

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Efisiensi usaha peternakan ayam potong adalah hal yang sangat penting agar kualitas produk ayam potong bisa bersaing di pasar bebas, dan upaya yang harus dilakukan antara lain adalah substitusi bahan pakan, peningkatan mutu produk, peningkatan produktivitas ternak, pembinaan sumber daya manusia dan membentuk koperasi mandiri.

Salah satu komoditi perunggasan yang memiliki prospek yang sangat baik untuk dikembangkan adalah peternakan ayam potong karena didukung oleh karakteristik produknya yang dapat diterima oleh semua masyarakat Indonesia.

Selanjutnya, permintaan daging ayam potong yang tinggi merupakan fenomena yang patut dicatat. Kota Balikpapan sendiri memiliki luas wilayah 503,3 km² dan berpenduduk sebanyak 559.126 jiwa (Hasil Sensus Penduduk Indonesia 2010)

Peningkatan penduduk di Balikpapan telah menyebabkan konsumsi daging di daerah tersebut meningkat secara signifikan, dengan rata-rata peningkatan sebesar 15% per tahun pada lima tahun terakhir. Jumlah penduduk yang terus meningkat juga diasumsikan akan meningkatkan permintaan dan kebutuhan daging secara berkelanjutan.

Data produksi dan konsumsi daging ayam potong di Kalimantan Timur menunjukkan tren positif. menampilkan data produksi dan konsumsi daging ayam potong pada tahun 2015 dan periode 2016–2020, masing-masing

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa konsumsi daging ayam potong terus meningkat, dipengaruhi oleh faktor ekonomi dan sosial. Tingkat pendapatan individu yang meningkat juga berkontribusi pada peningkatan kemampuan membeli kebutuhan rumah tangga, termasuk produk makanan yang lebih berkualitas [1].

Namun, permasalahan utama dalam penerapan pengangkatan ayam potong otomatis menggunakan motor 1 fasa berbasis PLC *HAIWELL* dan HMI *HAIWELL* di RT 22 No 17 Kelurahan Karang Joang, Kota Balikpapan, adalah tingginya permintaan ayam potong, keterbatasan lahan untuk peternakan skala besar, meningkatnya permintaan akan produk unggas yang berkualitas, serta persaingan yang ketat di pasar.

Selain itu, faktor cuaca tropis yang cenderung lembab dan panas dapat meningkatkan risiko penyakit pada ayam. Akses terbatas peternak terhadap teknologi modern untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil ternak juga merupakan tantangan yang signifikan. Peraturan

pemerintah mengenai kesehatan dan lingkungan yang harus dipenuhi oleh peternak merupakan permasalahan lain yang rumit dan mempengaruhi keberlanjutan usaha pengangkatan ayam di Balikpapan.

Dengan demikian, perlu dikembangkan suatu sistem yang mampu mengangkat ayam potong secara otomatis untuk meningkatkan efisiensi tenaga dan pelayanan publik. Sistem ini harus dirancang untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan masyarakat.

Oleh karena itu, Tugas Akhir ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara berat maksimum yang dapat diangkut oleh motor dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai ketinggian tertentu, serta menentukan metodologi perhitungan yang paling efektif untuk menentukan kapasitas motor berdasarkan pengaruh berat maksimum dan waktu untuk pencapaian ketinggian tertentu.

Kota Balikpapan adalah salah satu kota di provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Kota ini memiliki luas wilayah 503,3 km² dan berpenduduk sebanyak 559.126 jiwa (hasil Sensus Penduduk Indonesia 2010). Seiring dengan peningkatan penduduk di Balikpapan, konsumsi daging di Balikpapan pada lima tahun terakhir (2005-2010) terus meningkat, dengan rata-rata peningkatan sebesar 15% per tahun pada lima tahun terakhir[2].

Penyediaan daging di Indonesia dipasok dari pemotongan hewan di dalam negeri (lokal) dan luar negeri (impor). Pada subsektor peternakan, potensi di sektor ini relatif potensial dengan tingkat pertumbuhan populasi ternak potong cenderung meningkat setiap tahun. Sementara itu jumlah penduduk juga terus meningkat. Maka diestimasikan permintaan dan kebutuhan daging akan terus meningkat [2].

Permintaan berkaitan dengan jumlah barang yang beredar di pasaran. Permintaan adalah sejumlah barang maupun jasa yang diminta dan mampu dibeli konsumen di waktu tertentu dan berbagai tingkat harga. Jumlah barang yang dimaksud adalah banyaknya permintaan barang maupun jasa yang diminta. Berikut ini adalah Tabel 1.1 tentang data produksi daging ayam potong di Kalimantan Timur Tahun 2015 dibawah ini.

Tabel 1.1 Data Produksi Daging Ayam Potong di Kalimantan Timur Tahun 2015

No	Kabupaten / Kota	Ayam Potong Broiler
		- ton -
1	Paser	2034,6

2	Kutai Barat	1924,8
3	Kutai Kartanegara	6416,0
4	Kutai Timur	2792,8
5	Berau	2213,1
6	Penajam Paser Utara	1289,9
7	Mahakam Hulu	415,2
8	Samarinda	15096,4
9	Balikpapan	18327,0
10	Bontang	3358,9
Jumlah		53859,8

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2015.

Berikut dibawah ini adalah Tabel 1.2 data produksi daging ayam potong di Kalimantan Timur Tahun 2016-2020..

Tabel 1.2 Data Konsumsi Daging Ayam Potong di Kalimantan Timur Tahun 2016 – 2020

No	Tahun	Jumlah Konsumsi
		- ton -
1	2016	55925,8
2	2017	61706,0
3	2018	63028,8
4	2019	69243,3
5	2020	0
Jumlah		249903,9

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021

Daging ayam potong termasuk ke dalam konsumsi rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari. Data pada Tabel 2 menunjukkan besaran jumlah konsumsi daging ayam potong di Kalimantan Timur di Tahun 2016 – 2020. Berdasarkan Tabel 2 terjadi peningkatan jumlah konsumsi pada tiap tahunnya.

Terjadi dari tahun 2016 ke tahun 2017 dengan peningkatan sebesar 0,10%, di tahun 2018 peningkatan konsumsi sebesar 0,02%, peningkatan sebesar 0,10% di tahun 2019, dan

peningkatan di tahun 2020 tidak diketahui dikarenakan data yang tertulis sebesar 0 ton.

Menu makanan rumah tangga secara bertahap mengalami peningkatan dalam mengonsumsi protein hewani termasuk produk peternakan unggas sehingga terjadinya perbaikan gizi pangan di masyarakat. Meningkatnya konsumsi protein hewani ini juga dipengaruhi oleh faktor ekonomi dan sosial.

Semakin tinggi tingkat pendapatan seseorang maka akan meningkatkan kemampuan untuk membeli kebutuhan rumah tangga serta memiliki kecenderungan untuk membeli produk yang lebih berkualitas (Rahayu, 2018). Faktor ekonomi yang mempengaruhi meningkatnya daya beli adalah meningkatnya pendapatan, sedangkan untuk faktor sosial yang paling berpengaruh adalah kebiasaan pola makan, perubahan gaya hidup, dan jumlah anggota keluarga[3].

Permasalahan masalah utama dalam penerapan pengangkatan ayam potong otomatis menggunakan motor 1 phase berbasis PLC *HAIWELL* dan HMI *HAIWELL* di RT 22 No 17 Kelurahan Karang Joang, Kota Balikpapan, adalah tingginya permintaan ayam potong, keterbatasan lahan untuk peternakan skala besar, meningkatnya permintaan akan produk unggas yang berkualitas, serta persaingan yang ketat di pasar.

Selain itu, faktor cuaca tropis yang cenderung lembab dan panas dapat meningkatkan risiko penyakit pada ayam. Tantangan lainnya adalah terbatasnya akses peternak terhadap teknologi modern untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil ternak.

Permasalahan lain yang mungkin muncul adalah terkait dengan regulasi pemerintah mengenai peternakan, seperti persyaratan kesehatan dan lingkungan yang harus dipenuhi oleh peternak. Semua faktor ini secara kompleks mempengaruhi keberlanjutan usaha pengangkatan ayam di Balikpapan.

Permasalahan-permasalahan ini berdampak pada efisiensi, kemanan, dan kenyamanan masyarakat. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu sistem yang mampu mengangkat ayam potong secara otomatis untuk meningkatkan efisiensi tenaga dan pelayanan publik. Berikut dibawah ini adalah Gambar 1.1 tentang Dokumentasi survei di lokasi mitra dengan Ibu Tri Yatin sebagai usaha pemilik ayam potong dan Gambar 1.2 Dokumentasi survei ke tempat Pemasangan alat.



Gambar 1.1 Tentang Dokumentasi Survei Di Lokasi Mitra Dengan Ibu Tri Yatin



Gambar 1.2 Dokumentasi Survei Ke Tempat Pemasangan Alat

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka rumusan masalah pada perhitungan motor dan waktu:

1. Bagaimana hubungan antara berat beban yang diangkut oleh motor dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai ketinggian tertentu?
2. Bagaimana metode perhitungan yang paling efektif untuk menentukan kapasitas motor berdasarkan pengaruh berat maksimum dan waktu untuk pencapaian ketinggian tertentu?

1.3. Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini penulis membatasi permasalahan agar lebih terarah dan tidak menyimpang dari pokok bahasan yang ada, maka penulis menekankan seperti yang disebutkan pada latar belakang diatas terdapat batasan masalah yang telah di paparkan sebagai berikut :

1. Berapa beban maksimum ditentukan oleh kekuatan *belt conveyor*, *roller*, dan motor penggerak *Incline Conveyor* dan berapa kemiringan maksimal dari *Incline Conveyor*.
2. Menggunakan PLC *Haiwell C16S2R-e* dan HMI *HAIWELL B7H-W*.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Dalam pelaksanaan tugas akhir yang akan dilaksanakan oleh Mahasiswa Program Studi Teknologi Listrik Politeknik Negeri Balikpapan pastinya mempunyai tujuan dan manfaat bagi mahasiswa, akademik maupun pembaca. sebagai berikut :

1.4.1. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini yaitu:

1. Untuk menjelaskan hubungan antara berat maksimum yang dapat diangkat oleh motor dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai ketinggian tertentu.
2. Untuk menjelaskan metode perhitungan yang paling efektif untuk menentukan kapasitas motor berdasarkan pengaruh berat maksimum dan waktu untuk pencapaian ketinggian tertentu

1.4.2. Manfaat

Adapun manfaat bagi mahasiswa, bagi akademik dan bagi pembaca yang dapat diambil yaitu :

1. Bagi Mahasiswa.

Mahasiswa dapat memahami konsep-konsep dasar dalam elektromekanika, seperti daya motor, efisiensi, torsi, dan hukum Newton yang berkaitan dengan pergerakan benda. Mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan praktis dalam pengukuran dan perhitungan kapasitas motor, termasuk cara menggunakan alat ukur dan perangkat lunak simulasi.

2. Bagi Akademik.

Memungkinkan institusi akademik untuk membangun kemitraan dengan perusahaan yang menggunakan motor listrik dalam operasinya, seperti produsen motor, perusahaan otomasi, dan pabrikan mesin. Penelitian yang dihasilkan dari topik ini dapat dipublikasikan di jurnal ilmiah terkemuka, meningkatkan citra dan reputasi akademik institusi.

3. Bagi Masyarakat.

Untuk memudahkan pekerjaan mitra dalam mengangkut ayam potong menggunakan motor 1 fase dan *conveyor* dari tempat potong ke tempat penjualan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Landasan Teori

Motor 1 fasa (motor satu fase) adalah jenis motor listrik yang menggunakan suplai listrik satu fase untuk menggerakkan rotor dan menghasilkan energi mekanik. Motor ini umumnya digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan daya rendah hingga sedang, seperti kipas angin, pompa air, mesin cuci, dan peralatan rumah tangga lainnya. Berikut penjelasan mengenai prinsip kerja, konstruksi, jenis, serta kelebihan dan kekurangannya.

1. Prinsip Kerja Motor 1 Fasa

Motor satu fase bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik di mana arus listrik mengalir melalui kumparan stator (kumparan utama) untuk menghasilkan medan magnet yang berputar. Medan magnet ini berinteraksi dengan kumparan rotor, menghasilkan gaya elektromagnetik yang menyebabkan rotor berputar. Namun, motor satu fase memiliki medan magnet yang statis dan tidak berputar dengan sendirinya, sehingga tidak menghasilkan torsi awal yang cukup untuk memutar rotor saat pertama kali dinyalakan. Oleh karena itu, motor satu fase memerlukan bantuan tambahan untuk memulai putarannya, seperti menggunakan kapasitor atau kumparan bantu.

2. Konstruksi Motor 1 Fasa

Motor 1 fasa terdiri dari beberapa komponen utama:

- a. **Stator:** Bagian motor yang diam dan berisi kumparan utama serta kumparan bantu. Kumparan ini menghasilkan medan magnet yang diperlukan untuk memutar rotor.
- b. **Rotor:** Bagian yang bergerak dan berputar. Rotor biasanya berjenis sangkar tupai (*squirrel cage rotor*) yang terbuat dari bahan logam konduktif seperti aluminium.
- c. **Kapasitor (opsional):** Digunakan pada jenis motor tertentu (misalnya motor kapasitor-start) untuk menciptakan perbedaan fasa antara kumparan utama dan kumparan bantu, sehingga menghasilkan torsi awal yang cukup untuk memutar rotor.
- d. **Bearing:** Digunakan untuk mendukung poros rotor dan memungkinkannya berputar dengan halus.

3. Jenis Motor 1 Fasa

Motor 1 fasa terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan cara mereka menghasilkan torsi awal:

- a. Motor Shaded-Pole: Jenis motor yang paling sederhana dan tidak menggunakan kapasitor atau kumparan bantu. Motor ini memiliki kumparan khusus (shading coil) pada sebagian kecil stator untuk menciptakan medan magnet berputar. Motor ini cocok untuk aplikasi ringan dengan torsi awal rendah, seperti kipas angin kecil.
- b. Motor Split-Phase: Motor ini menggunakan kumparan bantu untuk menghasilkan torsi awal. Setelah motor mencapai kecepatan tertentu, kumparan bantu diputuskan oleh saklar sentrifugal.
- c. Motor Kapasitor-Start: Jenis ini menggunakan kapasitor untuk meningkatkan torsi awal. Kapasitor tersebut dihubungkan seri dengan kumparan bantu. Setelah motor mencapai kecepatan tertentu, kapasitor dilepas dari rangkaian oleh saklar sentrifugal.
- d. Motor Kapasitor-Run: Jenis ini menggunakan kapasitor yang terhubung secara permanen dengan kumparan bantu, baik saat startup maupun saat beroperasi. Motor ini memiliki efisiensi lebih tinggi dan torsi lebih halus dibandingkan dengan motor split-phase.

Motor Kapasitor-Start and Kapasitor-Run: Menggabungkan dua kapasitor (kapasitor-start untuk torsi awal dan kapasitor-run untuk operasi normal). Motor ini memiliki torsi awal tinggi dan efisiensi tinggi, cocok untuk aplikasi yang membutuhkan daya lebih besar.

4. Kelebihan Motor 1 Fasa

- a. Sederhana dan Ekonomis: Motor satu fase memiliki desain yang sederhana dan biaya produksi yang rendah, sehingga banyak digunakan dalam aplikasi rumah tangga dan industri kecil.
- b. Mudah Dioperasikan: Motor ini menggunakan suplai listrik satu fase yang umumnya tersedia di sebagian besar rumah dan bangunan.
- c. Ukuran Kompak: Motor ini biasanya berukuran kecil dan ringan, sehingga mudah dipasang di berbagai perangkat.
- d. 5. Kekurangan Motor 1 Fasa
- e. Torsi Awal Rendah: Tanpa bantuan tambahan (seperti kapasitor atau kumparan bantu), motor satu fase memiliki torsi awal yang rendah, sehingga tidak cocok untuk aplikasi yang membutuhkan daya besar atau torsi tinggi.
- f. Efisiensi Lebih Rendah: Dibandingkan dengan motor tiga fase, motor satu fase cenderung memiliki efisiensi lebih rendah karena distribusi daya yang tidak seimbang.
- g. Medan Magnet Tidak Berputar Sendiri: Motor satu fase tidak menghasilkan medan magnet berputar secara alami, sehingga memerlukan komponen tambahan untuk memulai pergerakannya.

- h. Aplikasi Motor 1 Fasa
- i. Motor satu fase banyak digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan daya rendah hingga menengah seperti:
- j. Kipas angin
- k. Pompa air
- l. Mesin cuci
- m. Kompresor kecil
- n. Mixer
- o. Peralatan rumah tangga lainnya
- p. Motor satu fase sangat cocok untuk aplikasi di rumah dan industri kecil di mana suplai listrik satu fase lebih umum dan tidak memerlukan torsi awal yang sangat tinggi. Untuk menghitung kapasitas motor 1 fase, biasanya digunakan rumus daya listrik dalam bentuk daya nyata (kVA), daya aktif (kW), atau daya reaktif (kVAR). Berikut adalah cara menghitungnya:

2.1.1. Daya Aktif (kW):

Daya aktif adalah daya yang benar-benar digunakan untuk melakukan pekerjaan. Adapun persamaan matematika untuk daya aktif ditunjukkan pada Persamaan (1) dibawah ini.

$$P = V \times I \times \cos(\phi) \dots \text{Persamaan (1)}$$

Di mana:

P adalah daya aktif (dalam watt atau kW)

V adalah tegangan (dalam volt)

I adalah arus (dalam ampere)

$\cos(\phi)$ adalah faktor daya (biasanya antara 0 hingga 1)[4]

2.1.2. Daya Nyata (kVA):

Daya nyata adalah total daya yang disuplai oleh sumber listrik. Adapun persamaan matematika untuk daya aktif ditunjukkan pada Persamaan (2) dibawah ini.

$$S = V \times I \dots \text{Persamaan (2)}$$

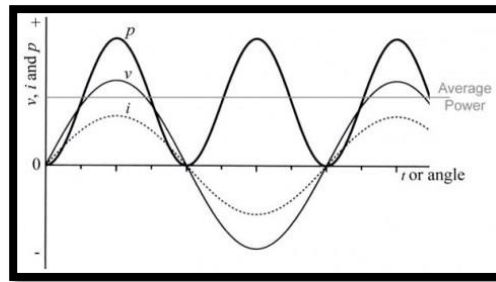
Di mana:

S Adalah daya nyata (dalam volt-ampere atau kVA)

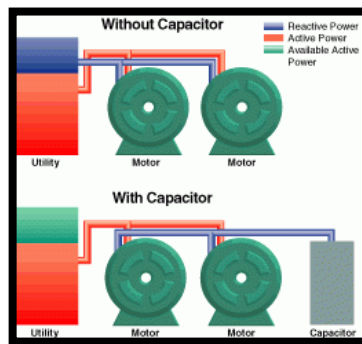
V adalah tegangan (dalam volt)

I adalah arus (dalam ampere)[5]

Untuk lebih jelasnya mari perhatikan Gambar 2.2 tentang Grafik Sinusoidal diawal halaman 12.



Gambar 2.1 Ilustrasi Daya Nyata



Gambar 2.2 Ilustrasi Daya Reaktif

2.1.3. Daya Reaktif (kVAR)

Gambar 2.2 tentang Ilustrasi Daya Reaktif dapat dilihat di awal halaman 12. Daya reaktif adalah daya yang digunakan oleh beban reaktif, seperti motor induksi. Adapun persamaan matematika untuk daya aktif ditunjukkan pada Persamaan (3) dibawah ini.

$$Q = V \times I \times \sin(\phi) \dots \text{Persamaan (3)}$$

di mana:

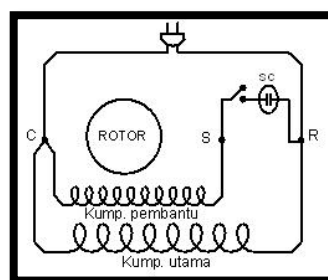
- Q = Daya reaktif (VAR atau kVAR)
- V = Tegangan (Volt)
- I = Arus (Ampere)
- ϕ = Sudut fase antara tegangan dan arus
- $\sin(\phi)$ = Sinus dari sudut fase
- P = Daya nyata (Watt atau kW)
- $\tan(\phi)$ = Tangen dari sudut fase (dapat dihitung dari faktor daya dengan rumus $\tan(\phi)$)[6]

Motor induksi 1-fasa biasanya mempunyai 2 kumparan yaitu kumparan utama dan kumparan bantu yang secara konstruksi mengisi slot yang sama. Kedua kumparan ini diusahakan berjarak mendekati 90 derajat listrik, Khusus pada motor kapasitor, maka motor ini menggunakan kapasitor untuk membuat perbedaan fasa pada kedua kumparannya. Motor ini meletakkan kapasitor secara seri dengan salah satu kumparannya seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.3 . Dengan menggunakan cara ini maka torsi yang dihasilkan motor menjadi lebih besar sehingga motor lebih bertenaga [7]

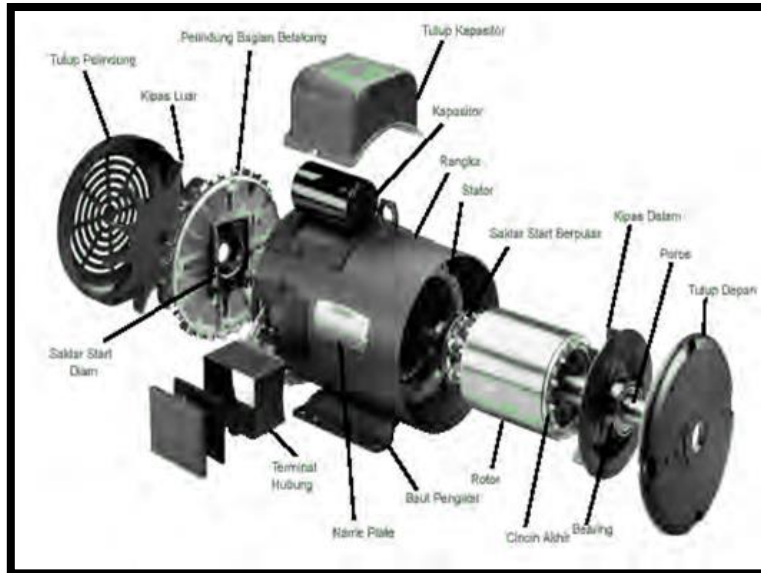
Berikut Gambar 2.4 tentang Gambar Bentuk hubungan kapasitor pada kumparan motor induksi 1-fasa jenis motor kapasitor yang dapat dilihat di akhir halaman 10.

2.1.4. Kontruksi Umum Motor Induksi 1 Fase

Konstruksi motor induksi satu fasa hampir sama dengan motor induksi fasa banyak, yaitu terdiri dari dua bagian utama yaitu stator dan rotor . Keduanya merupakan rangkaian magnetik yang berbentuk silinder dan simetris. Di antara rotor dan stator ini terdapat celah udara yang sempit. Berikut Gambar 2.4 tentang Gambar Komponen Dasar dari Motor Induksi Satu Fasa dapat dilihat diawal halaman 14.

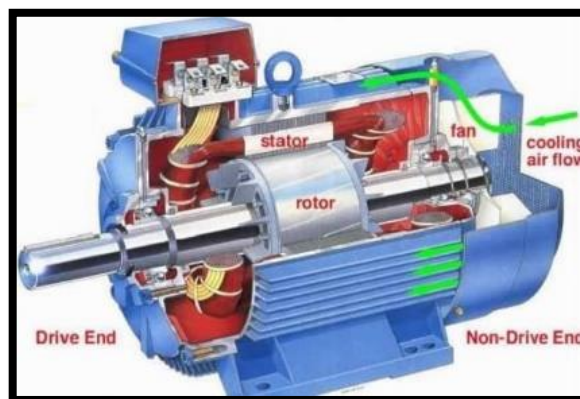


Gambar 2.3 Bentuk Hubungan Kapasitor Pada Kumparan Motor Induksi 1 Fasa
Jenis Motor Kapasitor



Gambar 2.4 Komponen Dasar dari Motor Induksi Satu Fasa

Stator merupakan bagian yang diam sebagai rangka tempat kumparan stator terpasang. Bagian ini terdiri atas : inti stator, kumparan stator dan alur stator. Motor induksi satu fasa dilengkapi dengan dua kumparan stator yang dipasang terpisah, yaitu kumparan utama atau sering disebut dengan kumparan berputar dan kumparan bantu yang sering disebut dengan kumparan start. Rotor merupakan bagian yang berputar. Bagian ini terdiri atas inti rotor, belitan rotor dan alur rotor. Terdapat dua jenis rotor yaitu rotor belitan (*wound rotor*) dan rotor sangkar (*squirrel cage rotor*) [8]



Gambar 2.5 Motor AC 1 Fase

2.1.5. Motor AC 1 Fase

Dalam dunia kelistrikan adalah mesin yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energimekanik. Salah satu motor listrik yang umum digunakan dalam banyak aplikasi ialah motor induksi, yang merupakan salah satu mesin asinkronous (*asynchronous*

motor) karena mesin ini beroperasi pada kecepatan dibawah kecepatan sinkron. Kecepatan sinkron ini adalah kecepatan rotasi medan magnetik pada mesin. Kecepatan ini dipengaruhi oleh frekuensi mesin dan banyaknya kutub pada mesin. Motor induksi selalu berputar dibawah kecepatan sinkron karena medan magnet yang dibangkitkan statorakan menghasilkan fluks pada rotor sehingga rotor dapat berputar. Namun fluks yang dibangkitkan oleh rotor mengalami lagging dibandingkan fluks yang terbangkitkan pada stator sehingga kecepatan rotor tidak akan secepat kecepatan putaran medan magnet. Terdapat dua bagian penting pada motor induksi 1 fasa, yaitu: rotor dan stator. Rotor merupakan bagian yang berputar dari motor, sedangkan stator merupakan bagian yang diam dari motor. Rotor umumnya berbentuk silinder dan bergerigi sedangkan stator berbentuk silinder dan melingkari seluruh badan rotor. Stator umumnya dilengkapi dengan stator kumparan yang bertujuan membantu putaran rotor, dimana stator kumparan dilengkapi dengan konduktor berupa kumparan. Rotor umumnya dibuat dari aluminium dan dibuat bergerigi untuk menciptakan celah yang akan diisi konduktor berupa kumparan, rotor juga dilapisi dengan lamina untuk menambah kinerja dari rotor yang digunakan [9]

Untuk mengitung kemampuan angkat motor 1 fase terhadap beban,kita perlu mempertimbangkan beberapa variabel seperti daya motor,efisiensi motor,serta percepatan gravitasi. Berikut di bawah ini adalah langkah-langkah dasar untuk menghitung kemampuan angkat beban motor. Langkah-langkah Perhitungan:

1. Daya Motor (P)

Daya motor dapat dinyatakan dalam watt (W) atau kilowatt (kW),tergantung pada spesifikasi motor. Daya ini adalah energi yang dapat digunakan motor untuk mengangkat beban.

2. Efisiensi Motor (η)

Efisiensi motor merupakan perbandingan antara daya keluaran (*output*) motor terhadap daya input. Efisiensi biasanya dinyatakan dalam persentase. Jika efisiensi motor adalah 80%, maka efisiensi $\eta = 0.8$

3. Berat Beban (W):

Berat beban yang dapat diangkat dihitung dalam satuan *Newton* (N), di mana $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2$. Jika berat dalam kilogram (kg), maka konversinya menjadi *Newton* harus dilakukan.

4. Kecepatan Angkat (v)

Kecepatan angkat menentukan seberapa cepat beban dapat diangkat dalam meter per detik (m/s)

Daya motor dalam watt dapat digunakan untuk mengangkat beban dengan rumus sebagai berikut:

Adapun persamaan matematika ditunjukkan pada Persamaan (4) dibawah ini.

$$Pangkat = W \times g \times v \dots \text{Persamaan (4)}$$

Dimana:

Pangkat adalah daya yang diperlukan untuk mengangkat beban (dalam watt),

W adalah berat beban dalam kilogram(kg),

g adalah percepatan gravitasi (9,81 m/s²),

Untuk menghitung berat yang dapat diangkat oleh motor 1 fase dan waktu yang dibutuhkan, kita memerlukan beberapa variabel, seperti daya motor, efisiensi motor, berat badan, dan ketinggian angkat. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan yang lebih rinci:

Rumus yang Digunakan:

1. Daya Angkat Motor (P)

Adapun persamaan matematika ditunjukkan pada Persamaan (5) dibawah ini.

$$Pangkat = W \times g \times v \dots \text{Persamaan (5)}$$

Dimana:

Pangkat adalah daya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban (dalam watt)

W adalah berat beban (dalam kilogram)

g adalah percepatan gravitasi (9.81 m/s²),

v adalah kecepatan angkat beban (dalam meter per detik).

2. Berat yang Dapat Diangkat (W): Rumus yang sudah dijelaskan sebelumnya dapat digunakan untuk menghitung berat maksimal yang dapat diangkat oleh motor dengan kecepatan tertentu: Adapun persamaan matematika ditunjukkan pada Persamaan (6) dibawah ini.

$$W = \frac{P_{\text{motor}} \times \eta}{g \times v} \dots \text{Persamaan (6)}$$

Dimana:

P_{motor} adalah daya motor (dalam watt)

η adalah efisiensi motor

g adalah percepatan gravitasi (9.81 m/s²),

v adalah kecepatan angkat (dalam meter per detik)

3. Waktu Angkat (t): Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat beban dengan tinggi tertentu, kita menggunakan rumus kecepatan: Adapun persamaan matematika ditunjukkan pada Persamaan (7) dibawah ini.

$$t = \frac{h}{dv} \dots \text{Persamaan (7)}$$

Dimana:

t adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat beban (dalam detik),

h adalah tinggi angkat (dalam meter),

v adalah kecepatan angkat (dalam meter per detik).

Rumus menghitung berapa kali putaran diameter lintasan roda motor ke roda ganti

1. Tentukan Diameter Kedua Roda

- Diameter roda motor: D_{motor} (dalam satuan meter atau cm).
- Diameter roda ganti: D_{ganti} (dalam satuan yang sama, misalnya meter atau cm).

2. Hitung Perbandingan Diameter (Gear Ratio)

Perbandingan diameter (atau rasio roda gigi) menentukan seberapa banyak roda motor harus berputar untuk menghasilkan satu putaran penuh pada roda ganti. Rumusnya adalah:

$$\text{Gear Ratio} = \frac{D_{\text{ganti}}}{D_{\text{motor}}}$$

Dimana:

- D_{ganti} adalah diameter roda ganti.
- D_{motor} adalah diameter roda motor.

3. Menghitung Jumlah Putaran Roda Motor

Jika kita ingin mengetahui berapa kali roda motor harus berputar agar roda ganti berputar sebanyak N_{motor} kali, gunakan rumus berikut:

$$N_{\text{motor}} = N_{\text{ganti}} \times \text{Gear Ratio}$$

Dimana:

- N_{motor} adalah jumlah putaran roda motor.
- N_{ganti} adalah jumlah putaran roda ganti yang diinginkan.

Jadi =

- Diameter roda motor (D_{motor}) = 10 cm
- Diameter roda ganti (D_{ganti}) = 20 cm

- Kita ingin roda ganti berputar sebanyak 5 kali.

Hitung Gear Ratio

$$\text{Gear Ratio} = \frac{D_{\text{ganti}}}{D_{\text{motor}}} = \frac{20}{10} = 2$$

Hitung Jumlah Putaran Roda Motor

$$N_{\text{motor}} = N_{\text{ganti}} \times \text{Gear Ratio} = 5 \times 2 = 10$$

Jadi, roda motor harus berputar sebanyak 10 kali untuk membuat roda ganti berputar 5 kali.

2.2. Penelitian Terkait

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis sedikit banyak mencari referensi dari penelitian–penelitian sebelumnya yang sesuai dengan judul penulis kerjakan. Adapun beberapa penelitian-penelitian terkait sebelumnya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No	Nama penulis	Tahun	Judul	Hasil penelitian
1.	Rizky Ramadhan	2022	Analisa Daya Motor Induksi 3 Fasa Sebagai Penggerak Conveyor Di Pt. Pesona Khatulistiwa Nusantara	Hasil penelitian dalam skripsi Rizky Ramadhan tentang analisa daya motor induksi 3 fasa sebagai penggerak conveyor di PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara menunjukkan bahwa daya input motor BC-01 dan BC-03 meningkat seiring bertambahnya kapasitas beban batu bara pada conveyor. Peningkatan beban ini berpengaruh pada torsi motor, yang mengalami kenaikan, namun kecepatan motor justru menurun karena torsi beban berlawanan arah dengan gerak motor. Daya output juga meningkat, menunjukkan bahwa kinerja motor masih dalam kondisi baik, dengan efisiensi rata-rata mencapai 99%-100%, yang jauh melebihi standar efisiensi yang baik. Selisih antara pengukuran aktual dan nameplate motor menunjukkan bahwa kedua

				motor beroperasi secara optimal, meskipun terdapat beberapa perbedaan dalam nilai arus, tegangan, dan kecepatan. Penelitian ini menyarankan agar perusahaan melakukan pemeriksaan dan perawatan rutin untuk menjaga kinerja motor tetap maksimal.[12]
2.	Rafli Ferdiansyaha, Puji Slametb, Aris Heri Andriawanc	2024	Analisis Kinerja Motor Induksi 3 Fasa Pada Pompa Sentrifugal Air Bersih Pada Gedung Di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur	Penelitian ini menganalisis kinerja motor induksi 3 fasa yang digunakan untuk menggerakkan pompa sentrifugal di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur. Hasil analisis menunjukkan efisiensi motor bervariasi antara 84% hingga 95% di berbagai gedung, dengan pencapaian tertinggi di Tower Arafah (95%) dan terendah di Gedung Marwah (84%). Metode yang digunakan untuk menghitung efisiensi adalah Voltage Compensated Amperage Ratio (VCAR), yang memperhitungkan faktor beban, daya terukur, dan daya nominal. Selain itu, penelitian ini juga mengungkapkan hubungan invers antara torsi dan kecepatan motor, di mana torsi meningkat saat kecepatan menurun. Hasil efisiensi motor memenuhi standar minimum IEC untuk motor 50 Hz, mendukung pentingnya pemeliharaan dan optimasi kinerja motor dalam aplikasi industri.[13]
3.	Erliza Yuniarti1, Sofiah2, Aldo Saputra 3, Adi Pani 4,	2021	Performa Motor Induksi Satu Fasa Sebagai Penggerak Mesin Pengering	Penelitian ini mengevaluasi performa motor induksi satu fasa sebagai penggerak mesin pengering untuk meniriskan minyak dari produk pangan. Mesin

	Mukhlis Muhammad 5			<p>dirancang dengan menggunakan tabung aluminium dan dilengkapi dengan dimmer sebagai pengatur tegangan serta timer untuk mengatur waktu pengeringan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada tegangan 90-100 Volt, motor beroperasi stabil pada kecepatan 2500 rpm dalam waktu pengeringan 90-120 detik. Penurunan beban selama proses pengeringan meningkatkan putaran motor, sementara torsi motor berkurang seiring meningkatnya kecepatan. Penelitian ini juga menemukan bahwa diameter pulley berpengaruh pada kecepatan putaran, di mana diameter yang lebih besar mengurangi kecepatan putaran motor. Hasil ini menunjukkan bahwa pengaturan yang tepat pada tegangan dan waktu dapat meningkatkan efisiensi proses pengeringan.[14]</p>
4.	Atmam*1, Elvira Zondra2, Hazra Yuvendius3	2020	<p>Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Satu Fasa Akibat Perubahan Besaran Kapasitor</p>	<p>Penelitian ini membahas penggunaan energi listrik pada motor induksi satu fasa dengan kapasitor permanen, yang banyak digunakan dalam aplikasi rumah tangga seperti pompa air dan kipas angin. Dengan tegangan input 220 Volt, penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kapasitor yang berbeda mempengaruhi arus dan daya motor. Pada kapasitor 8 μF, arus yang dihasilkan adalah 1,60 Ampere dengan daya aktif 0,22 kW. Sementara itu, penggunaan kapasitor 60 μF meningkatkan arus menjadi 4,17 Ampere dan daya aktif</p>

				<p>mencapai 0,90 kW. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan kapasitor yang tidak sesuai dapat menyebabkan arus tinggi, yang berdampak pada konsumsi energi listrik. Selama satu jam, energi listrik yang digunakan dengan kapasitor 8 μF adalah 0,22 kWh dengan biaya Rp. 297,44, sedangkan dengan kapasitor 60 μF, energi yang digunakan meningkat menjadi 0,90 kWh dengan biaya Rp. 1.216,8. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemilihan kapasitor yang tepat sangat penting untuk efisiensi energi motor induksi satu fasa.[15]</p>
5.	<p>Arwin Satya Nugraha¹, Irwan², Rizal A Duyo³, Zulfajri Basri Hasanuddin⁴</p>	2022	<p>Analisis Penentuan Efisiensi dan Pengaruh Motor Rewinding Terhadap Kinerja untuk Mencapai Beban Nominal</p>	<p>Hasil penelitian dalam jurnal ini menunjukkan bahwa efisiensi motor listrik AC baru mencapai 75% pada daya input 591,4 watt, yang setara dengan sekitar 43% dari beban nominal. Sementara itu, efisiensi motor yang direwinding adalah 65% pada daya input 528 watt, atau sekitar 45% dari beban nominal. Penurunan efisiensi setelah proses rewinding disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk teknik penggulangan, material konduktor, serta kinerja pengisolasian dan suhu operasi. Data yang diperoleh melalui pengujian menunjukkan bahwa efisiensi optimal motor baru lebih tinggi dibandingkan motor yang telah direwinding, sehingga menegaskan pentingnya pemeliharaan dan kondisi yang baik untuk menjaga kinerja motor listrik.[16]</p>

Berdasarkan pemaparan penelitian terkait pada Tabel 2.1, kelebihan alat tugas akhir ini berfokus pada pengangkat ayam yang dirancang dengan menggunakan motor listrik AC dapat berfungsi dengan baik dan sesuai harapan. Dan alat ini dapat memudahkan ini dapat memudahkan penjual ayam potong yang awalnya masih mengangkat manual dan dengan adanya *conveyor* ini dapat memudahkan penjual mengangkat ayam dari tempat potong ke tempat penjualan.

BAB III

METODOLOGI

3.1. Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan

Dalam melakukan pekerjaan untuk pengangkut daging ayam potong tentunya memerlukan alat dan bahan. Berikut dibawah ini adalah Tabel 3.1 tentang alat yang digunakan, dan Tabel 3.2 tentang bahan yang akan digunakan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.1 Alat Yang Digunakan

No	Item	Volume	Satuan	Justifikasi Penggunaan
----	------	--------	--------	------------------------

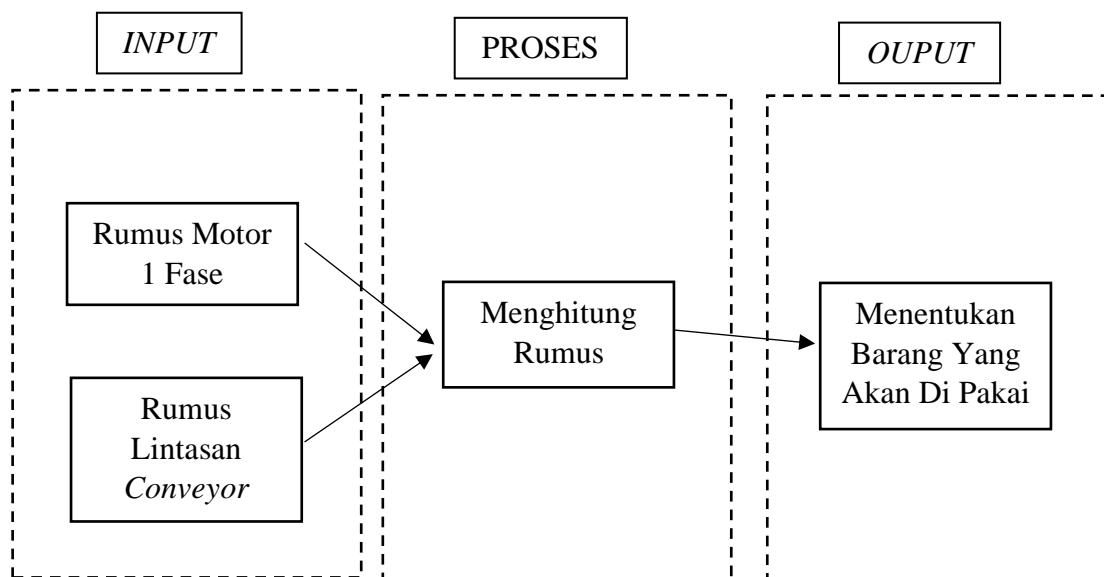
1.	Laptop	1	Buah	Berfungsi sebagai benda yang menjalankan program CX-PROGRAM
2.	Multimeter Digital	1	Buah	Berfungsi Untuk Mengukur Arus Listrik, Tegangan Listrik, dan Hambatan Listrik.
3.	Multimeter Analog	1	Buah	Berfungsi Untuk Mengukur Arus Listrik, Tegangan Listrik, dan Hambatan Listrik
4.	Bor	1	Buah	Berfungsi Melubangi Panel
5.	Tang Ampere	1	Buah	Berfungsi Untuk Mengukur Arus Dan Tegangan Listrik.
6.	Obeng Plus dan Obeng Minus	3	Buah	Berfungsi Untuk Mengencangkan Dan Mengendurkan Baut atau Skrup.
7.	Tespen	3	Buah	Berfungsi Mengecek Tegangan (V) Pada tegangan
8.	Tang Kombinasi	3	Buah	Berfungsi Memotong Kabel, Melilit Kabel, Dan Mengupas Kabel.
9.	Tang Potong	3	Buah	Berfungsi Untuk Memotong Kabel.

Tabel 3. 2 Bahan Yang Digunakan

No	Item	Volume	Satuan	Justifikasi Penggunaan
1.	MOTOR 1 PHASE	1	Buah	Berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik inilah yang kemudian digunakan untuk menggerakkan berbagai macam peralatan.

2.	PLC HAIWELL	1	Buah	Berfungsi berfungsi sebagai pusat kendali yang mengatur urutan proses dalam suatu sistem.
3.	HMI HAIWELL	1	Buah	Berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara manusia (operator) dengan mesin atau sistem otomatis.
4.	KONTAKTOR	1	Buah	Berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan motor listrik.
5.	MCB	1	Buah	Berfungsi sebagai untuk penghubung atau pemutus arus listrik
6.	Panel Box	1	Buah	Berfungsi mendistribusikan dan mengontrol aliran listrik ke berbagai titik dalam sebuah bangunan atau instalasi.
7.	Kabel NYA	1	Rolls	Berfungsi sebagai penghantar logam yang di lindungi
8.	Isolasi	3	Buah	Mencegah Hubung Singkat, Lompatan Api, Ataupun Percikan Api Antara Konduktor Dengan Elektroda Lain Dan Sekitarnya
9.	<i>Power Supply</i>	1	Buah	Berfungsi sebagai pengubah tegangan dan arus listrik sesuai dengan kebutuhan perangkat
10.	Kabel NYHY	10	Meter	Berfungsi menghubungkan berbagai maca peralatan elektronik .

3.2. Blok Diagram



Gambar 3.1 Blok Diagram

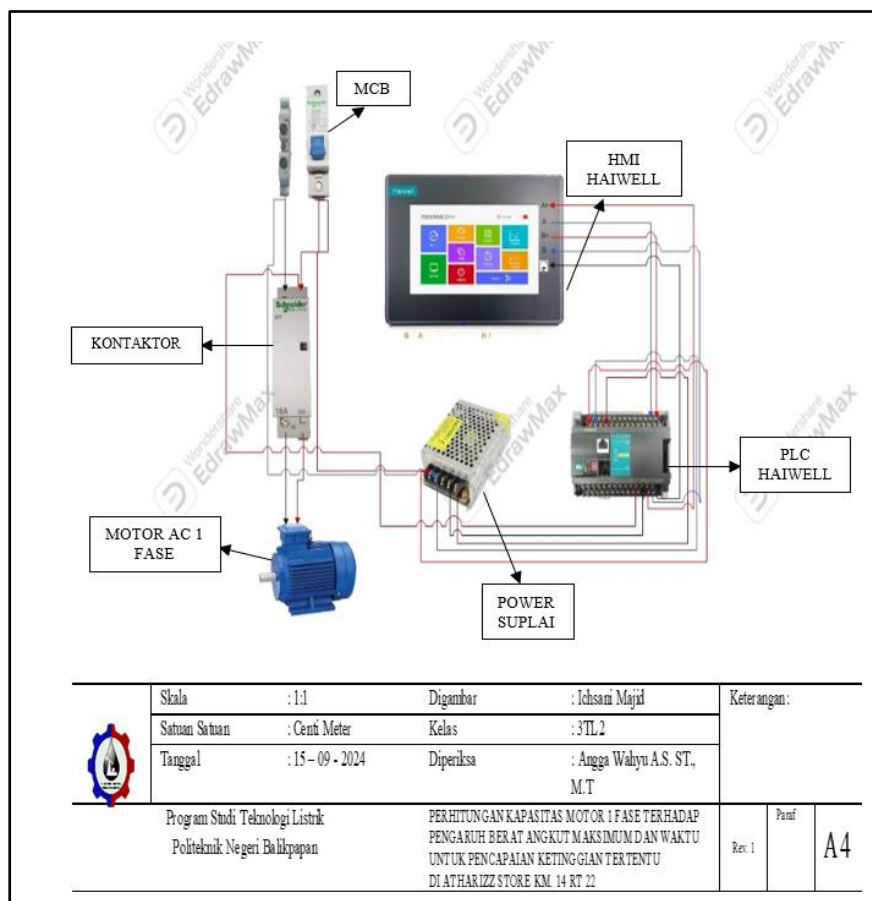
Blok diagram tersebut menggambarkan alur kerja sebuah sistem yang terdiri dari tiga tahap utama: *Input*, *Proses*, dan *Output*. Pada tahap *Input*, sistem menerima dua jenis data penting, yaitu rumus motor 1 fase dan rumus lintasan *conveyor*. Rumus motor 1 fase digunakan untuk menghitung kebutuhan motor yang sesuai dalam sistem, sementara rumus lintasan *conveyor* digunakan untuk menghitung panjang dan jalur *conveyor* yang diperlukan untuk mengangkut barang. Input ini menjadi dasar dalam proses perhitungan selanjutnya.

Tahap Proses merupakan inti dari blok diagram, di mana sistem melakukan pengolahan data dengan menggunakan rumus-rumus yang sudah dimasukkan sebelumnya. Sistem menghitung berbagai parameter berdasarkan rumus motor dan lintasan *conveyor*, dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan operasional. Proses ini menjadi kunci untuk memastikan bahwa sistem dapat menentukan spesifikasi yang tepat dan efisien dalam penggunaan komponennya.

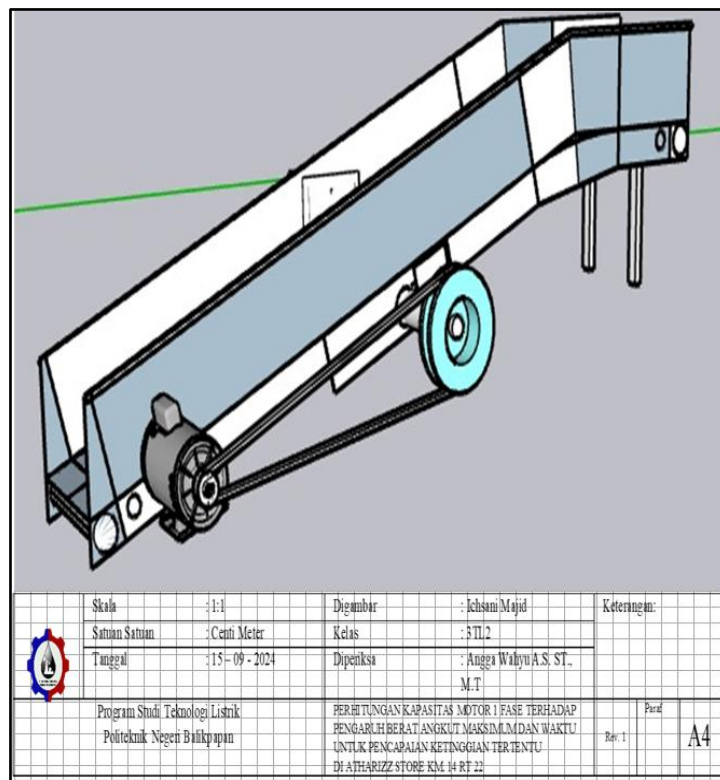
Tahap terakhir adalah *Output*, di mana hasil perhitungan dari proses sebelumnya digunakan untuk menentukan barang atau komponen yang akan dipakai dalam sistem. *Output* ini memastikan bahwa barang yang dipilih sesuai dengan hasil analisis perhitungan, sehingga pengguna dapat memilih komponen yang optimal dan efisien. Keseluruhan alur kerja ini dirancang untuk memastikan bahwa setiap komponen yang digunakan dalam sistem telah melalui proses perhitungan dan analisis yang matang.

3.2. Desain Dan Perancangan Alat

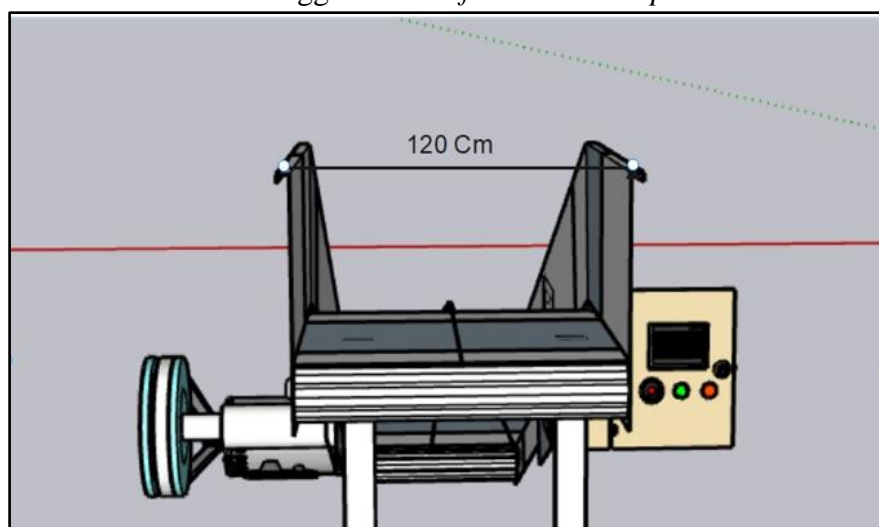
Desain alat dan perancangan adalah proses yang penting untuk menciptakan alat, metode, dan teknik yang efektif untuk meningkatkan efisiensi, kualitas dan keselamatan dalam berbagai bidang. Dengan mengikuti langkah-langkah yang terencana dengan baik dan menggunakan alat dan metode yang tepat, penulis dapat membuat alat ini dengan tepat waktu. Berikut Gambar 3.1 tentang pengkabelan alat.



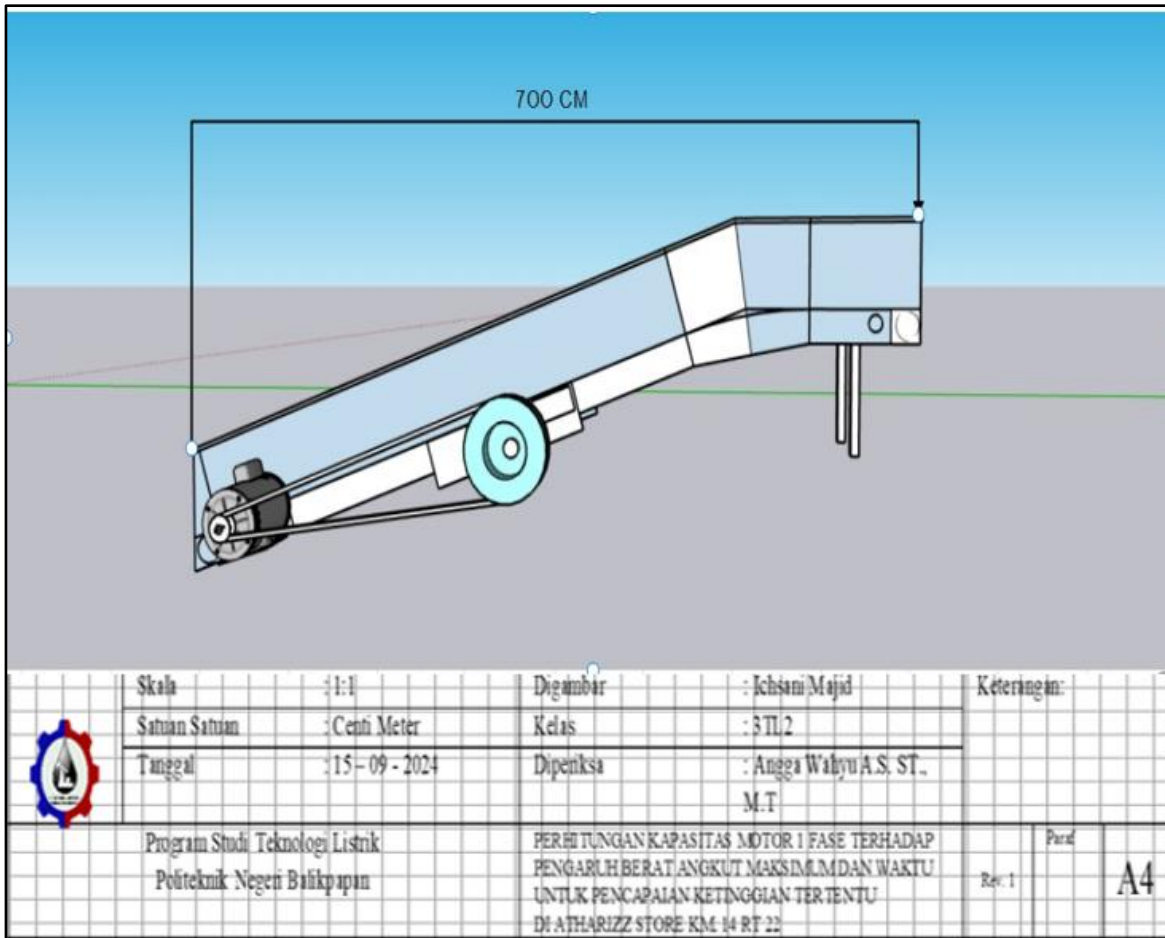
Gambar 3.1 Menggambarkan Tentang Pengkabelan Alat



Gambar 3.2 Desain Alat Mesin Pengangkat Ayam Potong 3D Yang Dirancang Menggunakan *Software Sketchup*



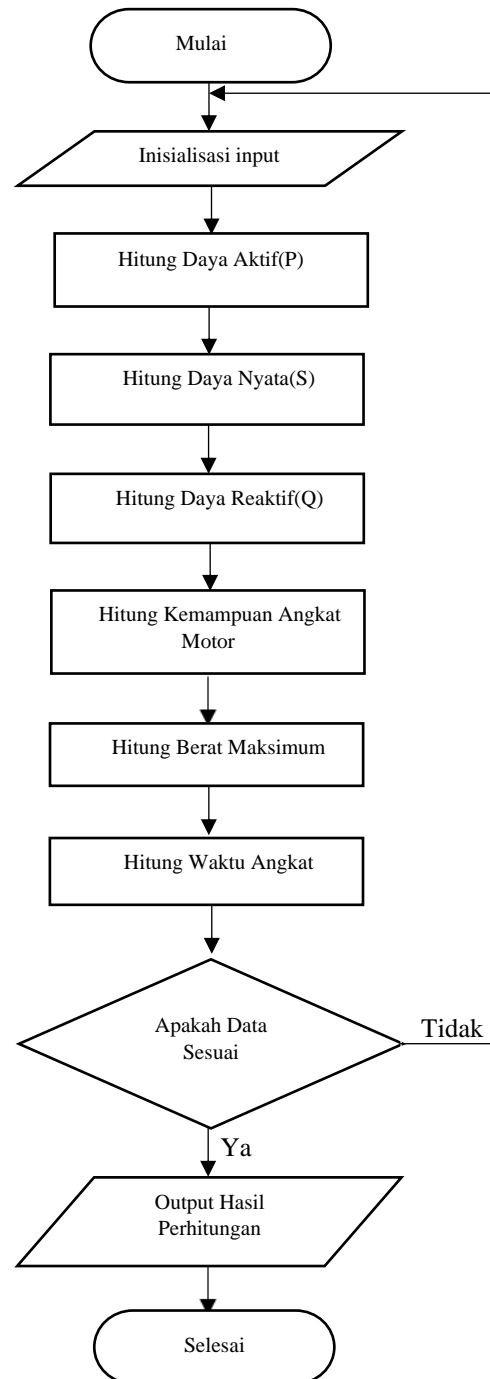
Gambar 3. 3 Tampak Depan Incline Conveyor



Gambar 3. 4 Sudut Kemiringan Derajat Incline Conveyor Terhadap Tanah dan Lantai Conveyor.

3.3. Flowchart pembuatan alat

Berikut Gambar 3.3 menggambarkan *flowchart* pembuatan alat dan Gambar 3.4 menunjukkan tentang *Flowchart* jadwal kegiatan tugas akhir yang memudahkan dalam melaksanakan tugas akhir ini;

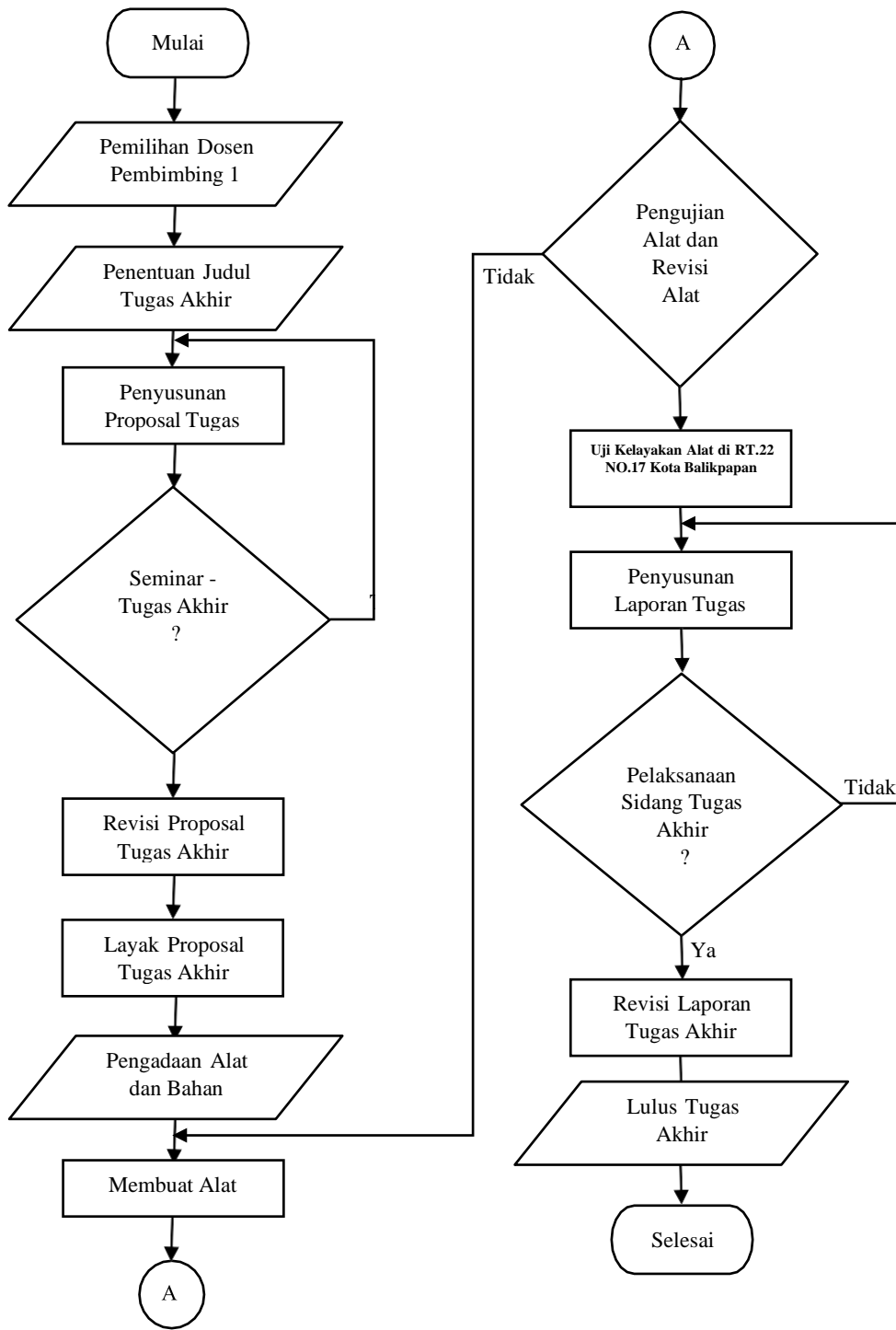


Gambar 3.5 *Flowchart* Pembuatan Alat

Pembuatan alat pengangkat ayam potong otomatis dimulai dengan tahap perencanaan yang melibatkan analisis kebutuhan dan spesifikasi teknis. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah yang ada di lapangan, seperti tingginya permintaan ayam potong dan keterbatasan tenaga kerja. Setelah itu, dilakukan studi literatur untuk memahami teknologi yang ada, termasuk pemilihan jenis motor yang sesuai, seperti motor 1 fase berbasis PLC dan HMI. *Flowchart* pada tahap ini menggambarkan langkah-langkah mulai dari pengumpulan data, analisis kebutuhan, hingga perancangan awal alat.

Setelah perencanaan selesai, tahap berikutnya adalah desain dan pengembangan alat. Pada tahap ini, dilakukan pembuatan sketsa dan model 3D menggunakan perangkat lunak desain untuk merancang komponen-komponen alat secara detail. Flowchart di sini menunjukkan proses pemilihan material, pembuatan prototipe, serta pengujian awal untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik. Pengujian ini mencakup pengujian beban maksimum yang dapat diangkat serta waktu yang dibutuhkan untuk mencapai ketinggian tertentu. Data yang diperoleh dari pengujian ini sangat penting untuk evaluasi performa alat.

Tahap terakhir dalam flowchart adalah implementasi dan evaluasi. Setelah alat selesai dibuat dan diuji, langkah selanjutnya adalah pemasangan alat di lokasi yang ditentukan serta pelatihan pengguna mengenai cara operasionalnya. Flowchart pada tahap ini mencakup langkah-langkah pemantauan kinerja alat selama penggunaan di lapangan serta pengumpulan umpan balik dari pengguna untuk perbaikan lebih lanjut. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat berfungsi sesuai harapan dan dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pengangkutan ayam potong.



Gambar 3.6 Flowchart Jadwal Kegiatan Tugas Akhir

3.4. Parameter Pengamatan

Perhitungan Kapasitas Motor 1 Fase Terhadap Pengaruh Berat Angkut Maksimum Dan Waktu Untuk Pencapaian Ketinggian Tertentu Di Atharizz Store Km. 14 Rt 22 Dapat Mencakup Beberapa Aspek Penting Sebagai Berikut:

1. Parameter pengamatan dalam penelitian ini mencakup efisiensi pengangkatan barang, yang diukur melalui waktu pengangkatan dan berat maksimum yang mampu diangkat; stabilitas alat, dengan fokus pada keseimbangan saat mengangkat beban di berbagai kondisi; kinerja mekanisme pengangkatan, termasuk evaluasi kekuatan motor atau sistem hidraulik serta material yang digunakan; keandalan dan daya tahan alat, dengan pengujian durasi penggunaan dan ketahanan terhadap kondisi lingkungan; fleksibilitas dan adaptabilitas alat untuk menangani berbagai ukuran dan bentuk barang; serta keselamatan pengguna, melalui pengamatan risiko selama operasi dan efektivitas fitur keselamatan yang disematkan.