

**RANCANG BANGUN PEMILAH AYAM BROILER BERDASARKAN
BERAT BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA
Pada Program Studi Teknik Komputer
IIB Darmajaya Bandar Lampung**



**Oleh
Rahmat Sidik
1601020007**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA
BANDAR LAMPUNG
2019**

PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa tugas akhir yang saya ajukan ini adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu perguruan tinggi atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka. Karya ini adalah milik saya dan pertanggung jawaban sepenuhnya berada dipundak saya.

Bandar Lampung, Agustus 2019



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN PEMILAH AYAM
BROILER BERDASARKAN BERAT BERBASIS
ARDUINO UNO**

Nama Mahasiswa : **Rahmat Sidik**

No. Pokok Mahasiswa : 1601020007

Program Studi : Teknik Komputer

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang Tugas Penutup Studi guna memperoleh gelar Ahli Madya Ilmu Komputer pada Program Studi Teknik Komputer IIB Darmajaya



Menyetujui :

Dosen Pembimbing

Ketua Program Studi
Sistem Komputer,

Zaidir Jamal, S.T., M.Eng.

NIK 00590203

Bayu Nugroho, S.Kom., M.Eng.

NIK 00200700

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Komputer Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya
Bandar Lampung dan dinyatakan diterima untuk
Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya

Mengesahkan

1. Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua

: **Abdi Darmawan, S.T., M.T.I.**

Anggota

: **Lia Rosmalia, S.T., M.Kom.**

2. Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Zaidir Jamal, S.T., M.Eng.

NIK 00590203

Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : **23 September 2019**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahiim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

Seiring Syukur Atas Ridho Allah SWT Saya sebagai penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang saya persembahkan kepada :

1. Ayahanda tercinta Rusdi yang telah memberikan saya semangat tanpa henti dan membawa saya sampai ke jenjang perkuliahan.
2. Ibunda tercinta Salamah yang selalu memberikan saya masukan untuk menjalankannya dengan tanpa menyerah..
3. Terimakasih kakakku Carsinah yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
4. Sahabat-sahabat ku semua terimakasih yang tidak pernah lelah untuk membantu, menyemangati dan memberi ku masukan.
5. Terimakasih buat seluruh keluarga besar Himpunan Mahasiswa Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer (HIMA STEKOM), Organisasi Kemahasiswaan yang telah memberikan banyak pengalaman berorganisasi.
6. Seluruh dosen-dosen IIB Darmajaya terimakasih semua, khususnya dosen-dosen Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer.
7. Terimakasih buat Almamaterku tercinta IIB Darmajaya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

MOTTO

“Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu”

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PEMILAH AYAM BROILER BERDASARKAN BERAT BERBASIS ARDUINO UNO

Oleh

Rahmat Sidik

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada zaman modern ini telah mengalami peningkatan yang amat pesat. Keadaan seperti ini menimbulkan imbas yang besar pada semua bidang kehidupan manusia terutama pada bidang industri. Berbagai macam industri telah berkembang pesat seiring dengan tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesatnya baik itu industri berat ataupun industri ringan seperti peternakan ayam broiler. Di peternakan ayam skala kecil dan sedang dalam proses penimbangan berat ayam dan pemisahan ukuran berat ayam masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan kurang akurat dalam pemilihan hasil panen tersebut. Dengan otomatisasi dalam proses pemilah ayam kecil dan ayam besar akan menimbulkan proses yang membutuhkan waktu yang lebih singkat, lebih akurat, serta keuntungan yang diperoleh peternak akan lebih tinggi. Dalam penghitungan jumlah panen ayam dan pemilah ayam kecil dan ayam besar yang digunakan secara otomatis pada sebuah *belt conveyor*. Tujuan dari penelitian ini untuk Merancang dan membuat alat yang dapat mengukur berat ayam boiler sesuai dengan ukuran ayam yaitu ayam besar dan ayam kecil serta dapat menghitung jumlah ayam yang masuk kedalam box menggunakan sensor *load cell* yang diproses oleh arduino uno. Dengan dibuatnya alat ini dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam jumlah perhitungan hasil ayam besar dan ayam kecil. Dapat membantu pekerja dalam memisah hasil panen ayam sesuai dengan ukuran berat dan proses panen ayam dapat dilakukan secara singkat dan akurat.

Kata Kunci : Rancang bangun pemilihan ayam, Sensor *Load cell*, *Konveyor*

ABSTRACT

DESIGN OF WEIGHT-BASED BROILER CHICKEN SORTING SYSTEM BASED ON ARDUINO UNO

**By:
Rahmat Sidik**

The development of science and technology in modern times has experienced a very rapid increase. This situation has had a major impact on all areas of human life, especially in the industrial sector. Various kinds of industries have developed rapidly in line with the demands of the rapid development of science and technology, including heavy industries or light industries such as broiler chicken farming. In small scale chicken farms and are in the process of weighing the chicken weight and the separation of the weight of the chickens is still done manually, so it takes a long time and is less accurate in the selection of these crops. With automation in the process of sorting small chickens and large chickens, it will result in a process that requires a shorter time, is more accurate, and the benefits obtained will be higher. In calculating the number of harvested chickens and sorting small chickens and large chickens the researcher used a conveyor belt. The purpose of this research was to design and make a tool that was able to measure the weight of boiler chickens according to the size of the chicken, namely large chickens and small chickens and can count the number of chickens that entered the box using the load cell sensor processed by Arduino Uno. By making this tool, it can minimize the occurrence of errors in the calculation of the results of large chickens and small chickens. Moreover, it can assist the workers in separating the chicken harvest according to the weight measurement and the chicken harvesting process can be carried out briefly and accurately.

Keywords: Design of chicken selection, Load cell sensor, Conveyor.

PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayah-nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Pemilah Ayam Broiler Berdasarkan Berat Berbasis Arduino Uno” Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Ahli Madya Komputer (AMD) Teknik Komputer, IIB Darmajaya.

Saya mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih khusus saya sampaikan kepada :

1. Bapak Dr.,Hi.,Andi Desfiandi, S.E, M.A. Selaku ketua yayasan Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
2. Bapak Ir.,Hi.,Firmansyah Y.Alfian MBA.,M.Sc Selaku Rektor Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
3. Bapak Zaidir Jamal S.T.,M.Eng Selaku Dekan Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
4. Bapak Bayu Nugroho ,S.Kom.,M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer, terimakasih atas waktu dan saran yang telah bapak berikan kepada saya.
5. Bapak Novi Herawadi Sudiby, S.Kom., M.Ti selaku Sekertaris Program Studi Teknik Komputer dan Sistem Komputer, terimakasih atas waktu dan saran yang telah bapak berikan kepada saya.
6. Bapak Zaidir Jamal, S.T.,M.Eng selaku dosen pengajar sekaligus sebagai pembimbing saya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, terima kasih banyak saya ucapkan kepada semoga jasa beliau mendapatkan balasan oleh Allah SWT. *Aamiin.*

7. Dosen – dosen pengajar khususnya di Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer
8. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa kepada saya.
9. Seluruh teman – teman Teknik Komputer dan Sistem Komputer Angkatan 2016, semoga kebersamaan kita selama ini terus terjalin.

Dengan segala keterbatasan saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Untuk itu saran dan kritik yang *konstruktif* dan *solutif* dari semua pihak sangat saya harapkan demi perbaikan dan peningkatan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, saya hanya bisa mendoakan semoga Allah Swt. Membalas semua kebaikan – kebaikan mereka selama ini. *Aamiin*.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

Bandar Lampung, Agustus 2019

Rahmat Sidik
1601020007

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	Error! Bookmark not defined.
Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Ruang Lingkup Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Pengertian Sortir	6
2.2.2 Ayam Boiler	6
2.3.1 Sensor <i>Load Cell</i>	7
2.3.2 Modul Weighing Sensor HX711	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Sensor Infrared	Error! Bookmark not defined.
2.3.3.1 Fungsi Sensor <i>Infrared</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3.2 Cara Kerja Sensor <i>Infrared</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 <i>Relay</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1.1 Prinsip Kerja <i>Relay</i>	Error! Bookmark not defined.

2.1.1.2	Jenis-jenis <i>Relay</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1.3	Fungsi-Fungsi <i>Relay</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1.4	<i>Driver Relay</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1.5	<i>Interface Driver Relay</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4	Motor DC	Error! Bookmark not defined.
2.3.4.1	Prinsip Kerja Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.5	Motor Servo	Error! Bookmark not defined.
2.3.6	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.3.7	Mikrokontroler	Error! Bookmark not defined.
2.3.7.1	Modul Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.7.2	Blog Arduino Uno	Error! Bookmark not defined.
2.4	Perangkat Lunak Yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.7	<i>Software</i> Mikrokontroler Arduino Uno	Error! Bookmark not defined.
2.4.7.1	Program Arduino Ide	Error! Bookmark not defined.
2.4.8	<i>Software</i> ISIS & ARES Proteus 7.0 ..	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Studi Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Analisa Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.1	Rangkaian <i>Power Supplay</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.2	Rangkaian <i>Sensor Load Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.3	Rangkaian <i>Infrared</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.4	Rangkaian <i>Motor Servo</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.5	Rangkaian <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
3.3	Analisa Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Komponen	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Software	Error! Bookmark not defined.
3.4	Implementasi	Error! Bookmark not defined.

3.4.1	Implementasi Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Pengujian Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Rancangan Pengujian Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
3.5.2	Pengujian Rangkaian Sensor Load Cell.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.3	Pengujian Rangkaian Sensor IR.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.4	Pengujian Rangkaian Motor Servo ...	Error! Bookmark not defined.
3.5.5	Pengujian Rangkaian Motor DC	Error! Bookmark not defined.
3.5.6	Pengujian Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	Error! Bookmark not defined.
3.5.7	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Analisis Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Hasil Pengujian dan Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Pengujian Catu Daya.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Pengujian <i>Load Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Hasil Pengujian Sensor IR	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Hasil Pengujian Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Pengujian Motor Servo	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
4.3	Analisis Kerja Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Kelebihan Alat	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Kekurangan Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Komponen Yang Dibutuhkan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3. Daftar <i>Software</i> Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1. Pengujian Catu Daya.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2. Hasil Pengujian <i>Load Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3. Hasil Pengujian IR	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Hasil Pegujian Motor DC.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Pengujian <i>Motor Servo</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Devinisi Strain (Wiwik Haandajadi,juni 2009)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Pola Garis Metal IC *Load Cell* (Niswari Sulistiowaty 27 juli 2011).... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Struktur Sensor *Load Cell* (Try Utami Hidayani 2013)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Jembatan *Wheatstone* (Wiwik Haandajadi,juni 2009)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Modul *Weighing Sensor HX711* (Wiwik Haandajadi,juni 2009)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6. Modul Infrared**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Gambar dan Simbol *Relay*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 *Relay* (Kilian, Christopher T, Modern Control Technology, (West Published Co : 1996)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Struktur Sederhana *Relay***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Jenis *Relay* berdasarkan *Pole* dan *Throw* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 Rangkaian *Driver Relay***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 Rangkaian *Interface Driver Relay***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13 Motor DC Sederhana (Buku Teknik Antar Muka, Pemrograman Mikrokontroler AT 89552)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14 Motor Servo (ROBOTIKA, Endra Pitowarno)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15 Bentuk Fisik LCD (MIKROKONTROLER AVR AT mega 8/32/16/8535, Ardi Minoto 2017)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.16 Arduino Uno (<https://www.arduino.com>,2016)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.17 Bagian Arduino (<https://www.arduino.com>,2016)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9. Tampilan Software ISIS & ARES Proteus**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1. Alur Penelitian**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Power Supply</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Rangkaian Rangkaian <i>Sensor load cell</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5. Rangkaian Sensor Infrared	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Perancangan Rangkaian Motor Servo.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7. Rangkaian <i>Liquid Crystal Display 16 X 2</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 <i>Flowcart</i> Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Prangkat Lunak Arduino	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Sensor Load Cell	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Sensor IR	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Motor Servo	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13 Motor DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar. 4.1. Bentuk Fisik Alat.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada zaman modern ini telah mengalami peningkatan yang amat pesat. Keadaan seperti ini menimbulkan imbas yang besar pada semua bidang kehidupan manusia terutama pada bidang industri. Berbagai macam industri telah berkembang pesat seiring dengan tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesatnya baik itu industri berat ataupun industri ringan seperti peternakan ayam broiler.

Ayam broiler merupakan jenis ayam hasil dari budidaya teknologi peternakan yang memiliki ciri khas pertumbuhan yang cepat, sebagai penghasil daging dengan konversi pakan yang rendah dan siap dipotong pada usia ayam 28-45 hari, ayam broiler merupakan hasil dari persilangan antara bangsa ayam *Cornish* yang berasal dari negara Inggris dengan ayam *white play mounth rock* dari negara Amerika (Suriansyah, 2016).

Di peternakan ayam skala kecil dan sedang dalam proses penimbangan berat ayam dan pemisahan ukuran berat ayam masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan kurang akurat dalam pemilihan hasil panen tersebut. Jika proses panen tersebut dilakukan secara otomatis tentu akan memberikan keuntungan bagi peternak maupun bagi pekerja, dengan sistem otomatisasi proses pemilah ayam kecil dan ayam besar akan menimbulkan proses yang membutuhkan waktu yang lebih singkat, lebih akurat, serta keuntungan yang diperoleh peternak akan lebih tinggi. Penghitungan jumlah panen ayam dan pemilah ayam kecil dan ayam besar yang digunakan secara otomatis pada sebuah *belt conveyor*. *Conveyor* merupakan alat bantu yang umum dijumpai pada industri-industri pengolahan, alat ini digunakan untuk memindahkan satu produk ke tempat lain secara berurutan.

Berdasarkan uraian di atas maka proyek akhir ini akan dibuat sebuah alat yang dapat mengukur berat dan memilah ayam boiler besar dengan berat 600 gram dan kecil dengan berat 400 gram dengan menggunakan arduino uno.

Dari permasalahan diatas, maka peneliti ingin membuat alat “**RANCANG BANGUN PEMILAH AYAM BROILER BERDASARKAN BERAT BERBASIS ARDUINO UNO**” yang dapat mengukur dan memilah ayam broiler dengan berat 600 gram dan 400 gram menggunakan Arduino uno. Sehingga dapat memudahkan peternak dalam memilah berat ayam dengan sistem otomatisasi.

1.2 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka ruang lingkup dalam penelitian ini, yaitu;

1. Alat sortir ayam ini terdiri dari dua pilihan yaitu ayam besar dan ayam kecil.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah AT Mega 328.
3. Sistem *konvoyer* dan motor servo mekanisme pernyortir ayam besar dan kecil berbentuk miniatur.
4. Sensor load cell 10kg digunakan sebagai pengukur berat ayam boiler besar dan kecil.
5. Motor servo sebagai pemisah ayam kecil dan ayam besar dengan gerakan 45° dan 90°.
6. Sensor IR digunakan sebagai penghitung ayam besar dan ayam kecil.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu bagaimana membuat dua sistem konvoyer yang dapat mengukur berat dan memilah ayam boiler besar dengan berat 600 gram dan kecil dengan berat 400 gram dengan menggunakan arduino uno.

1.4 Tujuan Penelitian

Merancang dan membuat alat yang dapat mengukur berat ayam boiler hasil panen maka akan dipisahkan sesuai dengan ukuran ayam yang terbagi menjadi dua yaitu

ayam besar dan ayam kecil serta dapat menghitung jumlah ayam yang masuk kedalam box menggunakan sensor *load cell* yang diproses oleh arduino uno.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam jumlah perhitungan hasil ayam besar dan ayam kecil.
2. Dapat membantu pekerja dalam memisah hasil panen ayam sesuai dengan ukuran berat.
3. Proses panen ayam dapat dilakukan secara singkat dan akurat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori penelitian diambil dari jurnal penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi rancangan dari alat yang akan digunakan dalam uji coba alat, tahapan perancangan dari alat, diagram blok dari alat, dan cara kerja alat tersebut.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisis alat dan pembahasan hasil pengujian alat dari alur yang dirancang.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari pengujian sistem serta saran apakah rangkaian ini dapat digunakan secara tepat dan dikembangkan perakitannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang pemilah hasil sesuai dengan berat sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

Sistem sorting barang berdasarkan ketinggian barang menggunakan sensor cahaya berbasis mikrokontroler At89s51 (Widyastu, 2016) Peneliti ini memanfaatkan sistem sorting ini terdiri dari sensor LDR, komparator non inverting, mikrokontroler MCS 51, rangkaian relay, dan motor DC. Sensor LDR yang berfungsi mendeteksi ketinggian barang, komparator non inverting sebagai pembanding nilai tegangan output dan tegangan referensi sehingga menghasilkan keadaan *low* dan *high*. Mikrokontroler MCS 51 sebagai pusat pengolahan data yang dibutuhkan sistem. Rangkaian relay berfungsi untuk mengatur kondisi dan menggerakkan motor DC. Motor DC berfungsi untuk menggerakkan konveyor dan plat besi yang digunakan menyorting barang. Dan *seven* segment untuk menampilkan jumlah barang produksi secara keseluruhan. Alat ini telah terealisasi dan dapat menyorting barang berdasarkan ketinggian barang. Hasil dari perancangan ini adalah barang yang cacat dibuang keluar konveyor dan barang yang baik tetap berjalan di konveyor hingga tempat akhir.

Rancang bangun konveyor untuk sistem sortir berdasarkan berat (Ariandana, 2017). Sensor *load cell* digunakan untuk sensor beratnya. Rangkaian *buck converter* digunakan sebagai rangkaian *driver* dari motor DC dan rangkaian minimum sistem digunakan sebagai rangkaian *driver solenoid valve*. Sensor foto transistor mengambil data sebuah obyek yang telah ditimbang. Mikrokontroller atmega16 memberi perintah pada *solenoid valve* untuk menggerakkan silinder dalam pemilahan berdasarkan karakteristik berat. Alat ini dapat menimbang dan memilah obyek dalam satuan detik dengan ketelitian mencapai 75 %.

Otomatisasi penghitung jumlah barang secara random dengan sensor ultrasonik hc-Sr04 berbasis mikrokontroler arduino uno (Noprana, 2015). Dalam

perhitungan jumlah barang secara random peneliti menggunakan sensor ultrasonik hc-sr04 yang diproses oleh arduino uno.

Perancangan alat pemisah dan pensortir buah jeruk berbasis arduino (Akhiruddin, 2017). Sistem Alat ini merupakan pensortir suatu objek berdasarkan volume, ukuran dan massa. Alat tidak hanya untuk buah jeruk saja akan tetapi dapat digunakan untuk objek lain.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Sortir

Menurut kamus besar bahasa Indonesia sortir adalah proses memilah, secara deskripsi sortir merupakan proses menyusun kembali objek yang seharusnya disusun dengan suatu pola tertentu, sehingga tersusun secara teratur menurut aturan tertentu (Akhiruddin, 2017). dan untuk penyortiran dilakukan pada ayam boiler besar dengan berat 600 gram dan ayam boiler kecil seberat 400 gram.

2.2.2 Ayam Broiler

Ayam Broiler atau yang disebut juga *ayam ras pedaging (broiler)* adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam. Ayam broiler yang merupakan hasil perkawinan silang dan sistem berkelanjutan sehingga mutu genetiknya bisa dikatakan baik. Mutu genetik yang baik akan muncul secara maksimal apabila ayam tersebut diberi faktor lingkungan yang mendukung, misalnya pakan yang berkualitas tinggi, sistem perkandangan yang baik, serta perawatan kesehatan dan pencegahan penyakit. Ayam broiler merupakan ternak yang paling ekonomis bila dibandingkan dengan ternak lain, kelebihan yang dimiliki adalah kecepatan pertumbuhan/produksi daging dalam waktu yang relatif cepat dan singkat atau sekitar 4 - 5 minggu produksi daging sudah dapat dipasarkan atau dikonsumsi. Keunggulan ayam broiler antara lain pertumbuhannya yang sangat cepat dengan bobot badan yang tinggi dalam waktu yang relatif pendek, konversi pakan kecil, siap dipotong pada usia muda serta menghasilkan kualitas daging berserat lunak. Perkembangan yang pesat dari

ayam ras pedaging ini juga merupakan upaya penanganan untuk mengimbangi kebutuhan masyarakat terhadap daging ayam. Perkembangan tersebut didukung oleh semakin kuatnya industri hilir seperti perusahaan pembibitan (Breeding Farm) yang memproduksi berbagai jenis. (Rasyaf, M. 2003).



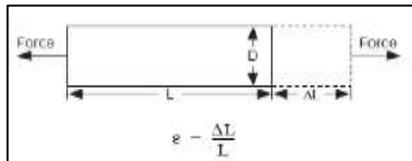
Gambar 2.1 Ayam Broiler (www.ayamkita.com)

2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 Sensor *Load Cell*

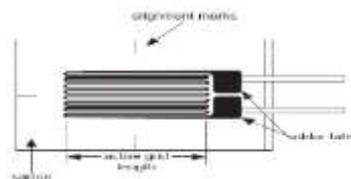
Load cell atau biasa disebut dengan deformasi *strain gauge* adalah sensor yang digunakan untuk mengukur berat atau beban dari suatu benda dalam ukuran besar. Sensor *load cell* ini sering diaplikasikan pada jembatan timbang mobil atau alat ukur berat dalam skala besar. Sensor *load cell* adalah *grid metal-foil* yang tipis yang dilekatkan pada permukaan dari struktur. Apabila komponen atau struktur dibebani, terjadi strain dan ditransmisikan ke *foil grid*. Tahanan *foil grid* berubah sebanding dengan strain induksi beban (Sugirawan, Muntini, & Pramono, 2009). Transduksi massa dapat bervariasi bergantung pada perubahan parameter fisis yang digunakan. Sensor massa juga dapat menggunakan divais berbasis *piezoresistif*, kapasitif, mekanis dan lain-lain. *Piezoresistif* yang populer adalah *load cell* yang memanfaatkan perubahan resistansi *strain gauge* setiap mendapat deformasi dari posisi setimbang sebagai akibat pembebanan massa tertentu. Strain adalah sejumlah deformasi pada material sebagai pengaruh dari aplikasi gaya.

Lebih spesifik, strain (ϵ) didefinisikan sebagai perbandingan perubahan panjangnya, (Kendali, 2016) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.2 di bawah ini :



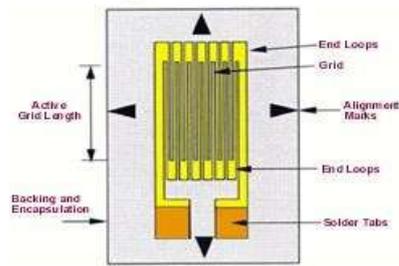
Gambar 2.1 Definisi Strain (Wiwik Haandajadi, juni 2009)

Terdapat beberapa metode untuk mengukur strain, yang berikut ini adalah dengan *load cell*, sebuah peralatan dengan beberapa resistansi bervariasi dan proporsional dengan sejumlah strain dalam divais. Sebagai contoh, *piezoresistive load cell* yang merupakan *semiconductor device* di mana resistansi berubah taklinier dengan strain. Gauge, yang paling luas digunakan adalah *bonded metallic strain gauge*, berisi beberapa *fine wire* atau metallic foil yang disusun dalam pola garis (*grid*) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3 Pola garis dimaksi-maksi dengan sejumlah kawat metalik dalam arah paralel.



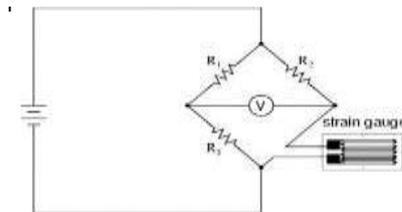
Gambar 2.2 Pola Garis Metal IC Load Cell (Niswari Sulistiowaty 27 juli 2011)

Sensor load cell pada umumnya adalah tipe *metal-foil*, dimana konfigurasi *grid* dibentuk oleh proses *photoetching*. Karena prosesnya sederhana, maka dapat dibuat bermacam macam ukuran *gauge* dan bentuk *grid*. Untuk macam *gauge* yang terpendek yang tersedia adalah 0,20 mm; yang terpanjang adalah 102 mm. Tahanan *gauge standard* adalah 120 mm dan 350 ohm, selain itu ada *gauge* untuk tujuan khusus tersedia dengan tahanan 500, 4000, dan 4000 ohm. Untuk struktur dari *sensor load cell* bisa dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.3 Struktur Sensor *Load Cell* (Try Utami Hidayani 2013)

Aplikasi *load cell/strain gauge* sama dengan prinsip kerja jembatan *wheatstone*. Rangkaian yang ada pada *load cell* sama seperti rangkaian jembatan *wheatstone* seperti gambar 2.5 berikut.

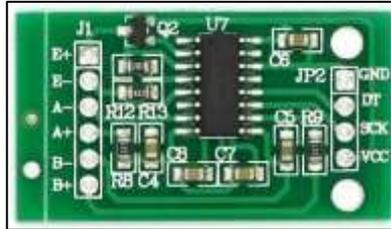


Gambar 2.4 Jembatan *Wheatstone* (Wiwik Haandajadi, juni 2009)

2.3.2 Modul Weighing Sensor HX711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232. Modul HX711 merupakan sebuah Op-amp namun kelebihan dari modul ini adalah struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan *reliable*, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Jadi sangat cocok untuk dijadikan penguat sensor *load cell*. Prinsip kerja dari modul ini yaitu ketika bagian lain yang lebih elastic mendapat tekanan, maka pada sisi lain akan mengalami perubahan regangan yang sesuai dengan yang dihasilkan oleh strain gauge, hal ini terjadi karena ada gaya yang seakan melawan pada sisi lainnya. Perubahan nilai resistansi yang diakibatkan oleh perubahan gaya diubah menjadi nilai tegangan oleh rangkaian pengukuran yang ada. Dan berat dari objek yang diukur dapat diketahui dengan mengukur besarnya nilai tegangan yang

timbul (Kendali, 2016). Berikut adalah bentuk fisik modul weighing sensor HX711 pada gambar 2.6.



Gambar 2.5 Modul Weighing Sensor HX711 (Wiwik Haandajadi, juni 2009)

2.3.3 Sensor Infrared

Infrared (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (*infrared, IR*). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai IR Detector Photomodules. IR *Detector Photomodules* merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat (amplifier).



Gambar 2.6. Modul Infrared

Bentuk dan Konfigurasi Pin IR Detector Photomodules TSOP Konfigurasi pin *infra red* (IR) receiver atau penerima infra merah tipe TSOP adalah output (Out), Vs (VCC +5 volt DC), dan Ground (GND). Sensor penerima inframerah TSOP (TEMIC *Semiconductors Optoelectronics Photomodules*) memiliki fitur-fitur utama yaitu fotodiode dan penguat dalam satu chip, keluaran aktif rendah, konsumsi daya rendah, dan mendukung logika TTL dan CMOS. Detektor infra merah atau sensor inframerah jenis TSOP (TEMIC *Semiconductors Optoelectronics Photomodules*) adalah penerima inframerah yang telah dilengkapi filter frekuensi 30-56 kHz, sehingga penerima langsung mengubah

frekuensi tersebut menjadi logika 0 dan 1. Jika detektor inframerah (TSOP) menerima frekuensi carrier tersebut, maka pin keluarannya akan berlogika 0. Sebaliknya, jika tidak menerima frekuensi carrier tersebut, maka keluaran detektor inframerah (TSOP) akan berlogika 1.

2.3.3.1 Fungsi Sensor *Infrared*

Fungsi sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED inframerah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, foto dioda, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.

2.3.3.2 Cara Kerja Sensor *Infrared*

Pada rangkaian pemancar hanya pengaturan supaya led infra merah menyala dan tidak kekurangan atau kelebihan daya, oleh karena itu gunakan resistor 680 ohm. Pada rangkaian penerima foto transistor berfungsi sebagai alat sensor yang berguna merasakan adanya perubahan intensitas cahaya inframerah. Pada saat cahaya infra merah belum mengenai foto transistor, maka foto transistor bersifat sebagai saklar terbuka sehingga transistor berada pada posisi cut off (terbuka).

Karena kolektor dan emitor terbuka maka sesuai dengan hukum pembagi tegangan, tegangan pada kolektor emitor sama dengan tegangan supply (berlogika tinggi). Keluaran dari kolektor ini akan membuat rangkaian counter menghitung secara tidak teratur dan jika kita tidak meredamnya, bouncing keluaran tersebut ke input counter. Untuk meredam bouncing serta memperjelas logika sinyal yang akan kita input ke rangkaian counter, kita gunakan penyulut *Schmitt trigger*. Penyulut *Schmitt trigger* ini sangat berguna bagi anda yang

berhubungan dengan rangkaian digital, misal penggunaan pada peredaman bouncing dari saklar-saklar mekanik pada bagian input rangkaian digital.

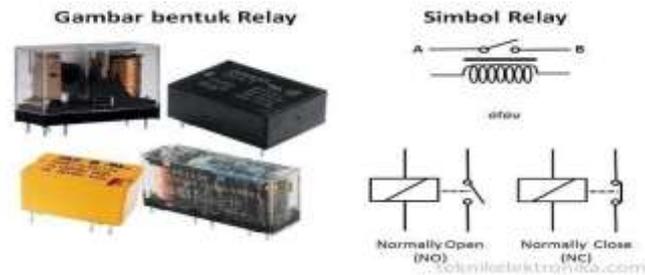
Rangkaian counter yang digunakan disini adalah menggunakan IC 3026 (*Decade Counter*) salah satu IC dari keluarga CMOS. IC counter ini akan mencacah apabila mendapatkan input clock berubah dari logika rendah ke tinggi. IC ini juga langsung bisa hubungkan ke seven segment karena keluarannya memang dirancang untuk seven segment. Jadi tidak perlu menggunakan IC decoder sebagai pengubah nilai biner menjadi nilai 7-segment. Untuk mengatur kepekaan sensor bisa memutar potensiometer VR1 pada titik kritis, atau jika diperlukan bisa mengganti R2 dengan nilai yang lebih sesuai.

2.1.1 Relay

Relay merupakan bentuk hambatan terdiri atas titik-titik kontak bawah dengan gulungan *spool*-nya tidak bergerak dan titik kontak bagian atas yang bergerak. Prinsip kerja hambatan adalah menghubungkan titik-titik kontak bagian bawah dengan titik bagian atas yaitu terletak gulungan *spool* dialiri arus listrik yang timbul elektromagnet. (Handy Wicaksono,1996,1-12). *Relay* merupakan bentuk hambatan terdiri atas titik-titik kontak bawah dengan gulungan *spool*-nya tidak bergerak dan titik kontak bagian atas yang bergerak. Prinsip kerja hambatan adalah menghubungkan titik-titik kontak bagian bawah dengan titik bagian atas yaitu terletak gulungan *spool* dialiri arus listrik yang timbul elektromagnet. (Handy Wicaksono,1996,1-12). Secara sederhana *relay* elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

1. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

Dibawah ini adalah gambar fisik, bentuk dan Simbol *Relay* yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika.



Gambar 2.7 Gambar dan Simbol Relay



Gambar 2.8 Relay (Kilian, Christopher T, Modern Control Technology, (West Published Co : 1996)

Bagian titik kontak dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian kontak utama dan kontak bantu yaitu : Bagian kontak utama gunanya untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik bagian yang menuju beban/pemakai. Bagian kontak bantu gunanya untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik ke bagian yang menuju bagian pengendali. Kontak bantu mempunyai 2 kontak yaitu kontak hubung (NC) dan kontak putus (NO) menandakan masing-masing kontak dan gulungan *spool*. Secara umum, *relay* digunakan untuk memenuhi fungsi-fungsi berikut :

1. *Remote control* : Dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh.
2. Penguatan daya : Memperkuat arus atau tegangan.
3. Pengatur logika kontrol suatu sistem. Susunan kontak pada *relay* adalah:
 - *Normally Open* : *Relay* akan menutup bila dialiri arus listrik.
 - *Normally Close* : *Relay* akan membuka bila dialiri arus listrik.
 - *Changeover* : *Relay* ini memiliki kontak tengah yang akan melepaskan diri dan membuat kontak lainnya berhubungan.

2.1.1.1 Prinsip Kerja Relay

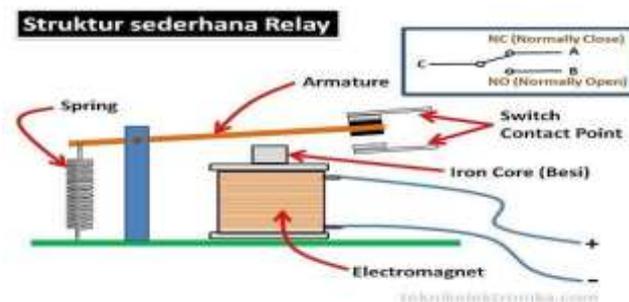
Pada dasarnya, *Relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point (Saklar)*
4. *Spring*

Seperti saklar, *relay* juga dibedakan berdasar *pole* dan *throw* yang dimilikinya.

1. *Pole* : Banyaknya *contact* yang dimiliki oleh *relay*.
2. *Throw* : Banyaknya kondisi (*state*) yang mungkin dimiliki *contact*.

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian *Relay* :



Gambar 2.9 Struktur Sederhana Relay

Kontak *normally open* akan membuka ketika tidak ada arus mengalir pada kumparan, tetapi tertutup secepatnya setelah kumparan menghantarkan arus atau diberi tenaga. Kontak *normally close* akan tertutup apabila kumparan tidak diberi tenaga dan membuka ketika kumparan diberi daya. Masing-masing kontak biasanya digambarkan sebagai kontak yang tampak dengan kumparan tidak diberi tenaga atau daya. *Relay* terdiri dari 2 terminal *trigger*, 1 terminal *input* dan 1 terminal *output*.

1. Terminal *trigger* : Yaitu terminal yang akan mengaktifkan relay, seperti alat elektronik lainnya relay akan aktif apabila di aliri arus (+) dan arus (-). Pada contoh *relay* yang kita gunakan terminal *trigger* ini adalah 85 dan 86.
2. Terminal *input* : Yaitu terminal tempat kita memberikan masukan, pada contoh adalah terminal 30.

3. Terminal *output* : Yaitu tempat keluarnya *output* pada contoh adalah terminal 87.

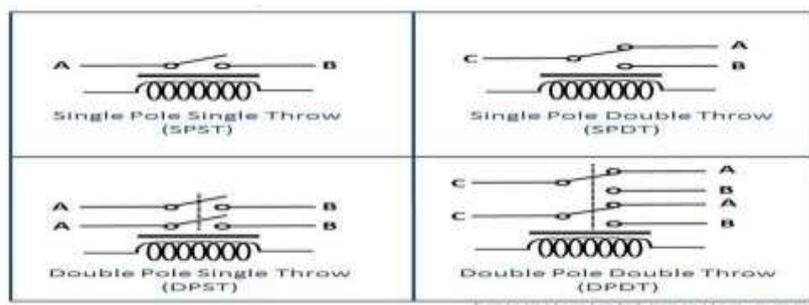
2.1.1.2 Jenis-jenis Relay

Berikut ini penggolongan *relay* berdasar jumlah *pole* dan *throw* :

1. DPST (*Double Pole Single Throw*), *relay* golongan ini memiliki 6 terminal, diantaranya 4 terminal yang terdiri dari 2 pasang terminal saklar sedangkan terminal lainnya untuk *coil*. *Relay* DPST dapat dijadikan 2 saklar yang dikendalikan oleh 1 *coil*.
2. SPST (*Single Pole Single Throw*), *relay* golongan ini memiliki 4 terminal, 2 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *coil*.
3. SPDT (*Single Pole Double Throw*), *relay* golongan ini memiliki 5 terminal, 3 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *coil*.
4. DPDT (*Double Pole Double Throw*), *relay* golongan ini memiliki terminal sebanyak 8 terminal, diantaranya terminal yang merupakan 2 pasang *relay* SPDT yang dikendalikan oleh 1 (*single*) *coil*. Sedangkan 2 terminal lainnya untuk *coil*.

Selain golongan *relay* diatas, terdapat juga *relay-relay* yang *Pole* dan *Throw*-nya melebihi dari dua. Misal-nya 3PDT (*Triple Pole Double Throw*) ataupun 4PDT (*Four Pole Double Throw*) dan lain sebagainya.

Berikut ini merupakan gambar dari jenis *Relay* berdasarkan *Pole* dan *Throw*-nya :



Gambar 2.10 Jenis *Relay* berdasarkan *Pole* dan *Throw*

2.1.1.3 Fungsi-Fungsi Relay

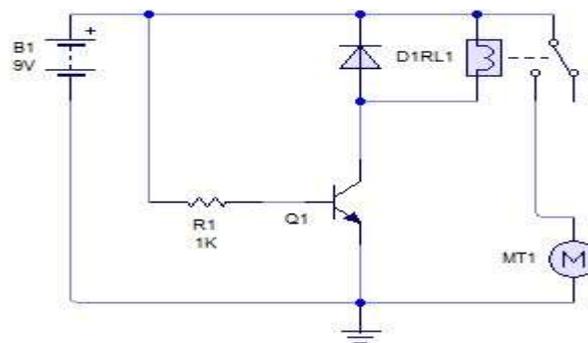
Beberapa fungsi *relay* yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan elektronika diantaranya adalah :

1. *Relay* digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*logic function*).
2. *Relay* digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*).
3. *Relay* digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah.
4. Ada juga *relay* yang berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*short*).

2.1.1.4 Driver Relay

Rangkaian *driver relay* berfungsi untuk mengendalikan motor arus searah (DC) yang dihasilkan dari *port* paralel I/O. Sinyal dari keluaran port biasanya berupa sinyal-sinyal yang kecil, sehingga tidak mampu untuk menggerakkan sistem daya berupa motor arus searah. Untuk dapat dimanfaatkan sinyal keluaran *port*, diperlukan suatu rangkaian *driver relay* agar sinyal yang kecil dapat dipergunakan untuk penggerak objek yang akan dikendalikan dari jarak jauh. Rangkaian *driver relay* ini dibangun oleh suatu komponen utama yaitu transistor dan *relay*. Transistor di rangkain *driver relay* difungsikan sebagai penguat sinyal dan *switching*, serta *relay* sebagai penggerak Motor DC. *Driver relay* ini selain sebagai sebagai penguat dan *switching*, sekaligus difungsikan untuk mengendalikan Motor DC dalam sistem pembalik putaran. Jadi, *driver relay* ini dapat mengatur arah putaran motor *forward* dan *reverse*. Semua *driver relay* pada sistem ini memiliki rangkaian dan karakteristik yang sama. Saat *relay* 1 bekerja maka posisi positif motor akan mendapat sumber tegangan positif dan posisi negatif motor terhubung dengan kutub negatif sumber tegangan. Sehingga, motor akan berputar dengan arah putaran searah jarum jam (*clockwise*). Dengan cara yang sama untuk menggerakkan kontak *relay* 2, maka terjadi kondisi yang berkebalikan yaitu motor akan berputar dengan arah putaran yang berlawanan arah jarum jam (*counter clockwise*).

Penggunaan *driver relay* ini menjadi pilihan karena *driver relay* mudah dikontrol, dapat diberi beban yang besar baik beban AC maupun DC serta sebagai isolator yang baik antara rangkaian beban dengan rangkaian kendali. Rangkaian *driver relay* dapat dibangun menggunakan konsep transistor sebagai saklar. Teknik antara *relay* dengan rangkaian digital atau mikrokontroler adalah rangkaian *driver relay* dengan menggunakan transistor sebagai penguat. Berikut merupakan contoh dari gambar rangkaian *Driver Relay* :



Gambar 2.11 Rangkaian *Driver Relay*

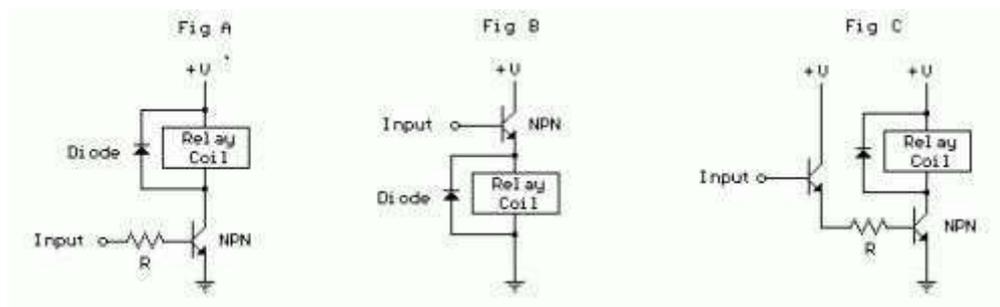
Pada rangkaian menyerupai sirkuit diatas, dapat dilihat untuk mengoperasikan transistor sebagai saklar transistor dalam keadaan sepenuhnya "*OFF*" (*cut-off*) atau dalam keadaan "*ON*" (saturasi). Namun, ketika dinyalakan dalam kondisi *ON* (saturasi) , maka aliran arus maksimum. Dalam prakteknya ketika transistor diaktifkan "*OFF*", arus kebocoran akan kecil ketika mengalir melalui transistor dan ketika diaktifkan "*ON*" maka rangkaian tersebut akan memiliki tegangan saturasi kecil (V_{CE}) Meskipun transistor tidak dalam saklar yang sempurna, baik di *cut-off* dan daerah saturasi. Agar arus Basis mengalir, terminal *input* Basis harus dibuat lebih positif daripada *Emitter* dengan meningkatkan itu di atas 0,7 volt yang dibutuhkan untuk perangkat silikon. Dengan memvariasikan *Base Emitter* ini tegangan V_{BE} arus basis juga mengontrol jumlah arus kolektor yang mengalir melalui transistor.

Ketika arus kolektor maksimum mengalir maka transistor dikatakan saturasi. Nilai dari resistor Basis menentukan berapa banyak masukan tegangan yang diperlukan dan sesuai saat Basis untuk beralih transistor sepenuhnya "*ON*".

Transistor BC108 adalah transistor umum NPN *bipolar junction* (BJT) digunakan untuk memperkuat daya rendah atau aplikasi *switching*. Hal ini dirancang untuk arus yang rendah sampai medium, daya yang rendah, tegangan medium, dan dapat beroperasi pada kecepatan yang cukup tinggi.

2.1.1.5 Interface Driver Relay

Penggunaan *relay* sering menjadi pilihan karena *relay* mudah dikontrol, *relay* dapat diberi beban yang besar baik beban AC maupun DC, dan sebagai isolator yang baik antara rangkaian beban dengan rangkaian kendali. Rangkaian *interface relay* dapat dibangun menggunakan konsep transistor sebagai saklar. Transistor yang digunakan untuk *driver relay* dapat dikonfigurasi dengan *common emitter*, *emitor follower* atau transistor *darlington*. Teknik *interface* antara *relay* dengan rangkaian digital atau rangkaian *microcontroller* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.12 Rangkaian Interface Driver Relay

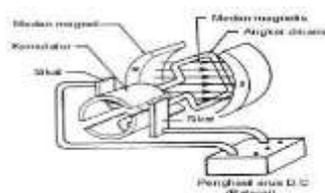
Rangkaian *inteface* antar *relay* dengan rangkaian digital pada gambar diatas ada 3 jenis *interface* yang dapat digunakan. Bagian dan fungsi komponen dari rangkaian *interface relay* diatas sebagai berikut :

1. Rangkaian pada gambar A tersebut menggunakan mode *common emitter*, apabila basis mendapat sinyal *input* logika 1 (sumber tegangan positif) maka transistor pada gambar A akan mendapat bias maju, sehingga transistor *ON* dan memberikan sumber tegangan ke *relay* dan *relay* menjadi *ON*.

2. Rangkaian pada gambar B adalah *interface relay* yang menggunakan transistor teknik *emitor follower* dimana *relay* diletakkan pada kaki *emitor* transistor. Fungsi dioda yang dipasangkan pada rangkaian *interface* tersebut digunakan untuk menyerap tegangan induksi yang dihasilkan oleh *relay*.
3. Rangkaian pada gambar C merupakan teknik *inteface relay* ke rangkaian digital menggunakan transistor yang dirangkai secara *darlington*.

2.3.4 Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan*, atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor – motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. Gerakan motor didasarkan pada prinsip bahwa pada saat penghantar berarus ditempatkan di dalam medan magnet, gaya mekanik muncul pada penghantar. Arahnya ditentukan oleh kaidah tangan Fleming sehingga penghantar bergerak pada arah gaya. Jika motor dihubungkan dengan sumber arus searah, arus searah mengalir melalui sikat dan komutator menuju lilitan jangkar. Saat arus melewati komutator, arus diubah menjadi tegangan bolak – balik sehingga kelompok penghantar pada kutub medan yang berturutan dialiri arus pada arah yang berlawanan. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub – kutub magnet permanen.



Gambar 2.13 Motor DC Sederhana (Buku Teknik Antar Muka, Pemrograman Mikrokontroler AT 89552)

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum :

- Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.
- Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/ *loop*, maka kedua sisi loop, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
- Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/*torque* untuk memutar kumparan. - Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

2.3.4.1 Prinsip Kerja Motor DC

Motor-motor DC pada awalnya membutuhkan momen gerak (gaya torsi) yang besar dan tidak memerlukan kontrol kecepatan putar. Kecepatan putar motor selanjutnya akan dikontrol oleh medan magnet. Pada motor DC dengan penguat terpisah, sumber eksitasi didapat dari luar, misalnya dari aki. Terjadinya gaya torsi pada jangkar disebabkan oleh hasil interaksi dua garis medan magnet. Kutub magnet menghasilkan garis medan magnet dari utara-selatan melewati jangkar. Lilitan jangkar yang dialiri arus listrik DC menghasilkan magnet dengan arah ke kiri.

2.3.5 Motor Servo

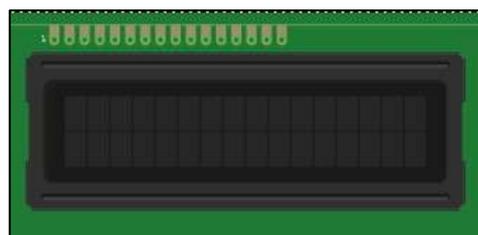
Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Contoh motor servo, teori motor servo, definisi motor servo, bentuk motor servo, dasar teori motor servo, pengertian motor servo, analisa motor servo. Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (*axis*) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo.



Gambar 2.14 Motor Servo (ROBOTIKA, Endra Pitowarno)

2.3.6 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Display LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah penampil kristal cair yang terdiri atas tumpukan tipis atau sel dari dua lembar kaca yang sampingnya tertutup rapat. Permukaan luar dari masing-masing keping kaca mempunyai lapisan penghantar tembus cahaya. Sel mempunyai ketebalan sekitar 1×10^{-5} meter dan diisi dengan kristal cair. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk pengaksesan LCD yaitu LCD selalu berada pada kondisi tulis (*Write*) yaitu dengan menghubungkan kaki R/W ke ground. Hal ini dimaksudkan agar LCD tersebut tidak pernah mengeluarkan data (pada kondisi baca) yang mengakibatkan tabrakan data dengan komponen lain di jalur bus. Penampil kristal cair memerlukan catu daya dari power supply sebesar +5 volt. Bentuk LCD seperti pada gambar 2.10.



Gambar 2.15 Bentuk Fisik LCD (MIKROKONTROLER AVR AT mega 8/32/16/8535, Ardi Minoto 2017)

- 1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*)** merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- 2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*)** merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.

- 3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*)** merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah.

- 4. Register perintah** yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- 5. Register data** yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah :

- 6. Pin data** adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- 7. Pin RS (*Register Select*)** berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.
- 8. Pin R/W (*Read Write*)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
- 9. Pin E (*Enable*)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- 10. Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

2.3.7 Mikrokontroler

Mikrocontroller adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program pada umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari *Mikrokontroler* ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board *Mikrokontroler* menjadi sangat ringkas. (Arduino, 2016)

2.3.7.1 Modul Arduino Uno

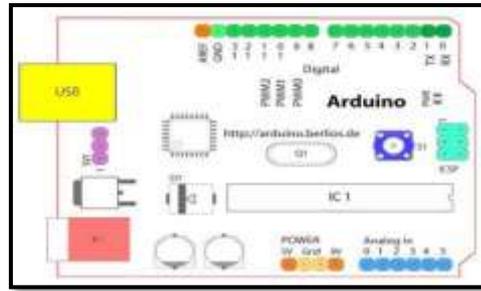
Modul Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis *Mikrokontroler* ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 masukan/keluaran digital (6 keluaran untuk PWM), 6 analog masukan, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB (*Universal Serial Bus*), soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol *reset*. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport *Mikrokontroler* secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga battery (Arduino, 2016). Bentuk fisik Arduino Uno seperti pada gambar 2.16.



Gambar 2.16 Arduino Uno (<https://www.arduino.com>,2016)

2.3.7.2 Blog Arduino Uno

Dengan mengambil contoh sebuah papan Arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan seperti gambar 2.13 sebagai berikut



Gambar 2.17 Bagian Arduino (<https://www.arduino.com>,2016)

1. UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*) adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
2. 2KB RAM pada memory kerja bersifat volatile (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.
3. 32KB RAM flash memory bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan *bootloader*. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah bootloader selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
4. 1Kb eeprom bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
5. CPU, bagian dari *Mikrokontroler* untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
6. Port masukan/keluaran, pin-pin untuk menerima data digital atau analog, dan mengeluarkan data digital atau analog.
7. 14 pin masukan/keluaran digital (0-13)
 Berfungsi sebagai masukan atau keluaran, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog keluaran dimana tegangan keluaran-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin

keluaran analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

8. USB Berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, memberi daya listrik kepada papan dan komunikasi serial antara papan dan komputer.
9. Sambungan SV1 Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara Otomatis.
10. Q1 – Kristal (*quartz crystal oscillator*) Jika *Mikrokontroller* dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada *Mikrokontroller* agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).
11. Tombol Reset S1 Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan *Mikrokontroller*.
12. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)*Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram Mikrokontroller secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
13. IC 1 – *Mikrokontroller* Atmega Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
14. X1 – sumber daya eksternal Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.
15. 6 pin masukan analog (0-5) Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin masukan antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut software adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau software disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

2.4.7 Software Mikrokontroler Arduino Uno

Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment* (IDE), suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan *Arduino*. IDE *arduino* merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*. IDE arduino terdiri dari :

1. Editor Program

Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. Compiler

Berfungsi untuk kompilasi *sketch* tanpa unggah ke *board* bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan kode *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode *biner* bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

3. Uploader

Berfungsi untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* ke *board* target. Pesan *error* akan terlihat jika *board* belum terpasang atau alamat *port* COM belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer ke dalam *memory* didalam papan *arduino*.(Sumber: B.Gustomo, 2015).

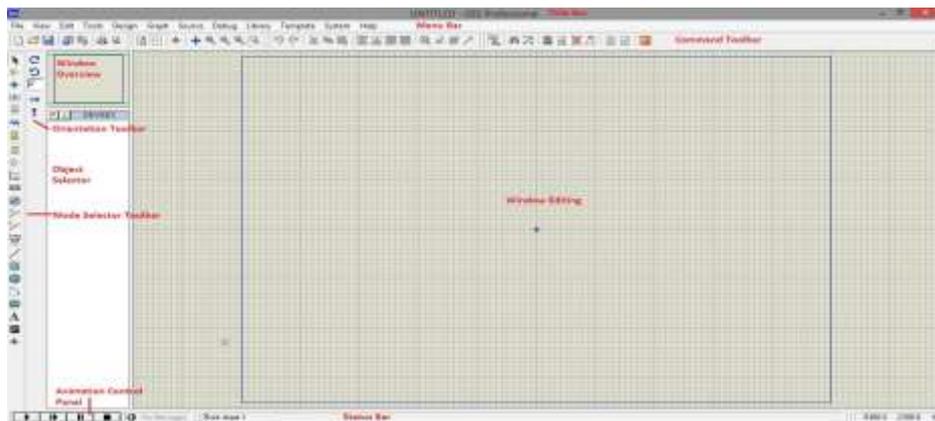
2.4.7.1 Program Arduino Ide

Kode Program *Arduino* biasa disebut *sketch* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di *Arduino IDE* bisa langsung *dcompile* dan *diupload* ke *Arduino Board*. Secara sederhana, *sketch* dalam *Arduino* dikelompokkan menjadi 3 blok (lihat gambar di atas):

1. Header
2. Setup
3. Loop

2.4.8 Software ISIS & ARES Proteus 7.0

Proteus adalah sebuah software untuk mendesain PCB yang juga dilengkapi dengan simulasi PSpice pada level skematik sebelum rangkaian skematik diupgrade ke PCB sehingga sebelum PCBnya di cetak kita akan tahu apakah PCB yang akan kita cetak apakah sudah benar atau tidak. Proteus mampu mengkombinasikan program ISIS untuk membuat skematik desain rangkaian dengan program ARES untuk membuat layout PCB dari skematik yang kita buat. Software Proteus ini bagus digunakan untuk desain rangkaian mikrokontroller.



Gambar 2.9. Tampilan Software ISIS & ARES Proteus
(Sumber <https://www.Anakkendali.com>,2018)

Proteus juga bagus untuk belajar elektronika seperti dasar-dasar elektronika sampai pada aplikasi pada mikrokontroller. Software Proteus ini menyediakan

banyak contoh aplikasi desain yang disertakan pada instalasinya. Adapun penjelasan dari tiap-tiap komponen yaitu:

1. Title Bar

Berisi nama file yang sedang digunakan dan menunjukkan status simulasi. Pada title bar juga terdapat tombol minimize, maximize/restore, dan close.

2. Menu Bar

Berisi menu utama pada ISIS Proteus. Perhatikan gambar berikut. Fungsi-fungsi yang ada di submenu-nya hampir sama dengan software seperti MS Office dan Corel seperti open, save, zoom, undo, dan sebagainya.

3. Command Toolbar



Berikut ini penjelasan masing-masing toolbarnya:

1. New Design, digunakan untuk membuat desain baru
2. Open Design, digunakan untuk membuka file yang telah dibuat sebelumnya atau file bawaan ISIS yang dijadikan file sample
3. Save Design, digunakan untuk menyimpan file baru
4. Import Section, digunakan untuk mengimpor file section (.sec) ke lembar kerja
5. Export Section, digunakan untuk mengekspor objek pada window editing menjadi file section (.sec)
6. Print Design, digunakan untuk mencetak file yang sudah dibuat
7. Mark Output Area, digunakan untuk menandai area yang akan dicetak
8. Redraw Display, sama seperti refresh
9. Grid, digunakan untuk menampilkan dan menghilangkan grid sehingga pada window editing bisa tampil kotak-kotak, titik, atau polos
10. Origin, digunakan untuk menentukan koordinat awal
11. Pan, digunakan untuk menampilkan window editing di posisi tengah

12. Zoom In, digunakan untuk memperbesar
13. Zoom Out, digunakan untuk memperkecil
14. Zoom All, digunakan untuk menampilkan seluruh lembar kerja pada window editing
15. Zoom To Area, digunakan untuk menampilkan area tertentu
16. Undo, digunakan untuk mengembalikan proses yang terakhir dikerjakan
17. Redo, digunakan untuk mengembalikan proses undo
18. Cut To Clipboard, digunakan untuk memindahkan objek ke area lain
19. Copy To Clipboard, digunakan untuk menduplikasi objek ke clipboard
20. Paste From Clipboard, digunakan untuk menduplikasi objek dari clipboard
21. Block Copy, digunakan untuk menduplikasi objek yang sudah diblok
22. Block Move, digunakan untuk memindahkan objek yang sudah diblok
23. Block Rotate, digunakan untuk merotasi objek yang sudah diblok
24. Block Delete, digunakan untuk menghapus objek yang sudah diblok
25. Pick Parts From Libraries, digunakan untuk mengambil komponen dari libraries
26. Make Device, digunakan untuk membuat komponen baru
27. Packaging Tools, digunakan untuk membuat paket komponen
28. Decompose, digunakan untuk mengedit komponen
29. Toggle Wire Autorouter, digunakan untuk membuat jalur yang menghubungkan antar komponen
30. Search and Tags Components, digunakan untuk mencari dan men-tag komponen
31. Property Assignment Tool, digunakan untuk mengatur properti pada komponen
32. Design Explorer, digunakan untuk menampilkan informasi objek yang terdapat dalam rangkaian
33. New Root Sheet, digunakan untuk membuat sheet baru
34. Remove/Delete Sheet, digunakan untuk menghapus sheet
35. Exit to Parent Sheet, digunakan untuk kembali ke sheet utama

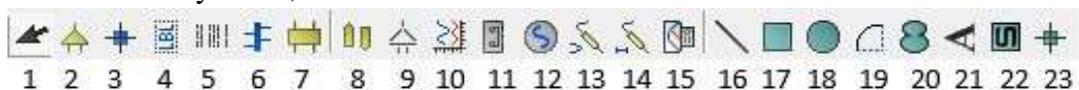
36. Bill of Materials, digunakan untuk membuat daftar komponen yang digunakan

37. Electrical Rule Check, digunakan untuk memeriksa hubungan antar komponen

38. Netlist Transfer to ARES, digunakan untuk mentransfer netlist ke ARES sehingga dapat dibuat layout PCB

4. Mode Selector Toolbar

Terletak di layar kiri, terdiri dari:

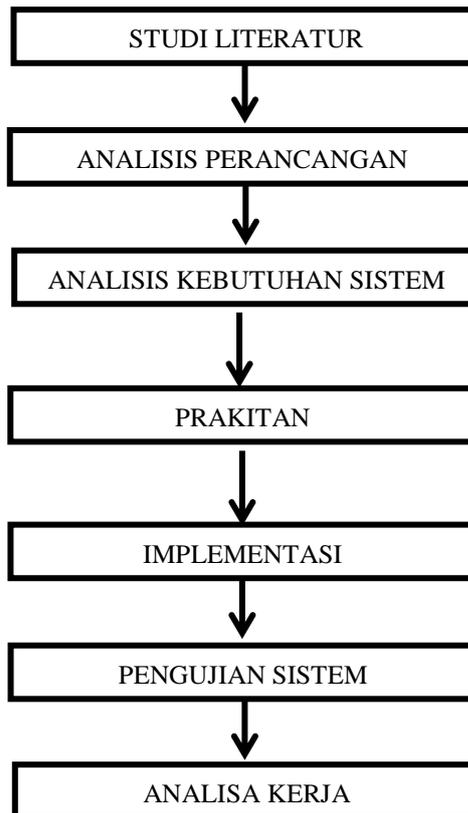


1. Selection Mode, digunakan untuk mengedit objek atau komponen
2. Component Mode, digunakan untuk memilih komponen elektronika yang akan digunakan
3. Junction Dot Mode, digunakan untuk meletakkan junction dot atau titik penghubung
4. Wire Label Mode, digunakan untuk menandai penghubung atau wire
5. Text Script Mode, digunakan untuk membuat script books, misalnya untuk memberi keterangan file desain mengenai fungsi rangkaian maupun nama pengarang
6. Buses Mode, digunakan untuk menghubungkan komponen yang satu dengan yang lain dengan bus
7. Subcircuit Mode, digunakan untuk mengedit subrangkaiian
8. Terminals Mode, berisi terminal yang akan digunakan di rangkaian, terdiri dari terminal input, output, bidir (bidirection), power, ground, dan bus. Power biasanya digunakan untuk sumber tegangan pada mikrokontroler karena di power bisa diatur tegangannya sama dengan Vcc.
9. Device Pins Mode, digunakan untuk meletakkan dan mengedit pin komponen, terdiri dari pin default, invert, posclk, negclk, short, dan bus
10. Graph Mode, digunakan untuk memilih graph/grafik yang akan digunakan, terdiri dari grafik analogue, digital, mixed, frequency, transfer, noise, distortion, fourier, audio, interactive, conformance, DC sweep, dan AC sweep

11. Tape Recorder Mode, digunakan untuk menyimulasikan tape recorder
12. Generator Mode, digunakan untuk menghasilkan sinyal seperti sinyal DC, sine, pulse, EXP, SFFM, PWLIN, file, audio, DState, DEdge, DPulse, DClock, DPattern, dan scriptable
13. Voltage Probe Mode, digunakan untuk mengukur nilai tegangan pada suatu titik
14. Current Probe Mode, digunakan untuk mengukur nilai arus pada suatu titik
15. Virtual Instruments Mode, digunakan untuk menganalisis rangkaian dengan instrumen yang ada, yaitu, oscilloscope, logic analyzer, counter timer, virtual terminal, SPI debugger, I2C debugger, signal generator, pattern generator, DC voltmeter, DC ammeter, AC voltmeter, dan AC ammeter
16. 2D Graphics Line Mode, digunakan untuk membuat grafik berbentuk garis
17. 2D Graphics Box Mode, digunakan untuk membuat grafik berbentuk kotak
18. 2D Graphics Circle Mode, digunakan untuk membuat grafik berbentuk lingkaran
19. 2D Graphics Arc Mode, digunakan untuk membuat grafik berbentuk busur
20. 2D Graphics Closed Path Mode, digunakan untuk membuat grafik berbentuk lintasan tertutup
21. 2D Graphics Text Mode, digunakan untuk menuliskan teks
22. 2D Graphics Symbols Mode, digunakan untuk membuat gambar yang digunakan sebagai symbol
23. 2D Graphics Markers Mode, digunakan untuk membuat tanda pada rangkaian

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino. Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



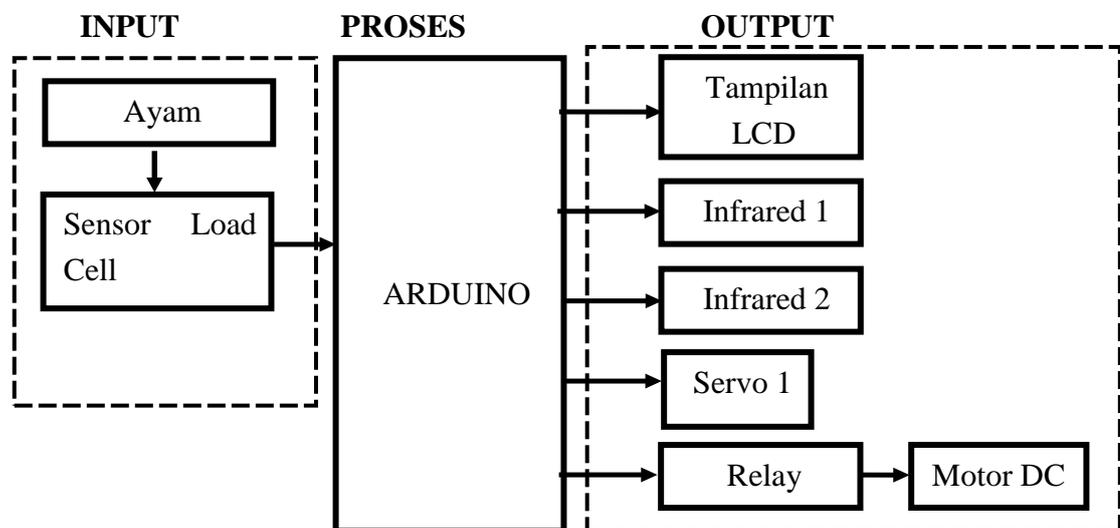
Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.1 Studi Literatur

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan tugas akhir yang diperoleh dari buku, jurnal dan website yang terkait dengan pembuatan rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino .

3.2 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino di gambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem pemilah ayam sesuai dengan berat ayam hasil panen yang akan dibuat.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

sistem kerja dari alat yang telah berkerja dengan baik yaitu, jika ada ayam broiler jatuh ke sensor *load cell* maka conveyor berhenti selama 30 detik. Sensor *load cell* melakukan penimbangan ayam besar maka motor servo akan berputar ke sudut 120° , sedangkan jika ayam kecil motor servo akan berputar 0° . Sensor IR 1 dan 2 mendeteksi adanya ayam besar atau kecil maka sensor akan melakukan perhitungan jumlah ayam yang ada pada kotak hasil perhitungan akan ditampilkan pada LCD 16x2.

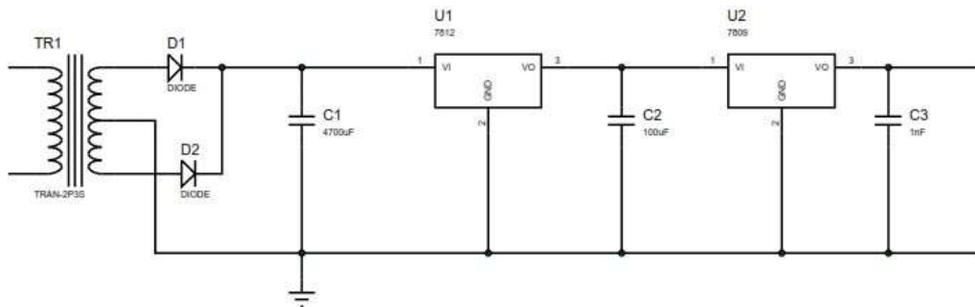
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan

yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

3.2.1.1 Rangkaian *Power Supplay*

Rangkaian power *supplay* digunakan untuk merubah tegangan AC 220V menjadi DC 12V dalam pembuat power suplay 12 volt dan 5 volt peneliti menggunakan IC LM7812 dan LM7805 menyalurkan sumber tegangan ke semua komponen elektronika yaitu tegangan 12volt akan digunakan sebagai sumber tegangan yang dari motor DC dan 5volt digunakan sebagai sumber tegangan pada arduino yang ada pada suatu rangkaian agar rangkaian tersebut dapat bekerja baik rangkaian power *supplay* seperti pada gambar 3.3.



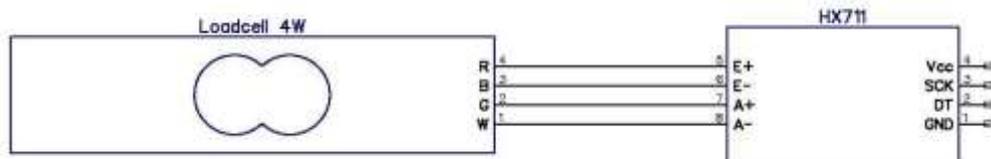
Gambar 3.3 Rangkaian *Power Supplay*

Penjelasan:

- TR1 adalah transformator centre tap dengan input 220V AC dan output 12V
- D1-D4 adalah dioda 6A05 yang dirangkai bridge
- U1 adalah IC regulator 7805 untuk merubah tegangan DC ke 5V
- U2 adalah IC regulator 7812 untuk merubah tegangan DC ke 12V
- C1 adalah kapasitor (penyaring) dengan besar kapasitansi 4700µF
- C2 adalah kapasitor (penyaring) dengan besar kapasitansi 100µF
- C3 adalah kapasitor (penyaring) dengan besar kapasitansi 10nF

3.2.1.2 Rangkaian *Sensor Load Cell*

Rangkaian *sensor load cell* digunakan sebagai penimbang berat atau mendeteksi berat ayam yang akan diolah oleh arduino. Gambar rangkaian *Sensor load cell* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.4.



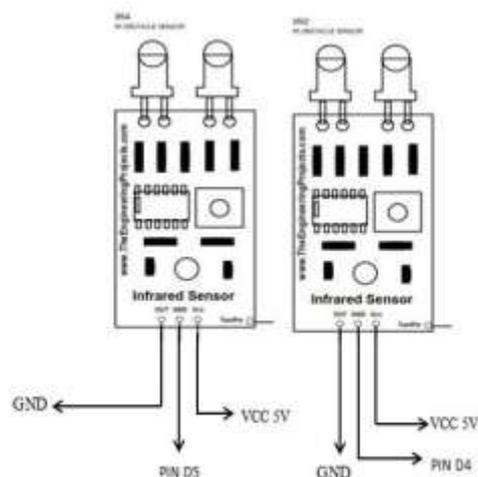
Gambar 3.4 Rangkaian Rangkaian *Sensor load cell*

Pada rangkaian sensor load cell hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin analog arduino uno agar hasil proses pada arduino dapat menghitung berat. Penjelasan penggunaan PIN arduino dan *Sensor load cell* ditampilkan sebagai berikut:

- *Sensor load cell* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan
- Kaki GND mendapat Ground dari sumber tegangan
- Kaki Data SDA mendapat pin A0 dari mikrokontroler
- Kaki Data SCK mendapat pin A1 dari mikrokontroler

3.2.1.3 Rangkaian *Infrared*

Rangkaian sensor Infrared digunakan sebagai penghitung ayam broiler. Hasil penimbangan ayam besar dan kecil. Gambar rangkaian sensor infrared dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.



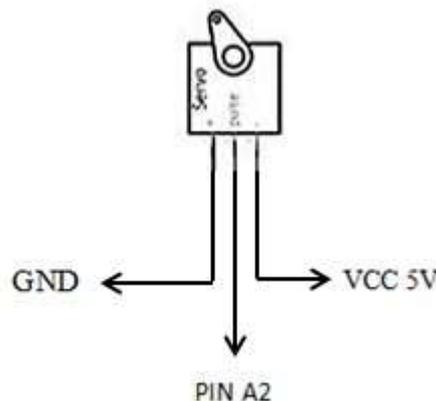
Gambar 3.5. Rangkaian Sensor Infrared

Penjelasan penggunaan PIN arduino dan *Sensor infrared* ditampilkan sebagai berikut:

- *Sensor Infrared* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan
- Kaki GND mendapat Ground dari sumber tegangan
- Kaki Data Out1 mendapat pin D4 dari mikrokontroler
- Kaki Data Out2 mendapat pin D5 dari mikrokontroler

3.2.1.4 Rangkaian *Motor Servo*

motor servo digunakan sebagai *output* untuk berputar dengan sudut 0°, 75° dan 120° yang telah diolah oleh Arduino Uno yang akan digunakan sebagai pemilah ayam kecil dan besar. Gambar rangkaian *motor servo* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Perancangan Rangkaian Motor Servo

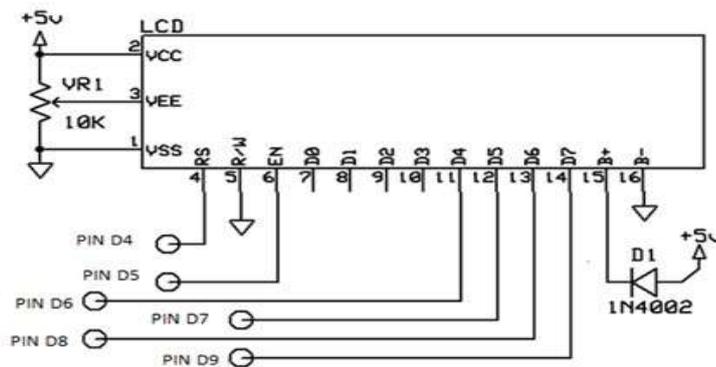
Pada rangkaian *motor servo* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin analog *arduino uno* agar hasil proses pada arduino dapat mengirimkan perintah membuka dan menutup. Penjelasan penggunaan PIN arduino dan *motor servo* ditampilkan sebagai berikut:

- *Sensor Motor Servo* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan
- Kaki GND mendapat Ground dari sumber tegangan

- Kaki Data Out1 mendapat pin A2 dari mikrokontroler

3.2.1.5 Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Rangkaian LCD digunakan sebagai *outputan* untuk menampilkan informasi berbentuk data perhitungan jumlah ayam besar dan kecil yang dilakukan oleh *sensor infrared* yang telah diolah oleh Arduino . Gambar rangkaian LCD dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.7.



Gambar 3.7. Rangkaian *Liquid Crystal Display* 16 X 2

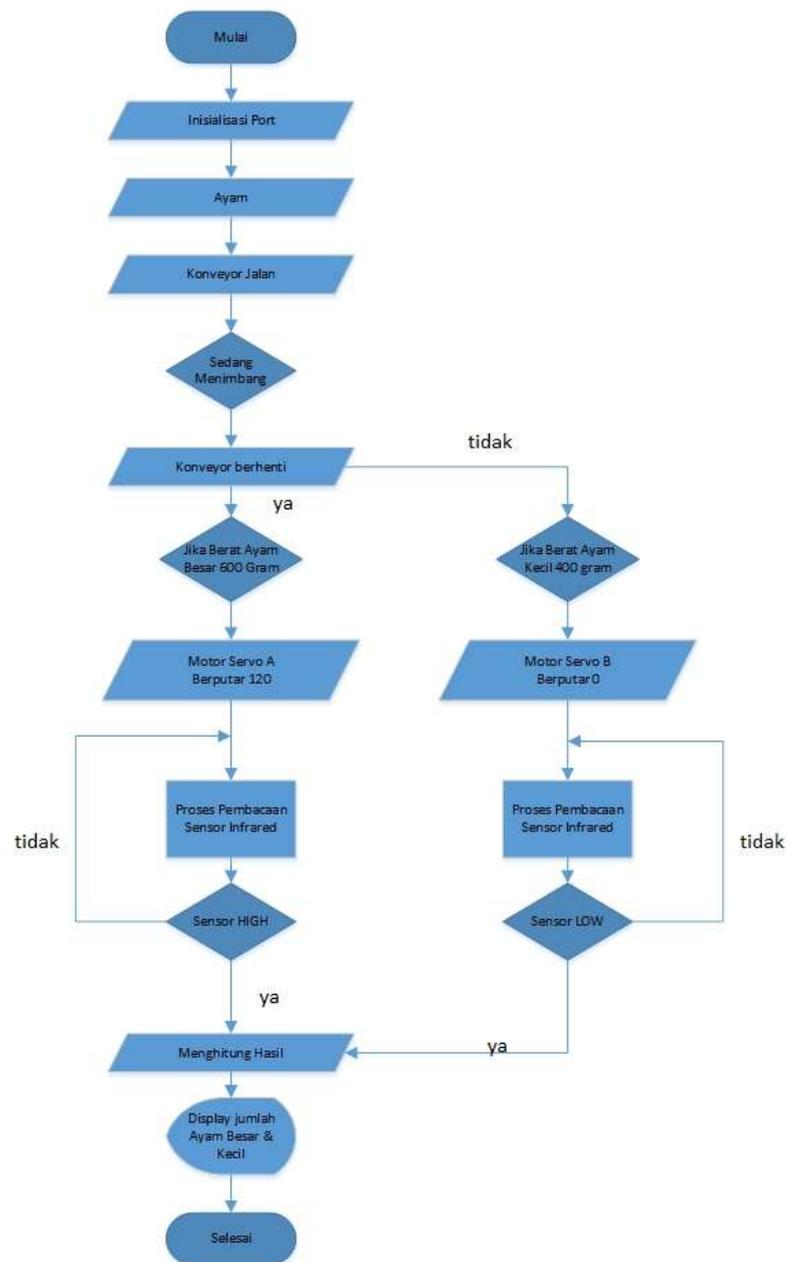
Pada rangkaian LCD hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital arduino uno agar hasil proses pada arduino dapat ditampilkan kedalam LCD.

Penjelasan penggunaan PIN arduino dan LCD 16x2 sebagai berikut:

- Kaki VSS LCD mendapat Ground dari sumber tegangan
- Kaki VCC LCD mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan
- Kaki VEE LCD terhubung dengan Pin Potensio
- Kaki D4 LCD terhubung dengan Pin D4 mikrokontroler
- Kaki D6 LCD terhubung dengan Pin D5 mikrokontroler
- Kaki D11 LCD terhubung dengan Pin D6 mikrokontroler
- Kaki D12 LCD terhubung dengan Pin D7 mikrokontroler
- Kaki D13 LCD terhubung dengan Pin D8 mikrokontroler
- Kaki D14 LCD terhubung dengan Pin D9 mikrokontroler
- Kaki A0-A2 mendapat Ground dari sumber tegangan.

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.8. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 3.8 *Flowchart* Sistem

Di bawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.10: Star adalah proses penyalan alat dan Inisialisasi port adalah proses membaca

port pada arduino. Jika ada ayam yang melintasi sensor load cell maka sensor akan menghitung berat ayam dan konvayer akan berhenti, jika hasil pembacaan menyatakan besar= 200 gram maka motor servo A akan berputar 120° sedangkan jika hasil pembacaan sensor *load cell* menyatakan ayam hasil penen ayam kecil maka motor servo A berputar 0° sedangkan sensor IR digunakan sebaagai penghitung hasil dari ayam kecil dan besar hasil perhitungan ayam akan diampilkan pada LCD 16x2. End merupakan preses selesai dari sistem.

3.3 Analisa Kebutuhan

Tahapan selanjutnya setelah membuat rancangan perangkat keras dan perangkat lunak yaitu membuat analisa kebutuhan sistem. Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui alat dan komponen serta perangkat lunak apa saja yang akan digunakan untuk mengimplementasikan sistem.

3.3.1 Alat

Sebelum membuat rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Window 7-10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan di pakai di perangkat keras dan pernangkat lunak	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ A)	1 buah
3	Obeng	Obeng + dan -	Untuk merangkai alat	1 buah
4	Solder	Deko Presto 938N	Untuk menempelkan timah ke komponen	1 buah
5	Bor pcb	Bor Mini Grender	Untuk membuat lobang baut atau komponen	1 buah
6	Tang	Tekiro	Untuk memotong kabel dan kaki komponen	1 buah
7	Kit Arduino	AT Mega 328	Komponen Komplit arduino UNO	1 buah

3.3.2 Komponen

Sebelum membuat rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2. **Tabel 3.2 Komponen Yang Dibutuhkan**

No	Nama Alat	Sepesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Kit Arduino Uno	Atmega328	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1
2	Sensor load cell	10kg	Sebagai inputan untuk mengukur berat ayam	1
3	Motor DC	Mini 12Volt	Digunakan sebagai conveyer agar benda hasil produksi dapat berjalan secara otomatis	1
4	Motor Servo	SS08MAII Analog Servo	Digunakan untuk membuka dan menutup palang	2
5	LCD	16x2	Untuk tampilan arah kendaraan ke kiri atau kekanan	1
6	Sensor IR	Module IR	Digunakan sebagai pemberhenti motor DC dan menghitung jumlah barang hasil produksi	2
7	Driver motor DC	L298N	Digunakan sebagai driver dalam pergerakan motor DC	1

3.3.3 Software

Sebelum membuat rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar *Software* yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Daftar *Software* Yang Digunakan

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di-download perangkat arduino
2	Proteus	7.1 Profesional	Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

3.4 Implementasi

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

3.4.1 Implementasi Perangkat Keras

Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat

3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul *mikrokontroller* melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* Arduino. Pada *Software* Arduino program ditulis kemudian *dicompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum.

Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program kedalam modul *mikrokontroller*.

```

//=== Deklarasi variabel ===
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Servo.h>
#include "HX711.h"
Servo servol,servo2;

// initialize the library with the numbers of the interface pins
LiquidCrystal lcd(12, 11, 10, 9, 8, 7);
HX711 scale(A1,A0);;
int a,b,c,d,e,f;
const int potis=A3; //program atur PWM motor
const int en=11;    //program untuk motor DC
const int in1=12;
const int in2=13;
const int irSend1=5;//program untuk IR modul
const int irSend2=4;

```

Gambar 3.9 Coding program pada arduino

3.5 Pengujian Sistem

3.5.1 Rancangan Pengujian Catu Daya

Rancangan pengujian catu daya bertujuan untuk memastikan tegang catu daya yang yang dihasilkan oleh power supplay dengan IC LM 7812 dan IC LM7805 mengeluarkan tegangan yang stabil. Dalam melakukan ujicoba catu daya ini peneliti menggunakan multitester digital untuk mengukur keluaran yang dihasilkan leh catu daya.

3.5.2 Pengujian Rangkaian Sensor Load Cell

Rancangan pengujian sensor *Load Cell* bertujuan untuk mengetahui ketika adanya ayam yang melintasi conveyor apakah sensor *load cell* dapat dengan baik dalam melakukan penimbangan ayam yang akan digunakan sebagai pemilah hasil panen yang dimana memiliki 2 katagori yaitu ayam besar dan ayam kecil maka perlu dilakukan ujicoba sensor akan peneliti dapat mengetahui jika sensor dapat menimbang dengan baik. Dalam melakukan ujicoba sensor load cell ayam dengan ukuran 600gram dan ayam dengan 400gram peneliti akan melakukan sebanyak 10 kali ujicoba penimbangan. Potongan *script* program arduino *Sensor Load Cell* dapat dilihat pada seperti berikut.



Gambar 3.10 Sensor Load Cell

```
void loop() {
  a = scale.get_units(12),1;
  b= (a*100)*(15.0/271.3);
  Serial.print ("R1: ");
  Serial.print (abs(b));
  Serial.println ("gram ");
  if (abs(b)>50 && abs(b)<100 ){
    Serial.println("Kecil"); // Tampilkan pesan ke Serial Monitor
    digitalWrite(pompa1,HIGH);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(3,0);
    lcd.print("Ayam Kecil");
    Serial.println("SERVO 1 GERAK");
    servol.write(0); //servo3 berganti posisi ke 75 derajat
    delay(3000);
    servol.write(75);
    kecil=true;
    digitalWrite(pompa1,LOW);
  }
  else if (abs(b)>150 ){
    Serial.println("Ayam BESAR"); // Tampilkan pesan ke Serial Monitor
    digitalWrite(pompa1,HIGH);
    besar=true;
  }
}
```

Gambar 3. 11 Coding program sensor load pada arduino

3.5.3 Pengujian Rangkaian Sensor IR

Rancangan pengujian sensor IR bertujuan untuk mengetahui ketika sensor IR bersetatus *high* (1) apakah sensor IR dapat bekerja dengan baik dalam menghitung jumlah hasil panen sesuai dengan berat maka perlu dilakukan ujicoba program terlebih dahulu apakah program yang telah dibuat telah sesuai dengan yang diinginkan yaitu sensor IR dapat menghitung jumlah barang hasil produksi sesuai dengan berat. Untuk melakukan ujicoba sensor IR peneliti hanya mengamati jika ayam melintasi sensor IR apakah sensor IR dapat dengan baik dalam menghitung.

Potongan *script* program arduino *Sensor IR* dapat dilihat pada seperti berikut.



Gambar 3.11 Sensor IR

```
if(irPin1==LOW && kecil==true){  
  delay(10);  
  Jkecil++;  
  Serial.println("SERVO 1 GERAK");  
  kecil=false;  
}  
else if(irPin2==LOW && besar==true){  
  delay(10);  
  Jbesar++;  
  besar=false;  
}
```

Gambar 3. 11 Coding program sensor IR pada arduino

3.5.4 Pengujian Rangkaian Motor Servo

Pengujian rangkaian motor servo bertujuan untuk mengetahui apakah motor servo dapat bekerja memutar dari sudut 0° sampai 75° dan kebalikannya dari 75° ke 0° . Agar mengetahui apakah rangkaian motor servo telah bekerja sesuai dengan program arduino yang telah dibuat. Dalam melakukan uji coba motor servo peneliti menggunakan pegas busur yang digunakan sebagai perbandingan saat motor servo berputar.

Potongan *script* program arduino *Motor Servo* dapat dilihat pada seperti berikut.



Gambar 3.12 Motor Servo

```

Serial.println("SERVO 1 GERAK");
servo1.write(0); //servo3 berganti posisi ke 75 derajat
delay(3000);
servo1.write(75);
kecil=true;

```

Gambar 3. 11 Coding program sensor Motor Servo pada arduino

3.5.5 Pengujian Rangkaian Motor DC

Pengujian rangkaian motor DC bertujuan untuk mengetahui apakah motor DC dapat bekerja memutar serah jarum jam dan motor DC apat berhenti. Agar mengetahui apakah program telah berkerja sesuai dengan baik untuk menjalankan motor DC dan mengatur kecepatan putaran motor DC.

Potongan *script* program arduino *Motor DC* dapat dilihat pada seperti berikut.



Gambar 3.13 Motor DC

```

void motor_maju() {
  baca=analogRead(potis);
  baca=map(baca, 0, 1023, 5, 255);
  analogWrite(en,baca); //atur PWM
  digitalWrite(in1,HIGH);
  digitalWrite(in2,LOW);
}

void motor_berhenti() {
  analogWrite(en,0); //atur PWM
  digitalWrite(in1,LOW);
  digitalWrite(in2,LOW);
}

```

Gambar 3. 11 Coding program sensor Motor DC pada arduino

3.5.6 Pengujian Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pengujian rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*) bertujuan untuk mengetahui program yang telah dibuat dapat menampilkan outputan dari jumlah perhitungan hasil produksi.

Potongan *script* program arduino LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat dilihat pada seperti berikut.



Gambar 3.14 LCD (*Liquid Crystal Display*)

```
lcd.clear();  
tot=Jbesar+Jkecil;  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("K=");  
lcd.setCursor(2,1);  
lcd.print(Jkecil);  
lcd.setCursor(6,1);  
lcd.print("B=");  
lcd.setCursor(8,1);  
lcd.print(Jbesar);  
lcd.setCursor(12,1);  
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("TOTAL=");  
lcd.print(tot);  
delay(100);  
bacaIR();
```

Gambar 3. 11 Coding program LCD (*Liquid Crystal Display*) pada arduino

3.5.7 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari power supply, sensor *load cell*, *Sensor IR*, *motor servo*, *motor DC* blok sistem arduino uno dan program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.6 Analisis Kerja Alat

Untuk analisa kerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah jarak, respon dalam untuk inputan pada sistem rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil uji coba dan analisis terhadap sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (arduino, sensor *load cell*, driver motor DC, sensor IR, motor servo dan catu daya) apakah alat yang telah dibuat dalam kondisi bagus dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat, kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya..

4.1 Hasil

Uji coba dilakukan untuk memastikan rangkaian yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan. maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung rangkaian serta komponen. Hasil pengukuran ini dapat diketahui rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak, sehingga apa bila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. Gambar 4.1 berikut ini merupakan gambar dari bentuk fisik alat yang telah dibuat.



Gambar 4.1. Bentuk Fisik Alat

dari hasil perakitan peneliti dapat mengetahui sistem kerja dari alat yang telah berkerja dengan baik yaitu. Jika sensor *load cell* melakukan penimbangan ayam besar maka motor servo akan berputar ke sudut 120°, sedangkan jika ayam kecil motor servo akan berputar 0° dan jika sedang melakukan penimbangan berat ayam maka konveyor akan berhenti selama 30 detik. Jika sensor IR 1 dan 2 mendeteksi adanya ayam besar atau kecil maka sensor akan melakukan perhitungan jumlah ayam yang ada pada kotak hasil perhitungan akan ditampilkan pada LCD 16x2.

4.1.1 Hasil Pengujian dan Pembahasan

Pada pengujian ini meliputi pengujian sensor *load cell*, motor DC, sensor IR, motor servo dan catu daya pengujian catu daya dan rangkaian keseluruhan. Pengujian ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah di buat hasil pengujian sebagai berikut:

4.1.2 Pengujian Catu Daya

Tujuan dilakukannya pengujian catu daya ini adalah untuk memastikan tegangan pada catu daya apakah stabil sesuai dengan kebutuhan dari alat yang dibuat atau dirancang dimana kebutuhan dari alat yang dibuat sebesar 5volt dan 12volt. Maka perlu diadakannya ujicoba catu daya sehingga dapat mengetahui apakah hasil rangkaian catu daya sudah sesuai dengan kebutuhan dalam rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino yaitu 12 volt.

Tabel 4.1. Pengujian Catu Daya

Tahap pengujian	Tegangan Sumber	Regulator yang digunakan	Output hasil pengukuran (volt)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	220 V	LM 7805	4,9 V DC	4,40V DC
1	220 V	LM 7812	11,864 V DC	9,48V DC

Dari hasil tabel 4.1. Pengujian Catu Daya dapat memberikan keluaran sesuai dengan rancangan dan kebutuhan sebesar 5volt dan 12 volt. Dalam uji coba power supply peneliti menggunakan masukan sebesar 220v dengan regulator LM 7805 sehingga menghasilkan outputan tanpa beban sebesar 4,9 V DC serta

apabila dengan ada tambahan beban maka menghasilkan ouputan sebesar 4,40 V DC dan pada regulator LM 7812 sehingga menghasilkan outputan tanpa beban sebesar 11,84 V DC serta apa bila dengan ada tambahan beban maka menghasilkan ouputan sebesar 9,48 V DC.

4.1.3 Pengujian *Load Cell*

Pengujian *load cell* dilakukan agar peneliti mengetahui seberapa banyak ke erroran yang dihasilkan oleh sensor *load cell* untuk menimbang ayam besar dan kecil, maka perlu dilakukan ujicoba sensor *load cell* hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian *Load Cell*

No	Jenis Ayam	Jumlah Pengujian	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi (error)	Tampilan Lcd	
					B	K
1	Besar	10 pengujian	7 Besar	3 Tidak terdeteksi (error)	7	3
2	Kecil	10 Pengujian	8 Kecil	2 Tidak terdeteksi (error)	2	8

Ket:

B= Besar

K= Kecil

Dari hasil dari 10 kali uji coba ayam besar dan kecil dapat diketahui jika sensor *load cell* dalam menimbang ayam mengalami error di karnakan ayam broiler tidak jatuh tepat di sensor load cell sehingga sensor load cell tidak dapat mendeteksi berat ayam dan terjadi *error* yaitu pada ayam besar mengalami error sebanyak 3 kali, sedangkan pada ayam kecil mengalami error 2 kali. Hasil perhitungan ayam besar dan kecil akan ditampilkan pada LCD 16x2, eror biasa disebabkan oleh sensor yang terkadang tidak dapat mendeteksi.

4.1.1 Hasil Pengujian Sensor IR pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan pada perintah terhadap keluaran yang didapatkan. Pada tahap ini pengujian dilakukan pengujian perhitungan kerja dari sensor IR apakah hasil kerja dari sensor IR telah sesuai dengan apa yang ada di dalam program sistem. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Pengujian IR

No	Infrared		Keterangan
	1	2	
1	High	Low	Jika Infrared 1 (Hight) Infrared 2 (Low), maka ayam kecil tambah 1
2	High	High	Jika Infrared 1 (Hight) Infrared 2 (Hight), maka ayam besar tambah 1
3	Low	Low	Jika Infrared 1 (Low) Infrared 2 (Low), maka jumlah ayam tetap

Dari hasil pengujian sistem sensor IR dapat diketahui, jika sensor IR berstatus (High, Low) keterangan ayam kecil tambah 1, maka perhitungan akan bertambah 1, Jika IR berstatus (High, High) keterangan ayam besar tambah 1, Jika IR berstatus (Low , Low) keterangan jumlah ayam tetap. Hasil perhitungan akan ditampilkan pada LCD 16x2.

4.1.2 Hasil Pengujian Motor DC

Pengujian motor DC bertujuan untuk mengetahui apakah motor DC dapat berhenti dengan baik saat sensor IR berstatus *High*.

Tabel 4.4 Hasil Pegujian Motor DC

Uji Coba Ke	Status Sensor Load Cell	Motor DC
1	Nimbang Ayam	Motor DC Berhenti Selama 30 detik
2	Tidak Menimbang	Motor DC Jalan

Dari hasil ujicoba sistem motor DC dapat diketahui jika tidak terjadinya penimbangan maka motor DC akan berputar jika terjadinya penimbangan ayam besar atau ayam kecil maka motor DC akan berheenti selama 30 detik.

4.1.4 Pengujian Motor Servo

Pengujian Servo yaitu bertujuan untuk mengukur respon ketika *sensor load cell* sedang melakukan penimbangan ayam besar dan kecil apakah motor servo dapat bergerak dengan sudut 0° , 75° dan 120° dengan baik . Dari hasil pengujian dari motor servo yang telah dilakukan dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Pengujian Motor Servo

Sudut Yang Diinginkan	Pembacaan Busur Derajat	Error (%)	Keteranngan
0°	0°	0	Buang Ayam Kecil
75°	75°	0	Servo Kondisi Tengah
120°	120°	0	Buang Ayam Besar

Dalam ujicoba motor servo peneliti melakukan ujicoba mulai dari 0° sampai dengan 120° . Peneliti mendapatkan hasil ujicoba yaitu dalam pengukuran ujicoba pertama dengan suduk yang diinginkan 0° dan pada pembacaan menggunakan busur hasil yang didapat tidak mengalami *error*. Sedangkan pada ujicoba kedua peneliti melakukan ujicoba pada sudut 75° yang dimana hasil pembacaan pada busur mengalami tidak mengaalami *error* dan pada uji coba ke3 peneliti melakukan ujicoba dengan sudut 120° yang dimana pembacaan pada penggaris busur tidak mengalami *error*. Dalam ujicoba motor servo peneliti menggunakan penggaris busur sebagai perbandingan derajat motor servo.

4.2 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja sistem rancang bangun pemilah ayam berdasarkan berat berbasis arduino. Peneliti akan menguji coba sistem mulai dari kerja sensor *load cell*, sensor IR, motor servo

dan motor DC dilakukan uji coba sistem agar peneliti dapat mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Dari hasil ujicoba sistem dapat diketahui bahwa sistem dapat berkerja dengan baik sesuai perintah pada program yang telah dibuat hasil dari ujicoba sistem keseluruhan dapat dilihat seperti pada tabel 4.6'.

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Jumlah Pengujian	Jenis Ayam	Status Servo	Status IR	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi (<i>error</i>)	Tampilan LCD	
						B	K
10 pengujian	Besar	120°	HIGH	7 Besar	3 Tidak terdeteksi (<i>error</i>)	7	3
10 Pengujian	Kecil	0°	HIGH	8 Kecil	2 Tidak terdeteksi (<i>error</i>)	2	8

Dari hasil 10 kali percobaan ayam besar 600 gram dan kecil 400 gram pada ujicoba sistem keseluruhan dapat diketahui jika ayam besar 600 gram mengalami *error* di karnakan ayam broiler tidak jatuh tepat di sensor *load cell* sehingga sensor *load cell* tidak dapat mendeteksi berat ayam dan terjadi *error* sebesar 3 kali dalam melakukan penimbangan, sedangkan pada ayam kecil 400 gram mengalami kesalahan 2 kali dalam penimbangan. Serta jika sensor *load cell* melakukan penimbangan ayam besar maka motor servo akan berputar 120° sedangkan jika menimbang ayam kecil maka motor servo akan berputar ke 0°. Sensor IR dalam melakukan percobaan sistem keseluruhan mendapatkan

perhitungan ayam besar 7 dan ayam kecil 8 hasil perhitungan ayam akan ditampilkan pada LCD 16x2.

4.3 Analisis Kerja Sistem

Dari hasil ujioba sistem secara keseluruhan dari pemilah ayam berdasarkan berat hasil analisa sebagai berikut:

4.3.1 Kelebihan Alat

1. Pemilah ayam berdasarkan berat ini dapat melakukan perhitungan jumlah ayam besar dan kecil..
2. pemilah ayam berdasarkan berat ini dapat membantu peternak dalam memisahkan ukuran ayam kecil dan besar.

4.3.2 Kekurangan Alat

1. Konveyor dalam melakukan pemisahan masih terlalu kencang.
2. Peneliti hanya melakukan pengujian dengan berat ayam kecil 400 gram dan ayam besar 600 gram.
3. Sensor load cell dalam melakukan penimbangan masih sering mengalami kesalahan dalam mengukur ayam kecil dan ayam besar

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat pemilah ayam broiler ini menggunakan *Konveyor* sebagai penggerak dan *servo* sebagai mekanisme yang dapat memisahkan ayam broiler besar berukuran 600 gram dan ayam broiler kecil berukuran 400 gram.
2. sensor *load cell* melakukan penimbang dan pemilahan ayam broiler besar berukuran 600 gram dan ayam broiler kecil 400 gram guna memisahkan berdasarkan 2 berat tersebut.
3. sensor Infrared dapat melakukan perhitungan jumlah ayam broiler besar dan kecil jika sensor Infrared berstatus *HIGH* sehingga *Konveyor* dapat bergerak memilah ayam tersebut.
4. Arduino uno digunakan sebagai mikrokontroler alat pemilah ayam broiler berdasarkan berat tertentu.

5.2 Saran

Alat ini masih terdapat kekurangan sehingga perlu diadakanya pengembangan.

Berikut saran untuk pengembangan penelitian :

1. Untuk penyimpanan data yang lebih banyak dapat menambahkan database
2. Sensor *load cell* dalam melakukan pengukuran ayam berdasarkan dengan berat mengalami kesalahan, disarankan untuk penelitian selanjutnya dengan memperbaiki menggunakan sensor *load cell* yang lebih akurat untuk memperhitungkan berat dengan benar.
3. Selanjutnya dapat di kembangkan dengan memperbaiki mekanik dengan menggunakan plat yang lebih tebal.
4. Disarankan peneliti dapat mengganti konveyor dengan bahan yang lebih kokoh.
5. Serta mencari solusi agar sensor *load cell* tidak mudah eror saat penimbangan dengan mencari sensor yg lebih akurat dalam penimbangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhiruddin. (2017). Perancangan Alat Pemisah dan Pensortir Buah Jeruk Berbasis Arduino. *Electrical Technology*, Vol 2.
- Arduino. (2016). *Arduino Uno & Geniuno Uno*. Retrieved Mei 6, 2016, from Arduino Website: <https://www.arduino.cc/en/main/arduinoBoardUno>
- Ariandana, D. Z. (2017). Rancang Bangun Konveyor Untuk Sistem Sortir Berdasarkan Berat. *Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*, Vol 4.
- Kendali, A. (2016, Desember). *Elektronika*. Retrieved Agustus 14, 2018, from Elektronika.blogspot.co.id: Sumber <http://elektronika.blogspot.co.id/2016>
- Noprana, B. (2015). Perancangan mesin pemindah barang berdasarkan warna dengan loading system. *Teknik Komputer*.
- Sugirawan, I., Muntini, M. S., & Pramono, Y. H. (2009). *Desain Dan Karakterisasi Load Cell Tipe Cz1601 Sebagai Sensor Masa Untuk Mengukur Drajat Layu Pada Pengolahan Teh Hitam*. Surabaya: ITS Surabaya.
- Suriansyah, M. (2016). *Teknik Elektro*.
- Widyastu, A. (2016). Sistem Sorting Barang Berdasarkan Ketinggian Barang Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler At89s51. *Universitas Diponegoro*.
- Wiwik Agus Kristiana. (2011). Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Uno. *teknik elektro universitas surabaya*, vol no.1-2.

Technical Specification

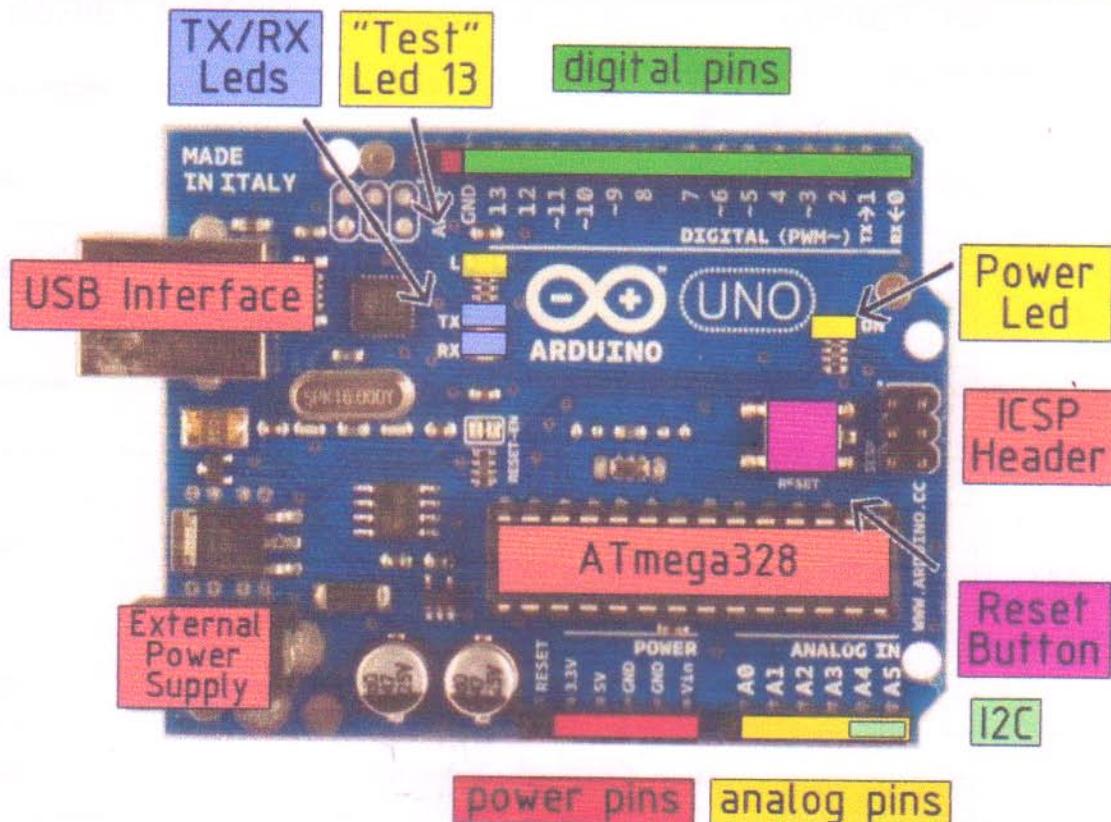


EAGLE files: [arduino-duemilanove-uno-design.zip](#) Schematic: [arduino-uno-schematic.pdf](#)

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

the board



radiospares

RADIONICS



DC SMALL MOTORS **DME** Series

The DME Series motor is a feasible and practical DC motor that is used popularly in many applications.

According to user demands, Japan Servo combines the DME motor with a wide variation of high-performance gearboxes to further increase the application possibilities for the DME Series.

Also, in response to demands for a simple, low-cost motor that has a certain amount of controllability, Japan Servo provides DME models that feature pulse generators (magnetic or optical PG).

For certain models of the DME Series, the motor and gearboxes can be ordered separately, allowing for much greater versatility by combining various type motors with a wide range of reduction gears. Please refer to the product line-up chart to select the DME Series motor that is just right for your specific needs.

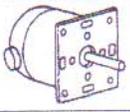
● DME SERIES MOTOR'S CONSTRUCTION AND CHARACTERISTICS.

MODEL	BRUSH HOLDING	CORE SLOTS	BEARING	MAGNET	LIFE* (hrs)	OUTPUT POWER (W)						PAGE		
						S	B	K	J	5	10		15	
DME 25	Holder	3 slots	Sintered sleeve bearing	Anisotropic	1000		○			◎3				12
DME 33	Spring plate	3 slots	Sintered sleeve bearing	Isotropic Anisotropic	1000	○				◎0.7				15
							○			◎3				
DME 34	Spring plate	3 slots	Sintered sleeve bearing	Isotropic Anisotropic	1000 (500)	○				◎1.3				21
							○			◎4.5				
								○		◎7				
DME 37	Holder	7 slots	Sintered sleeve bearing	Anisotropic	2000	○				◎4.6				29
							○			◎7.2				
								○		◎9.2				
									○			◎17.2		
DME 44	Holder	10 slots	Ball bearing	Anisotropic	2000	○				◎9.2			34	
							○					◎14.8		
DME 60	Holder	12 slots	Sint. sleeve/Ball bearing	Isotropic Anisotropic	2000	○						◎13	38	
							○							◎26

FEATURE	BRUSH HOLDER		BEARING		MAGNET	
	Holder:Long-life (1000 hours only for DME25, due to its high-speed operation) Spring plate:Standard	2000hours 1000hours	Ball bearing	:Long-life	Anisotropic	:High output
		Sintered sleeve bearing	:Standard	Isotropic	:Standard	

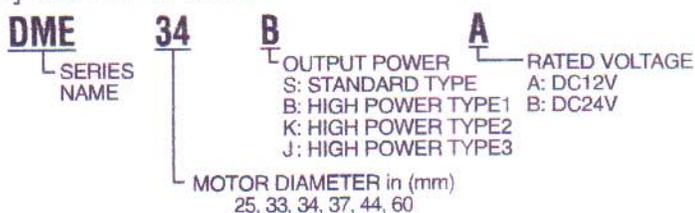
*Operated in motor alone, and single direction.

SELECTION CHART

		MOTOR SPECIFICATION					MOTOR ONLY	MOTORS WITH SENSOR		GEARED MOTORS	
		OUTPUT POWER		RATED VOLTAGE		RATED CURRENT		MAGNETIC REVOLUTION SENSOR	OPTICAL REVOLUTION SENSOR		
		W	CODE	V	CODE	A					
DME25		3	B	12 24	A B	0.47 0.23	DME25BA DME25BB			DME25B36G A DME25B36G B	DME25B43G A DME25B43G B
DME33		0.7	S	12 24	A B	0.12 0.06	DME33SA DME33SB	DME33SMA DME33SMB		DME33S36G A DME33S36G B	DME33S43G A DME33S43G B
		3	B	12 24	A B	0.42 0.22	DME33BA DME33BB	DME33BMA DME33BMB		DME33B36G A DME33B36G B	DME33B43G A DME33B43G B
DME34		1.3	S	12 24	A B	0.20 0.10	DME34SA DME34SB	DME34SMA DME34SMB	DME34SEA DME34SEB	DME34S36G A DME34S36G B	DME34S43G A DME34S43G B
		4.5	B	12 24	A B	0.65 0.31	DME34BA DME34BB	DME34BMA DME34BMB	DME34BEA DME34BEB	DME34B36G A DME34B36G B	DME34B43G A DME34B43G B
		7	K	24	B	0.41	DME34KB	DME34KMB	DME34KEB		
DME37		4.6	S	12 24	A B	0.78 0.37	DME37SA DME37SB	DME37SMA DME37SMB			
		7.2	B	12 24	A B	1.01 0.53	DME37BA DME37BB	DME37BMA DME37BMB			
		9.2	K	12 24	A B	1.20 0.60	DME37KA DME37KB	DME37KMA DME37KMB			
		17.2	J	24	B	1.07	DME37JB	DME37JMB			
DME44		9.2	S	12 24	A B	1.31 0.65	DME44SA DME44SB	DME44SMA DME44SMB			
		14.8	B	24	B	0.94	DME44BB	DME44BMB			
DME60		13	S	12 24	A B	2.07 1.00	DME60SA DME60SB				
		26	B	24	B	2.2	DME60BB				
								12	24		
								PULSES PER REVOLUTION			

MOTOR DESIGNATIONS

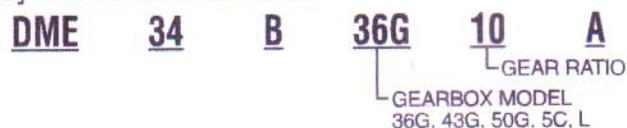
[1] MOTORS ONLY



[2] MOTORS WITH SENSOR



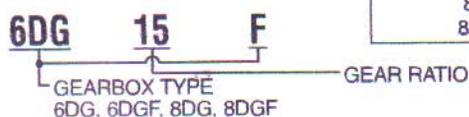
[3] GEARED MOTORS



[4] MOTOR AND GEARBOX SUPPLIED SEPARATELY



PINION SHAFT	MATCHING GEARBOX
6HP	6DG
6HFP	6DGF
8HP	8DG
8HFP	8DGF

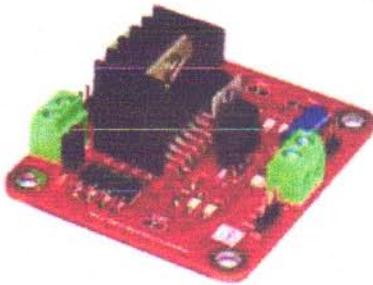


* Motors combined with gear heads are manufactured to order. The model code to be like: DME37B6DGF15B



OVERVIEW

INTRODUCTION



The L298 Driver is a high voltage, high current dual full bridge driver designed to accept standard TTL logic levels and drive inductive loads such as relays, solenoids, DC and stepping motors. Two enable inputs are provided to enable or disable the device independently of the input signals. The emitters of the lower transistors of each bridge are connected together the corresponding external terminal can be used for the connection of an external sensing resistor.

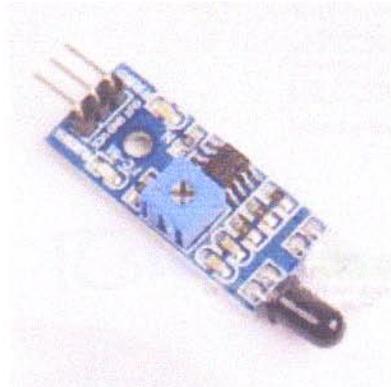
FEATURES

- Operating supply voltage up to 46 V
- Total DC current up to 4 A
- Low saturation voltage
- Over temperature protection.
- Logical "0" input voltage upto 1.5 V (HIGH NOISE IMMUNITY)
- Two motor direction indicator LEDs
- An onboard user-accessible 5V low-dropout regulator
- Schottky EMF-protection diodes
- Screw-terminals for power and motor connections.
- High quality PCB FR4 Grade with FPT Certified.

APPLICATION

1. MCU controlled vehicle.
2. Wheel robots.

Arduino Infrared Collision Avoidance

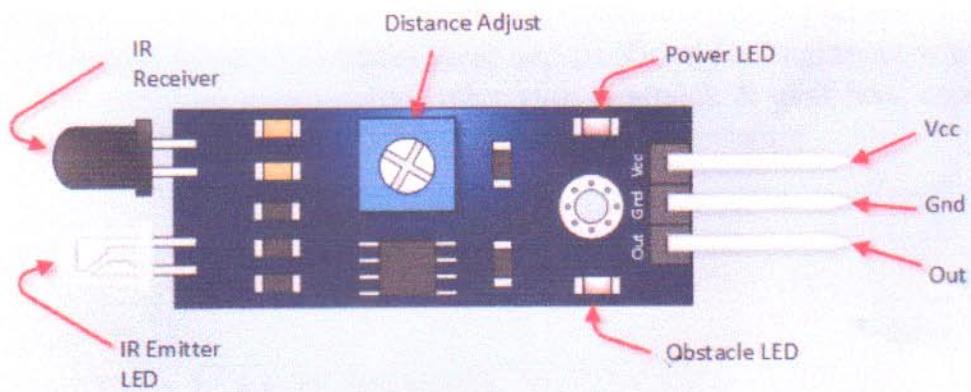


This is yet another one of those modules with cool possibilities. You could for example, sound an alarm when something got too close or you could change the direction of a robot or vehicle.

The device consists of an Infrared Transmitter, an Infrared Detector, and support circuitry. It only requires three connections. When it detects an obstacle within range it will send an output low.

IR Obstacle Detection Module Pin Outs

The drawing and table below identify the function of module pin outs, controls and indicators.



Pin, Control Indicator

Vcc
Gnd
Out
Power LED
Obstacle LED
Distance Adjust
IR Emitter
IR Receiver

Description

3.3 to 5 Vdc Supply Input
Ground Input
Output that goes low when obstacle is in range
Illuminates when power is applied
Illuminates when obstacle is detected
Adjust detection distance. CCW decreases distance.
CW increases distance.
Infrared emitter LED
Infrared receiver that receives signal transmitted by Infrared emitter.