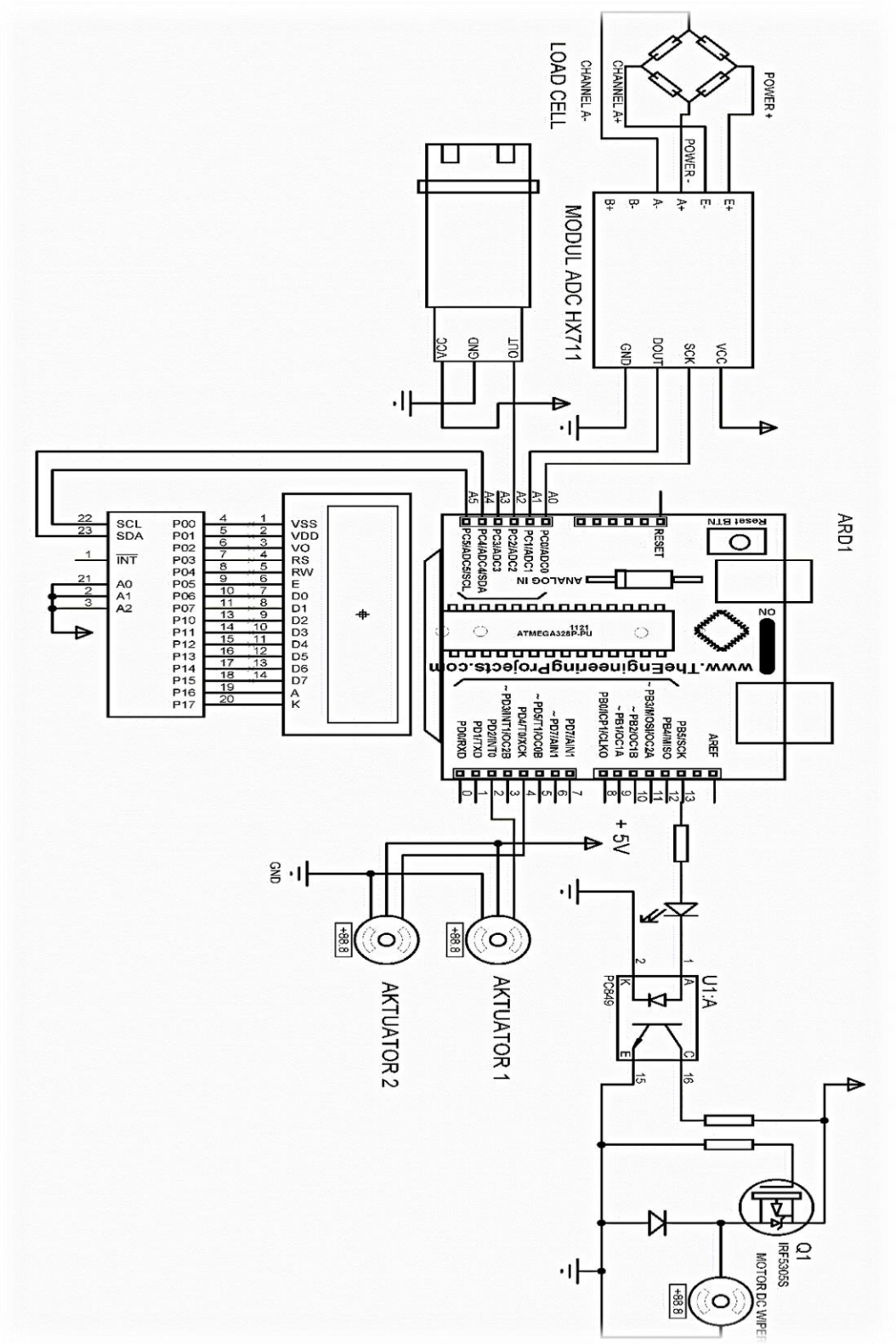


Gambar 4.7 Rangkian aktuator

Berdasarkan pada gambar 4.7 diatas terdapat 3 buah pin Pada Motor Servo1 dan begitu pula dengan Motor Servo2. Mengenai wiring aktuator tersebut Pin data Servo1 terhubung ke Pin D2 Arduino dan Pin data Servo2 terhubung ke Pin D4 Arduino. Pin VCC terhubung Paraler dengan Servo1 dan Servo2 begitu pula dengan pin GND terhubung Paraler anatara Servo1 dan Servo2.

7.) Rangkian keseluruhan alat

Gambar 4.8 dibawah menjelaskan rangkian keseluruhan alat yang digunakan pada alat penyortir telur, wiring pada gambar diatas terhubung berdasarkan implemetasi alat yang telah dibuat dan telah dijelaskan pada gambar 4.2 sampai dengan gambar 4.6.



Gambar 4.8 Rangkaian keseluruhan alat

2. Perancangan perangkat lunak (software)

Rancangan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang berdasarkan prinspip kerja alat yang dirancang maka kita akan simpan kedalam modul *mikrokontroller* melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* Arduino. Pada *Software* Arduino program ditulis kemudian di*compile,* tujuanya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum.Langkah terahir yaitu meng-*upload* program kedalam modul *mikrokontroller*.

Adapun rancangan perangkat lunak kita bahas yaitu, *Algorimta, flowchart,* dan *sketch/skrip*

a. Algoritma

Berdasarkan alat penyortir yang diracang maka penulis menggunkan algoritma desktritif yang bentuknya berupa urian kalimat yang mennggambar lanngka-langkah menyelesaikan alat tersebut. Adapun penyelesianya sebagaiberiku:

1.) Mulai/ mengatifkan alat
2.) Memasukan telur dikonveyor
3.) Sensor proximty mendeteksi telur ?
4.) Jika ya motor singgah
5.) Jika tidak motor jalan
6.) Sensor load cell menimbang

7.) Jika berat telur >60 gram

8.) sortir ukuran besar dan hitung jumlahnya

9.) Jika berat telur <45 gram

10.) Sortir ukuran kecil dan hitung jumlahnya

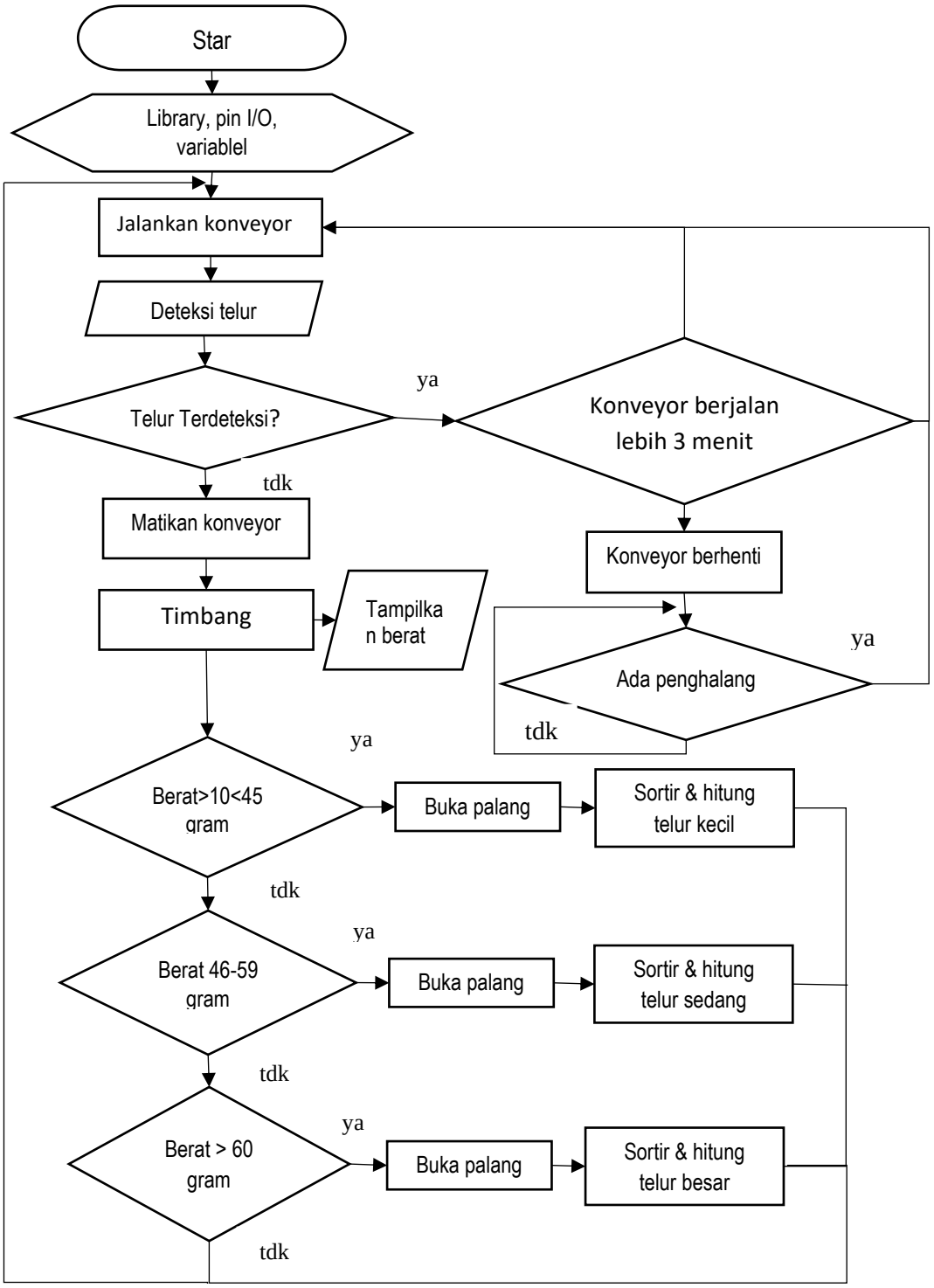
11.)Jika berat telur 50-59 gram

12.)sortir ukuran sedang dan hitung jumlahnya

13.) Selesai.

b. Flowchart

Pada sub-sub poin ini dapat kita jelaskan bawhasanya metode sistem kerja alat penyortir ukuran telur yang akan terisirat dalam bentuk flowchart. Penulis memasudkan menggunakan cara ini untuk memdahkan memahami alur kerja alat yang terdapat pada program yang telah dibuat di IDE arduino dan berikut dibawah ini bagannya.



Gambar 4.9 *Flowchart*

Pada gambar 4.9 diatas dapat bahwa terdapat beberapa item-item simbol flowchart terkait alat penyortir ukuran telur, dimulai dengan mengatifkan alat, menginisalisai sensor pendeteksi, sensor timbangan dan aktuator. Jalanya konveyor sebelum menuju ketimbangan telur telebih dahulu di deteksi keberdaannnya di konveyor jika telur tidak terdeteksi selama 3 menit maka konveyor akan berhenti bergerak. Untuk mengatifkan konveyor kembali yang harus dilakukan ialah deteksikan objek pada sensor pendeteksi, jika sensor terdeteksi keberadanya maka konveyor akan singgah untuk melakukan proses penimbangan dan hasil-hasil penimbangan tersebut akan ditampilkan didislay dan dihitung jumlahnya.

Jika kondisi berat telur <45 gram maka palang akan aktif sehingga telur akan dikelompokan sebagai kategori kecil dan palang tertup, jika kondisi berat telur 46 sampai dengan 59 gram maka palang akan terbuka sehingga telur akan dikelompokan sebagai kategori sedang dan palang akan tertup, dan jika kondisi berat telur >60 gram maka palang akan terbuka sehingga telur akan dikelompokan sebagai kategori besar dan palang tertutup.

c. Sketch/script

Pada pembahasan sketch ini penulis menukil potongan program yang terdapat pada alat penyortir ukuran telur diIDE arduino adapun yang akan dibahas sebagai berikut; Library ,Deklarasi Variabel,Setup dan looping.

Pada bagian *library* merupakan konten penyedia layanan program indipenden dan sekaligus pemanggilan pustaka alat/komponen yang digunakan sebagaimana telah dijelaskan pada halaman-50. Maksud penulis menggunakan

library untuk memudahkan penegerjaan *source code* terkait kompenen/alat yang akan dilampirkan pada text box, dan pada bagian *looping* yang akan menjadi inti pembahasan pada sketch/listing program ini,

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#include <EEPROM.h>
#include "HX711.h"
#define calibration_factor 980
#include <Servo.h>
```

```
void loop(){
       if(berat>10 & berat<45) {
          kecil++;
          EEPROM.write(1,kecil);
          myservo1.write(60);
       }
       if(berat>=45 & berat<60) {
          sedang++;
          EEPROM.write(2,sedang);
          myservo1.write(90);
       }
       if(berat>=60) {
          besar++;
          EEPROM.write(3,besar);
          myservo1.write(120);
       }
    }
```

Listing program (potongan program) diatas yang akan dijelaskan ialah kondisi logika penyortiran dan penimbangan yang terdapat pada void loop, nukilan program diatas terdapat 3 pernyataan kondisi yang berbeda dengan model perintah yang sama. yang akan dijelaskan sebagai berikut; **`if(berat>10 & berat<45)`** logika ini merupakan pernyataan kondisi jika berat telur diatas 11 sampai 44 gram maka dikategorikan sebagai telur kecil, **`if(berat>=45 & berat<60)`** ialah logika pernyataan kondisi untuk kategori telur ukuran sedang dengan range berat 45 sampai 59 gram, dan **`if(berat>=60)`** merupakan logika peryataan untuk kondisi telur ukuran besar dengan range berat diatas 60 gram.

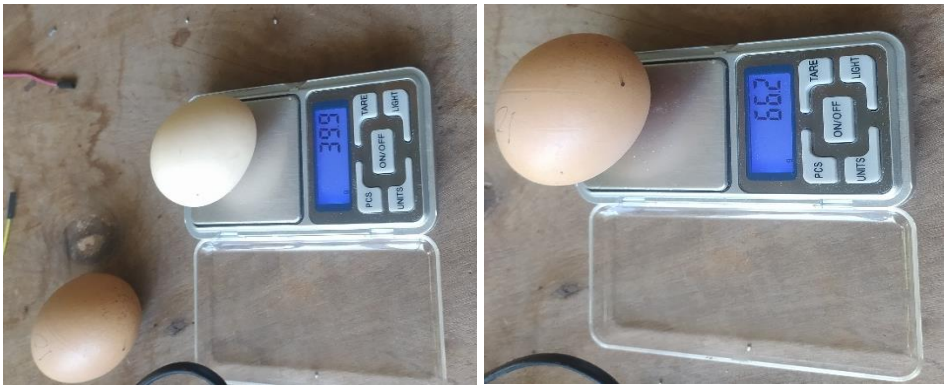
besar++; merupakan peryantaan rumus penjumlahan +1 setiap kondisi timbang telur besar, sedang, dan kecil. **EEPROM.write** merupakan perintah penyimpanan data hasil-hasil jumlah pengukuran. Adapun maksud menggunakan ini untuk mengantisipasi dari padamnya supllay tengangan pada board arduino. **myservo1.write(60)** adalah perintah untuk penyortiran untuk telur kecil dengan bergeraknya motor servo sudut 60°, **myservo1.write(90)** merupakan perintah penyortitan telur ukuran sedang dengan bergeraknya motor servo ke sudut 90°, dan **myservo1.write(120)** merupakan pula perintah penyortiran telur ukuran besar dengan bergerak motor servo ke sudut 120°

B. Pengujian

Pengujian bertujuan untuk membuktikan alat dan sistem direncanakan berfungsi atau bekerja sesuai yang di inginkan. Dari hasil pengujian data-data yang kita dapatkan dan bukti-bukti bahwasanya alat dan sistem yang kita buat berkerja dengan baik. Pada pembahasan berikut ini ada beberapa pengujian kita bahas sebagai berikut, pengumpulan data Telur, Analisis data, Pengujian alat penyortir ukuran telur, dan perbandingan pengujian Alat dan Hasil ananlisis.

1. Pengumpulan Data Telur

Pada pengumpulan data ini penulis melakukan metode pengujian dengan melakukan pengukuran bobot massa telur menggunakan timbangan skala gram. Adapun penejelasan mengenai standar nasional ukuran telur berdasarkan berat dapat di lihat dibab 2 .



Gambar 4.10 timbangan digital skala gram

Tabel 4.1 Pengambilan data telur

No .	Objek	Berat (gram)
1	Telur 1	61,5
2	Telur 2	73,8
3	Telur 3	61,6
4	Telur 4	55
5	Telur 5	56,7
6	Telur 6	68,6
7	Telur 7	55,2
8	Telur 8	59
9	Telur 9	53
10	Telur 10	55
11	Telur 11	64,6
12	Telur 12	66,8
13	Telur 13	56,3
14	Telur 14	56,5
15	Telur 15	68

Tabel Lanjutan 4.1

No .	Objek	Berat (gram)
16	Telur 16	57
17	Telur 17	52,2
18	Telur 18	67,7
19	Telur 19	37,2
20	Telur 20	39,9

Berdasarkan standar ukuran telur yang ada dilpanngan bahwa data yang terkumpul ada 20 butir dipilih secara acak dan nilai berbeda.Data tersebut akan diuji pada alat yang telah di rancang untuk memastikan fungsi alat sebgaimana mestinya yang di harapkan. Data telur diatas kita akan analisis untuk mencari ukura, besar ,sedang ,dan kecil berdasarkan beratnya.

Tabel 4.2 Analisis telur

No.	Ukuran	Berat (gram)
1	Besar	61,5 – 73,8
2	Sedang	55,2 - 59
3	Kecil	37,2– 39,2

Pada tabel analsisis telur diatas terdapat 3 jenis varian ukuran telur yang berbeda dengan nilai massa berbeda pula, adapun rujukan untuk mengklasifikasikan analisis standar ukuran telur berdasarkan berat yaitu **SNI 01-3926-2006** yang terdapat pada bab 2.

2. Pengujian Alat.

Pengujiian alat yang dilaksanakan ada 2 unsur yang akan diuji yaitu, load cell dan motor servo

Tabel **4.3** Pengujian Alat

No	Alat (gram)					Sortir(ukuran)					Rata-rata (gram)
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	60	62	60	64	61	B	B	B	B	B	61.4
2	75	74	75	74	73	B	B	B	B	B	74.2
3	63	62	64	53	64	B	B	B	B	B	63.2
4	57	57	56	57	54	S	S	S	S	S	56.2
5	57	55	58	55	58	S	S	S	S	S	56.6
6	71	67	70	69	67	S	S	S	S	S	68.8
7	54	55	53	54	56	S	S	S	S	S	54.4
8	59	59	59	61	58	S	S	S	B	S	59.2
9	53	55	55	53	56	S	S	S	S	S	54.4
10	56	54	56	56	56	S	S	S	S	S	55.6
11	66	67	65	65	66	B	B	B	B	B	65.8
12	69	70	68	68	68	B	B	B	B	B	68.6
13	56	57	57	60	55	S	S	S	B	S	57
14	57	58	58	59	58	S	S	S	S	S	58
15	70	69	68	69	69	B	B	B	B	B	69
16	57	58	59	56	58	S	S	S	S	S	57.6
17	55	53	55	55	54	S	S	S	S	S	54.4
18	70	67	69	67	67	B	B	B	B	B	68
19	43	44	44	42	42	K	K	K	K	K	39.3333
20	39	40	41	39	39	K	K	K	K	K	42.16666667

Pada **tabel 4.3** diatas merupakan hasil pengujian alat dimana data-data yang terkumpul bermacam-macam hasilnya, data no.8 dan no.13 terjadi kondisi overlapping (tumpang tindih) dan terdapat pulah selsish timbangan maksimun 4 gram. Kode B merupakan telur ukuran besar, kode S merupakan telur ukuran sedang, dan kode K merupakan telur ukuran kecil.

3. Analisis persentase kebehrhasilan alat

Pada pengujian persentase keberhasilan alat dijelaskan bahwa data-data hasil pengukuran dan pengujian alat akan ditampilkan dalam bentuk tabel untuk mencari nilai perabandingan kebrhasilan. Adapun rumus untuk mencari peresentasi nilai keberhasilan alat sebagai berikut:

Dik:

Hp = (hasil pengukuran)

Rp = (rata-rata hasil pengukuran)

Pk(%) = (persentase keberhasilan)

Dit: Pk(%) =…….?

Penyelesian: $Pk\ (\%) = \frac{\text{Hp}}{\text{Rp}} \text{x} 100\%$

Tabel. 4.4 analisis persentase keberhasilan alat

No	Pengukuran (gram)	Ukuran	Rata-rata hasil timbaagan alat(gram)	Ukuran	Peresentase keberhasilan %
1	61,5	B	61.4	B	99,43
2	73,8	B	74.2	B	99,46
3	61,6	B	63.2	B	97,47
4	55	S	56.2	S	97,86
5	56,7	B	56.6	B	100,176
6	68,6	B	68.8	B	99,7
7	55,2	S	54.4	S	101,47
8	59	S	59.2	S	99,662
9	53	S	54.4	S	97,43
10	55	S	55.6	S	98,9
11	64,6	B	65.8	B	98,18
12	66,8	B	68.6	B	97,37
13	56,3	S	57	S	98,77
14	56,5	S	58	S	97,41
15	68	B	69	B	98,55
16	57	B	57.6	B	98,958
17	52,2	S	54.4	S	95,955
18	67,7 gram	B	68	B	95,955
19	37,2 grm	K	39.3333	K	94,576
20	39,9 gram	K	42.1667	K	94,624
Rata-rata					97,129 %

K adalah kecil, B adalah Besar, dan S adalah sedang Adapun rata-rata hasil analisis yang didpatkan dari hasil rumus mencari pesentase keberhasilan ialah 97,129 %.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Cara kerja dari Perancangan sistem penyortir telur otomatis yaitu dengan mengkelompokan ukuran telur berdasarkan bobot berat telur berdasarkan standar klasifikasi berat telur **SNI 01-3926-2006.** Dengan menganalisis pengambilan data berat telur yang didapatkan dari 20 butir telur terdapat untuk ukuran Besar 61,5 – 73,8, ukuran Sedang 55,2 – 59, dan ukuran Kecil 37,2– 39,2. Pada hasil pengujian alat terajdi kasus pada saaat pengoprasiannya terdapat 2 butir telur pada tabel 4.3 nomor 8 dan 13 yang berkondisi overlapping (tumpang tindih).
2. Persentase keberhasilan alat penyortir ukuran telur yang didapatkan 97,129% dan selisih nilai pemebacaan timbangan digital dan timbangan yang dirancang yang didapatka pada saat pengujian ialah maksimum 4 gram.

B. SARAN

Pada penelitian ini ada beberapa hal yang menjadi kekurangan maka dari itu penulis menyadari perlu adanya perbaikan agar lebih baik kedepanya. Adapun beberapa saran dari penulis yakni:

1. Perlunya memperbaiki system belt konveyor dan puly agar tidak terjadi tergelincir sehingga bisa memuat banyak telur
2. Perlunya memperbaiki sistem diwilayah seluncuran menuju timbangan agar telur mudah meluncur pada saat selesai penimbangan.
3. Kedepannya alat ini bisa dikembangkan dengan sistem penyortir kualitas telur berdasarkan beratnya,

DAFTAR PUSTAKA

a. Universitas Muhammadiyah Parepare (2021). *Panduan Penulisan Proposal dan Skripsi*. Parepare: UM PARE.Press

b. Istiyanto, Jazi Eko. 2013. *Pengantar Elektronika dan Iinstrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android*. Yogyakarta : Andi.

c. Amir, Marwan. 2019. *Sistem Parkir Sepeda Otomatis Berbasis RFID.* Universitas Muhammadiyah Parepare. Parepare

d. Rahmadi. 2019 Alat Pemotong Kabel Otomatis Dengan Sensor Ouptcoupler. Universitas Muhammadiyah parepare. Parepare

e. Wulan, retno. 2018. *Pembuatan Prototype Konveyor Yang Digunakan Sebagai Penghitung Produk Masul Otomatis Berbasis Atmega 8 Dengan Tampilan PC*. Diperoleh dari: http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/9019. (diakses pada 9 agustus 2021).

f. Rohmawati, Lailiy. 2109. *Sifat Fisikokimia Dan Fungsional Telur Ayam Ras Yang Disimpan Dalam Refrigrator Dengan Lama Waktu Yang Berbe\eda*. Diperolehdari:https://repository.usm.ac.id/files/skripsi/D11A/2014/D.111.14.0055/D.111.14.0055-15-File-Komplit-20190306021607.pdf. (Diakses pada 24 agustus 2021)

g. Effendi, sahid. 2018. *Perancangan Alat Indetifikasi Pakian Didalam Lemari Berbasis Arduino Uno*. Diperoleh dari:https://core.ac.uk/download/pdf/225828245.pdf. (daikses 23 agustus 2021)

h. Arham A, Arham. 2020. *Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan Tally Counter Otomatis.* Diperoleh dari: http://repositori.uin-alauddin.ac.id/17433/. (diakses 16 september 2021)

i. Khakim, Arif Lukman. 2015. *Rancang Bangun Alat Timbangan Digital Berbasis AVR Tipe Atmega32.* Diperoleh dari: https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jte/article/view/8591. (diakses 16 september 2021)

j. Natasya S, Windi. 2020. *Rancang Bangun Kendali Sistem Parkir Otomatis Menggunakan Sensor Infra Merah Berbasis Arduino Dan Sistem Pengendalian Lampu Parkir Menggunakan LDR.* Diperoleh dari: http://repositori.usu.ac.id. (Diakses 16 September 2021).

k. Refriyetni, Witia. 2011. *Mutu Fisik Felur Ayam Ras (Studi Kasus Di pasar Simpang Baru Kota Pekan Baru).* Diperoleh dari: http://repository.uin-suska.ac.id/2211/. (Diakses 17 September 2021).

l. Aristianto, Irfan Fauzi. 2020. *Rancang Bangun Sistem Telur Ayam Design Of Chiken Egg Sort System*. Dipeoleh dari: https://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/162452/jurnal_eproc/rancang-bangun-sistem-sortir-telur-ayam.pdf. (Diakses 17 September 2021).

m. Putra pratama, Muh Arfan. 2016. *Rancang Bangun Timbangan Otomatis Pensortir Udang Windu(studi kasus CV.Mustika Tarakan).* Dipeoleh dari: http://repositori.uin-alauddin.ac.id/4324/. (Diakses 13, Oktober 2021).

n. Lestari, Ayu. 2021. *Sistem Otomatis Pengsortiran Barang Berbasis Arduino Uno*. Diperoleh dari: http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/article/download/111504/104738. (Diakses 13, Oktober 2021).

o. Anam, Miftahul. 2019. *Rancang Bangun Konvetor Pemilah Dan Penghitung Buah Apel Berdasarkan Berat Menggunakan Arduino Dan Sensor Proximty.* Diperoleh dari: http://repo.darmajaya.ac.id/2176/. (Diakses 13, Oktober 2021).