

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan yang dihadapi di SMK Pangeran Antasari Balikpapan saat ini adalah belum tersedianya pembelajaran mengenai sistem konveyor yang menggunakan motor 380VAC. Padahal, teknologi tersebut banyak digunakan dalam dunia industri di Balikpapan, khususnya pada sektor pertambangan sebagai sistem *loading* batu bara, serta berpotensi diterapkan pula pada fasilitas umum seperti bandara. Pembelajaran mengenai konveyor diharapkan menjadi bekal penting bagi siswa-siswi SMK Pangeran Antasari Balikpapan ketika melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL), sehingga mereka mampu beradaptasi dengan kebutuhan dan standar industri.

Alat tugas akhir ini bertujuan untuk memberikan pembelajaran di SMK Pangeran antasari Balikpapan khususnya siswa-siswi jurusan TITL untuk mata pelajaran instalasi motor listrik yang nantinya akan berguna untuk bekal mereka di dunia kerja. Dan juga alat tugas akhir ini bertujuan untuk memberi perkembangan alat di jurusan TITL karena alat yang mereka gunakan di jurusan tersebut terbilang tidak lengkap, alhasil dengan adanya alat berupa konveyor ini memberikan pembelajaran baru di jurusan TITL yang berkaitan dengan mata pelajaran instalasi motor listrik di kelas XII.

Perkembangan teknologi otomasi industri semakin pesat dan menuntut siswa sekolah kejuruan untuk memahami sistem kendali dan instalasi motor listrik sejak dini. Dalam proses pembuatan alat tugas akhir ini, desain merupakan tahapan awal yang sangat penting. Oleh karena itu digunakan perangkat lunak seperti Google Sketchup dan Edraw untuk menggambar rancangan. Google Sketchup dimanfaatkan dalam pembuatan model tiga dimensi alat dan bahan, sedangkan Edraw digunakan untuk menggambar instalasi listrik tegangan rendah. Penggunaan perangkat lunak ini mempermudah proses desain dibandingkan sketsa manual serta mempercepat penyelesaian rancangan.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam tugas akhir berjudul “Desain Sistem Konveyor dan Instalasi Listrik Tegangan Rendah di SMK Pangeran Antasari Balikpapan” meliputi Grafiti Roller Konveyor, Belt Konveyor, Besi Hollow, Pulley, Panel Kontrol, Baut dan Mur, Motor AC 3 Fasa, serta Inverter VSD. Seluruh komponen tersebut memiliki fungsi masing-masing dan menjadi batasan masalah dalam penyusunan proposal ini. Diharapkan melalui perancangan dan pembuatan sistem konveyor ini, penulis dapat memberikan kontribusi nyata sebagai media pembelajaran otomasi industri dan instalasi listrik tegangan rendah, serta mendukung peningkatan kualitas praktik siswa di sekolah.[1]



Gambar 1.1 Membahas Tata Letak Penempatan Konveyor
Di Lab Elektro TITL



Gambar 1.2 Penempatan Alat Konveyor di Lab Elektro TITL
SMK Pangeran Antasari Balikpapan

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ingin diselesaikan akan diungkapkan dalam beberapa uraian dibawah ini :

1. Merancang sistem konveyor yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan praktikum di SMK Pangeran Antasari Balikpapan?
2. Merancang instalasi listrik tegangan rendah yang aman dan efisien untuk sistem konveyor di SMK Pangeran Antasari Balikpapan?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang ingin diselesaikan akan diungkapkan dalam beberapa uraian dibawah ini, yaitu :

1. Peralatan dan bahan yang akan digunakan yaitu Grafiti Roler Konveyor, *Belt* Konveyor, Besi Holo, *Pulley*, V Belt, Panel Box, Baut dan Mur, Motor AC 3 Fase, Inverter VSD.
2. Gerakan Grafiti Roler Konveyor bisa di atur searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.
3. Posisi gerakan *Belt* Konveyor akan mengikuti gerakan Grafiti Roler Konveyor.
4. Rangka konveyor terbuat dari Besi Holo. Dengan panjang 180 centimeter, lebar 50 centimeter, tinggi 100 centimeter
5. Belt Konveyor terbuat dari PVC (*Polyvinyl Chloride*)
6. Kecepatan gerak motor masih manual (belum otomatis) Tetapi fungsi dari Inverter VSD berfungsi dengan baik.
7. Implementasi alat di SMK Pangeran Antasari Balikpapan

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat pengerjaan tugas akhir ini akan dipergunakan sebagai media pembelajaran Desain Sistem Konveyor Dan Instalasi Listrik Tegangan Menengah Di SMK Pangeran Antasari Balikpapan. Adapun tujuan dan manfaat yang diharapkan dapat diselesaikan dalam kurung waktu pelaksanaan tugas akhir, yaitu :

1.4.1. Tujuan

Tujuan yang utama adalah memberikan pembelajaran baru bagi siswa-siswi di SMK Pangeran Antasari Balikpapan yang terhubung dengan mata pelajaran instalasi motor di kelas 12.

1.4.2. Manfaat

Manfaat dengan belajar tentang Sistem Konveyor Dan Instalasi Listrik Tegangan Rendah maka siswa-siswi akan diharapkan mempunyai *skills*, kompeten, dan inovatif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka dikerjakan berdasarkan beberapa mata kuliah yang pernah diikuti selama perkuliahan, yaitu Mesin Listrik I, Mesin Listrik II, Rancangan Sistem Kendali Industri, dan Instalasi Tegangan listrik Menengah.

2.1 Landasan Teori

Konveyor adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk mengangkut material dari satu tempat ke tempat yang lain secara terus menerus. Sistem konveyor banyak digunakan dalam industri manufaktur, pertambangan, dan logistik karena kemampuannya untuk memindahkan material dengan cepat, efisien, dan dalam jumlah besar. Prinsip dasar dari sistem konveyor adalah penggunaan roller atau belt yang digerakkan oleh motor untuk memindahkan beban.

Di SMK Pangeran Antasari memerlukan alat peraga dan pembelajaran Konveyor bagi siswa SMK tersebut, dengan ini di perlukan desain sistem konveyor dan instalasi listrik tegangan rendah untuk menggerakan motor 3 fase. Instalasi listrik tegangan rendah merujuk pada sistem kelistrikan dengan tegangan masukan 380 VAC. Instalasi listrik diperlukan pengamanan terhadap alat-alat penunjang konveyor seperti Motor 3 Fase, PLC *Outseal* dengan MCB 3 Fase.

Harapan akhir dari alat yang berjudul “*Desain Sistem Konveyor Dan Instalasi Listrik Tegangan Rendah Di SMK Pangeran Antasari Balikpapan*” adalah memberikan pembelajaran baru bagi siswa-siswi di SMK Pangeran Antasari Balikpapan yang terhubung dengan mata pelajaran instalasi motor di kelas 12. Berikut ini dapat di jelaskan beberapa penunjang yang akan diletakan dalam desain yaitu :

2.1.1 Sejarah SMK Pangeran Antasari Balikpapan

SMK Pangeran Antasari Balikpapan didirikan pada tahun 1971, menjadikannya salah satu sekolah kejuruan yang cukup tua di Balikpapan, dan dipimpin oleh Kepala Sekolah ketiga, Imam Rakhmat S.Sos., M.Si, yang menunjukkan sejarah panjang sekolah ini dalam pendidikan kejuruan di Kalimantan Timur, menonjolkan nama tokoh perjuangan Pangeran Antasari sebagai identitasnya.

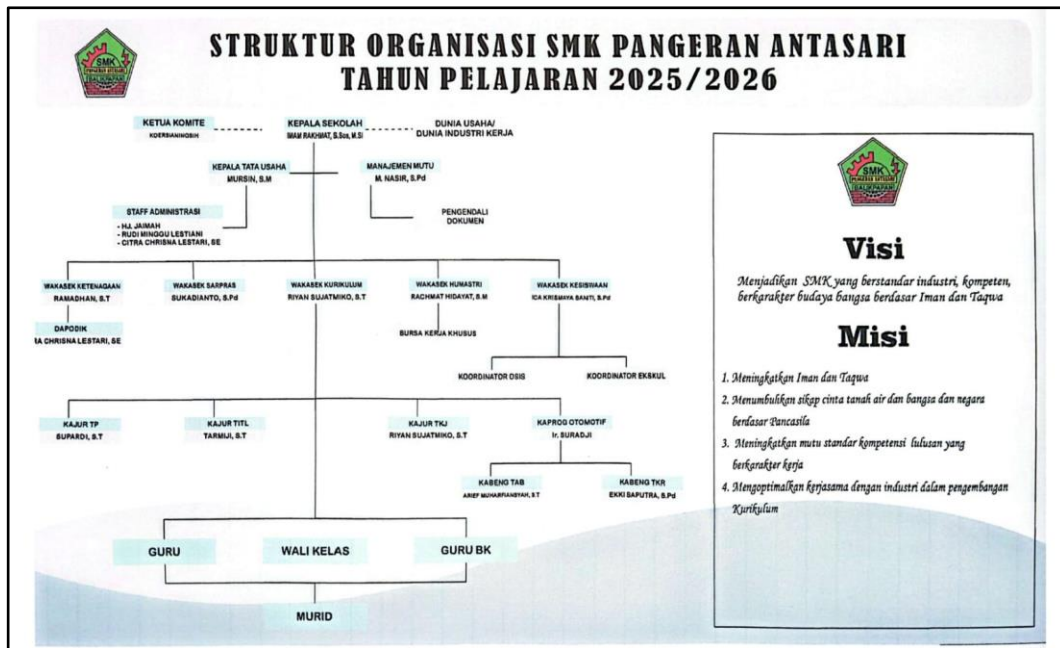
Detail Sejarah Singkat :

1. Berdiri Tahun 1971: Tanggal ini menjadi titik awal berdirinya sekolah, menandai awal dari perjalanan pendidikan kejuruan di Balikpapan dengan nama tokoh pahlawan nasional, Pangeran Antasari.
2. Kepala Sekolah ke-3: Imam Rakhmat S.Sos., M.Si, yang menjabat saat ini, merupakan pemimpin ketiga sekolah ini, menunjukkan adanya evolusi dan kepemimpinan yang berkelanjutan sejak pendiriannya.
3. Pilihan Pendidikan Kejuruan: Sebagai SMK, sekolah ini fokus pada pendidikan kejuruan untuk mempersiapkan siswa agar siap kerja, sebuah tren yang terus meningkat di Indonesia.

Identitas Tokoh Pangeran Antasari :

1. Nama Pangeran Antasari dipilih untuk mengabadikan sosok pahlawan nasional dan Sultan Banjar yang dikenal sebagai pemimpin perjuangan dan agama, mencerminkan semangat kepemimpinan dan kebangsaan yang ingin ditanamkan di sekolah.

Secara keseluruhan, SMK Pangeran Antasari memiliki sejarah yang berakar kuat di Balikpapan, bertransformasi dari tahun ke tahun namun tetap setia pada visinya sebagai lembaga pendidikan kejuruan yang melahirkan lulusan berkualitas. Dan berikut di bawah ini adalah Gambar 2.1 Struktur Organisasi SMK Pangeran Antasari Balikpapan.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi SMK
Pangeran Antasari Balikpapan

2.1.2 Konveyor

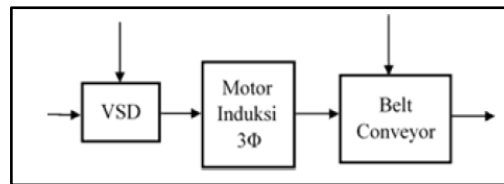
Gambar 2.2 adalah contoh gambar konveyor, konveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem konveyor mempunyai nilai ekonomis. Kelemahan sistem ini adalah tidak mempunyai fleksibilitas saat lokasi barang yang digerakan tidak tetap dan jumlah barang yang masuk tidak berkelanjutan [2].

Konveyor yang di maksud adalah konveyor yang memiliki sistem kerja dengan menggunakan Motor 3 fasa untuk menggerakkan konveyor, dengan menggunakan Inverter VSD, bisa dilihat pada Gambar 2.3. untuk mengatur kecepatan frekuensi pada motor atau biasa di sebut *Variabel Speed Drive (VSD)*. Perencanaan pembuatan modul pembebanan *belt conveyor* menggunakan motor induksi 3 fasa dengan kapasitas daya 1,5 kW dan pengaturan kecepatan motor menggunakan VSD Inverter VSD [3].



Gambar 2.2 Contoh Konveyor

(Sumber Gambar : [2])



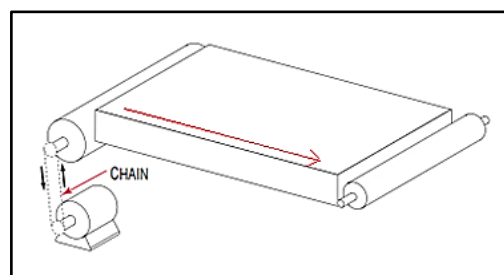
Gambar 2.3 Blok Diagram

(Sumber Gambar : [3])

2.1.3 Sistem Kerja *Roller Conveyor*

Gambar 2.4 adalah Sistem Kerja *Roll Conveyor*, *Roller conveyor* adalah *conveyor* yang paling umum digunakan karena lintasan geraknya tersusun dari beberapa tabung (rol) yang tegak lurus terhadap arah lintasannya dan dapat menahan beban yang bergerak sesuai dengan arah putaran rol. *Roller conveyor* biasa digerakkan dengan rantai atau *belt*, ataupun dengan menggunakan gaya gravitasi tetapi harus diperhitungkan kemiringan maksimumnya.

Roller pada sistem *roller conveyor* didesain khusus agar cocok dengan kondisi barang yang dipindahkan, misalnya *roller* diberi lapisan karet, lapisan anti karat, dan lain sebagainya. Sedangkan *roller* pada sistem jenis yang lain didesain cocok untuk sabuk yang ditumpunya[4].

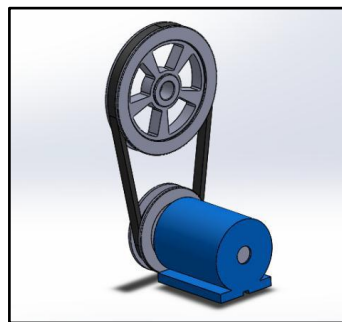


Gambar 2.4 Sistem kerja *roll conveyor*

(Sumber Gambar : [5])

2.1.4 Perancangan *Pulley* Dan *V-Belt*

Gambar 2.5 adalah contoh pemasangan *roller* konveyor, roller konveyor memerlukan sambungan motor ke *roller* konveyor dengan menggunakan *Pulley* dan *V-Belt*. Konveyor dirancang dengan motor listrik 3 fasa yang terhubung dengan transmisi *pulley* dan *belt* untuk menggerakkan *Roller* dari konveyor yang akan bergerak. Alasan menggunakan sistem penggerak berupa *pulley* dan *v-belt* adalah dirasa lebih mudah dan efisien dalam proses pengerjaannya. Sistem transmisi yang digunakan dalam penelitian perancangan ini adalah menggunakan *pulley* dan *v-belt* [6].



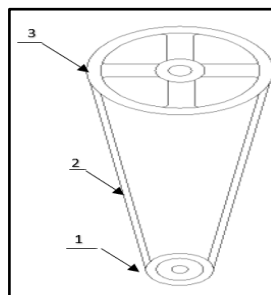
Gambar 2.5 Sambungan *Pulley* dan *V-Belt* Ke Motor 3 fasa

(Sumber Gambar : [6])

Gambar 2.6 adalah perancangan sistem transmisi *Pulley* dan *V-Belt* yang digunakan dalam penelitian perancangan ini adalah menggunakan *pulley* dan *v-belt*. Sedangkan desain dari *pulley* dan *v-belt* terdapat dalam Gambar 2.6 [7].

Keterangan :

1. *Pulley A* (pada poros)
2. *V-Belt*
3. *Pulley B* (pada engine)

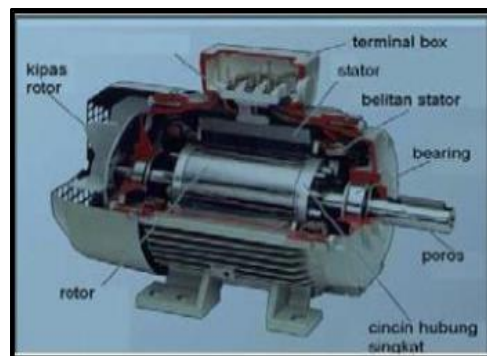


Gambar 2.6 Perancangan *Pulley* Dan *V-Belt*

(Sumber Gambar : [7])

2.1.5 Motor Induksi 3 Fasa

Gambar 2.7 adalah motor induksi 3 fasa, secara umum motor listrik berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang berupa tenaga putar. Motor listrik terdiri dari dua bagian yang sangat penting yaitu bagian stator atau bagian yang diam dan rotor atau bagian yang berputar. Pada motor AC kumparan rotor tidak menerima energi listrik secara langsung tetapi secara induksi seperti yang terjadi pada kumparan transformator. Oleh karena itu, motor AC dikenal dengan motor induksi. dilihat dari konstruksinya yang sederhana, kuat, dan harganya yang relatif murah [8].



Gambar 2.7 Motor Induksi 3 Fasa

(Sumber Gambar : [8])

Untuk menentukan berapa RPM pada motor maka digunakanlah rumus berikut ini:

n = Kecepatan (RPM)

f = Frekuensi (HZ)

P = Jumlah Kutub

$$n = \frac{120 \times f}{P}$$

Sebagai contoh :

$$\begin{aligned} n &= \frac{120 \times 50}{4} \\ &= 1500 \text{ RPM} \end{aligned}$$

Untuk menentukan berapa HP pada motor maka digunakanlah rumus berikut ini :

T = Torsi

N = Daya (HP)

n = Kecepatan Putaran (RPM).

$$T = \frac{N \times 716,2}{n}$$

Sebagai contoh :

$$\begin{aligned} T &= \frac{1 \times 716,2}{1500} \\ &= 0,4775 \text{ Kg.m} \end{aligned}$$

Untuk menentukan berapa beban pada motor maka digunakanlah rumus berikut ini :

F = Gaya

T = Torsi (kg)

R = Jari – jari (m)

F = T x r

Sebagai contoh :

$$\begin{aligned} F &= \frac{0,4775}{300/(2.1000)} \\ &= 3,2 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Untuk menentukan kecepatan motor maka digunakanlah rumus berikut ini :

V = Kecepatan Translasi (m/detik)

R = Jari – jari (m)

n = Kecepatan (RPM)

$V = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n$

Sebagai contoh :

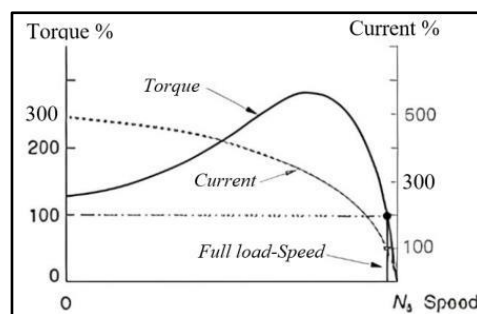
$$\begin{aligned} V &= 2 \cdot \pi \cdot \frac{300}{2.1000} \cdot \frac{1500}{60} \\ &= 25,33 \text{ m/det} \end{aligned}$$

2.1.6 Karakteristik Motor Induksi 3 Fasa

Gambar 2.8 adalah Grafik Karakteristik Motor Induksi 3 Fasa, menunjukkan kinerja motor tersebut dalam berbagai kondisi karakteristik motor listrik yang utama yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Karakteristik Torsi-Arus
2. Karakteristik Kecepatan-Arus
3. Karakteristik Torsi-Kecepatan

Torsi di bangkitkan pada poros motor atau mesin penggerak dengan kecepatan putar n dari kedua besaran ini maka dapat diketahui daya mekanis motor atau mesin penggerak tersebut. Kecepatan putaran motor adalah jumlah revolusi untuk suatu periode waktu tertentu [9].



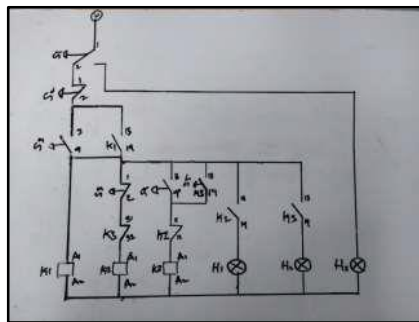
Gambar 2.8 Grafik Karakteristik Motor Induksi 3 fasa

(Sumber Gambar : [9])

2.1.7 Rangkaian Kontrol Star Delta

Gambar 2.9 adalah rangkaian kontrol Star delta, merupakan suatu sistem pada *starting* motor yang sering dimanfaatkan sebagai *starting* motor induksi 3 fasa. Pada star delta ini memiliki metode dalam motor induksi 3 fasa yaitu metode pengasutan agar meminimalkan tegangan yang akan masuk ke dalam kumparan motor. Salah satu motor induksi yang bisa dimanfaatkan ke dalam satuan ikatan star delta yang memiliki 6 buah terminal serta tidak bisa dimanfaatkan dengan cara bersamaan. Sehingga star (Y) digunakan pada awal motor bekerja serta saat motor sudah maksimal sesuai kecepatan sekitar 80% maka hubungan star dapat diubah menjadi hubungan delta (Δ). Kekurangan dari Star Delta ialah : [10]

1. **Kompleksitas Kontrol:** Meskipun sederhana, sistem ini memerlukan kontrol yang tepat untuk beralih dari konfigurasi star ke delta pada waktu yang tepat.
2. **Kecepatan Terbatas pada Start:** Motor hanya dapat beroperasi pada dua kecepatan: rendah saat star dan tinggi saat delta; tidak ada kontrol kecepatan yang halus.
3. **Keterbatasan Beban:** Sistem ini lebih cocok untuk aplikasi dengan beban yang stabil; jika beban berubah secara drastis, pengendalian mungkin tidak optimal.
4. **Kerusakan pada Motor:** Jika transisi dari star ke delta tidak dilakukan dengan benar, bisa menyebabkan lonjakan arus yang merusak motor.



Gambar 2.9 Star Delta

(Sumber Gambar : [10])

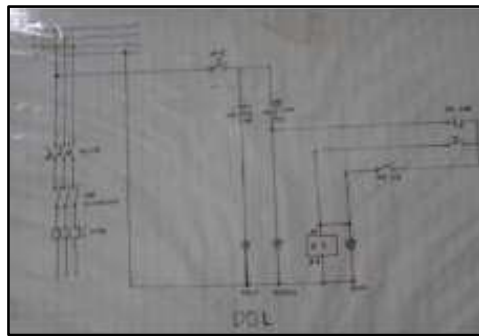
2.1.8 Rangkaian Dol (*Direct On Line*)

Gambar 2.10 adalah Rangkaian DOL atau disebut rangkaian *Direct On Line* berfungsi untuk menjaga kestabilan agar arus listrik tetap mengalir pada sebuah rangkaian pengendali. Rangkaian ini sangat sederhana dan digunakan untuk motor-motor pada umumnya tegangan rendah dengan kapasitas dibawah 11 kw karena *contector* dan kabelnya besar untuk tegangan 3, 4, 7 kw menggunakan kabel rata-rata 6 mili.

Kekurangan Rangkaian DOL : [11]

1. **Arus Start Tinggi:** Sistem DOL menyebabkan arus start yang tinggi, yang dapat mencapai 6-8 kali dari arus nominal motor. Ini bisa merusak komponen listrik dan sistem distribusi.

2. **Torsi Awal yang Besar:** Torsi awal yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada mekanisme penggerak, terutama jika beban tidak dapat ditangani.
3. **Dampak pada Jaringan Listrik:** Lonjakan arus yang terjadi saat motor dihidupkan dapat menyebabkan fluktuasi tegangan di jaringan listrik, yang dapat mempengaruhi peralatan lain.
4. **Pemborosan Energi:** Arus *start* yang tinggi dapat menyebabkan pemborosan energi dan mengurangi efisiensi sistem secara keseluruhan.
5. **Pengaturan Kecepatan Terbatas:** Sistem DOL tidak menyediakan opsi untuk mengatur kecepatan motor, sehingga hanya cocok untuk aplikasi yang memerlukan kecepatan tetap.



Gambar 2.10 Rangkaian Dol

(Sumber Gambar : [11])

2.1.9 Rangkaian *Soft Starter*

Gambar 2.11 adalah rangkaian *Soft Starter*, ialah metode yang digunakan untuk mengatur nominal arus *start* dari motor listrik. Prinsip kerjanya adalah dengan mengatur tegangan yang masuk ke motor. Pertama motor hanya diberikan tegangan yang rendah, sehingga arus dan torsi pun juga rendah. Pada level ini motor hanya sekedar bergerak perlahan dan tidak menimbulkan kejutan. Selanjutnya, tegangan akan dinaikkan secara bertahap sampai pada nominal tegangan nya dan motor akan berputar dengan kondisi RPM yang nominal. Komponen utama *Soft Starter* adalah *thyristor* dan rangkaian yang mengatur *trigger thyristor*. Seperti diketahui, output *thyristor* dapat diatur via pin *gate* nya. Rangkaian tersebut akan mengontrol level tegangan yang akan dikeluarkan oleh *thyristor*. Metode *Soft*



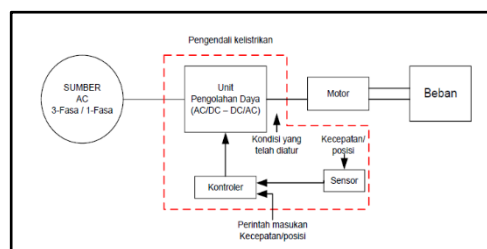
Gambar 2.12 Inverter VSD

(Sumber Gambar : [14])

2.1.10 *Variabel Speed Drive Untuk Mengatur Kecepatan Motor 3 Fasa*

Gambar 2.13 adalah blok diagram *Variable speed drive* merupakan kontrol elektronik daya yang mengubah masukan *AC route mean square (rms)* dan frekuensi yang tetap dengan keluaran yang dapat diubah-ubah. Biasanya digunakan untuk mengontrol motor induksi arus bolak-balik. sehingga dapat disebut VFD (*Variable Frequency Drive*).

Berbeda dengan motor yang tak terkontrol, dengan menggunakan VSD, kita dapat mengatur kecepatan, arah putaran, pengereman dinamis. Dengan menggunakan VSD dapat menghemat energi pemakaian daya sekitar 55% dari konsumsi energi. Karena arus starting dapat dikurangi dengan pengaturan kecepatan motor yang dapat diatur dari saat motor diam sampai dengan motor berputar dengan kecepatan yang diinginkan[15].

Gambar 2.13 Blok Diagram *Variabel Speed Drive*

(Sumber Gambar : [15])

2.2 Penelitian Terkait

Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, penulis sedikit banyak mencari referensi dan 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.	Aris Fiatno, Andi Irfani	Volume 4, No.2 –Nov 2021	Rancang Bangun <i>Belt</i> <i>Conveyor</i> Sebagai Alat Material Handling Pengangkut Pasir Pada Pembuatan Bata Ringan	Berdasarkan dari hasil pembuatan dan pengujian <i>belt conveyor</i> dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1. Hasil pembuatan bahwa <i>belt conveyor</i> memiliki panjang 4.5 m, dengan lebar rangka 50, tinggi 210 cm, menggunakan motor listik dengan daya $\frac{3}{4}$ hp. 2. Hasil pengujian <i>belt conveyor</i> , mampu menghasilkan kapasitas angkut 4,41 ton/jam[16].
2.	Ellysa Kusuma Laksanawati, Efrizal, Dani Andri Kusuma	Vol. 5, No.1, Januari –Juni, 2021	Perancangan <i>Conveyor</i> pada Mesin Pembuat Mie Otomatis	Berdasarkan dari hasil penelitian perancangan <i>conveyor</i> pada mesin pembuat mie otomatis didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

			<p>1. Dalam perancangan pembuatan alat mesin pembuat mie otomatis ini menggunakan <i>Software Inventor</i>, hasil dari perancangan sabuk diperoleh berat 0,66 kg/m, jumlah roda gigi <i>pinion</i> 112 gigi, <i>pinion gear</i> 1 56 gigi, gigi <i>gear</i> penggerak <i>conveyor</i> 112 gigi, diameter gigi <i>pinion</i> 1 168mm, diameter gigi <i>pinion</i> 2 84mm, diameter roda gigi <i>roll</i> penggerak <i>conveyor</i> 168mm, penggerak mesin menggunakan motor listrik 1 <i>phase</i> dengan daya 0,18kW dan voltase listrik 220V.</p> <p>2. Tahapan proses perakitan <i>conveyor</i> pada mesin pembuat mie otomatis dimulai dari pemilihan material sampai perakitan <i>conveyor</i>.</p> <p>3. Hasil data perhitungan kecepatan <i>conveyor</i> pada mesin pembuat mie</p>
--	--	--	---

				otomatis diperoleh nilai 0,62 m/s. Produk yang dihasilkan oleh mesin pembuat mie otomatis sebanyak 1 kg/menit, dan produk yang dihasilkan mesin pembuat mie manual 400 gr/menit[17].
3.	Ihsan Faturrohman, Mohammad Fatkhurrokhman	Vol. 2, No. 1 Juni 2023	Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3fasa Dengan Mengatur Frekuensi Menggunakan VSD di PERUMDAM Tirta Madani Serang	Dalam proses pengambilan air baku menggunakan motor pompa listrik induksi 3 phasa yang dihubungkan dengan VSD/inverter sebagai pengontrol kecepatan motor agar daya hisap air dapat disesuaikan dengan kebutuhan ketika proses produksi air. Pengaturan kecepatan motor pompa dilakukan dengan merubah nilai frekuensi dengan alat yang bernama <i>Variable Speed Drive (VSD)</i> atau inverter. VSD/ inverter ini akan sangat akurat dalam mengontrol kecepatan induksi pada motor

				<p>pompa listrik yang digunakan. Dengan VSD, kontrol kecepatan dan torsi dapat dicapai dari 0 rpm hingga kecepatan maximal kerja dari VSD/Inverter.</p> <p>VSD/Inverter akan memanipulasi frekuensi keluaran dengan merubah arus AC yang masuk ke DC dan kemudian diatur dengan pengaturan tegangan modulasi lebar pulsa (PWM) agar dapat membuat ulang arus AC dan bentuk gelombang yang lebih baik lagi[18].</p>
4.	Fendriyanto	2018	<p>Perancangan <i>Conveyor</i> Transfer Part untuk Mengurangi <i>Waiting Time</i></p>	<p>Penyebab Waktu Mengganggu: Waktu menganggur yang tinggi pada proses <i>wheelblasting</i> dan <i>Spray</i> disebabkan oleh pemindahan material (<i>Soleplate</i>) yang masih dilakukan secara manual, dengan waktu siklus mencapai 18,5 detik per unit</p>

			<p>Perancangan <i>Conveyor</i>: Penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan <i>conveyor</i> dapat secara signifikan mengurangi waktu tunggu. Dengan penggunaan <i>conveyor</i>, waktu transfer berkurang dari 28,55 detik (manual) menjadi 17,43 detik.</p> <p>Tinggi <i>Conveyor</i> yang Ideal: Tinggi <i>conveyor</i> yang paling ideal ditentukan sebesar 90 cm, berdasarkan metode antropometri.</p> <p>Pengurangan <i>Waiting Time</i>: Penggunaan <i>conveyor</i> berhasil mengurangi selisih waktu standar sebesar 11,12 detik, yang berkontribusi pada efisiensi operasional di lini produksi.</p> <p>Manfaat Praktis: Implementasi <i>conveyor</i> tidak hanya mengurangi</p>
--	--	--	--

				waktu tunggu, tetapi juga memperkecil jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk transportasi, sehingga meningkatkan produktivitas secara keseluruhan[19].
--	--	--	--	---

Alat yang akan dibuat nanti dibandingkan dari beberapa contoh 4 penelitian terdahulu yang terdapat didalam Tabel 2.1 diatas ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

Dengan dibuatnya Tugas Akhir ini diharapkan Siswa dan Siswi di SMK Pangeran Antasari akan mendapatkan pembelajaran mengenai Desain Sistem Konveyor Dan Instalasi Listrik Tegangan Rendah, yang dimana sesuai dengan topik Tugas Akhir yaitu Instalasi Listrik Tegangan Rendah, yaitu proses penggerakan konveyor menggunakan motor 3 fasa dengan pengatur kecepatan frekuensi menggunakan Inverter VSD.

2.2.1 Sitasi yang mendukung untuk Tugas Akhir

1. Aris Fiatno & Andi Irfani (2021)

Judul : *Rancang Bangun Belt Conveyor Sebagai Alat Material Handling.*

Fokus hanya pada *belt conveyor sederhana*, Tidak membahas *instalasi listrik tegangan rendah*, Tidak menggunakan *VSD / motor 3 fasa*, Penelitian lebih sederhana daripada TA Anda.

2. Ellysa Kusuma Laksanawati dkk. (2021)

Judul : *Perancangan Conveyor pada Mesin Pembuat Mie Otomatis*

Alasan grade lebih rendah yaitu Konveyor digunakan hanya sebagai unit dalam mesin mie, tidak membahas sistem motor induksi 3 fasa, tidak memakai inverter VSD, skalanya kecil, hanya perancangan mekanik.

3. Ihsan Faturrohman dkk. (2023)

Judul : *Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan VSD*

Alasan grade lebih rendah yaitu Fokus hanya pada motor dan VSD, bukan sistem konveyor lengkap, Tidak membahas rangka, pulley, roller, belt, tidak membahas instalasi listrik tegangan rendah, Kompleksitas lebih kecil daripada sistem lengkap TA Anda.

4. Fendriyanto (2018)

Judul : *Perancangan Conveyor Transfer Part untuk Mengurangi Waiting Time*

Alasan grade lebih rendah yaitu Fokus pada *efisiensi waktu*, bukan sistem mekanik + listrik lengkap, tidak menggunakan motor 3 fasa + inverter VSD, tidak membahas instalasi listrik atau automasi, penelitian lebih sederhana dari TA Anda.

BAB III METODOLOGI

3.1 Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan

Dalam melakukan pekerjaan untuk pembuatan Konveyor tentunya memerlukan alat dan bahan. Berikut dibawah ini adalah Tabel 3.1 tentang alat yang akan digunakan, dan Tabel 3.2 tentang bahan yang akan digunakan. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 Alat Yang Digunakan

No.	Item	Volume	Satuan	Justifikasi Penggunaan
1.	Kunci Ring-pass 10	1	Buah	Untuk membuka dan menutup baut
2.	Tang Jepit	1	Buah	Untuk menjepit besi saat di grinda
3.	Grinda	1	Buah	untuk memotong dan menghaluskan besi
4.	Mesin Las	1	Buah	Untuk menyambung besi yang akan di jadikan rangka
5.	Mesin Bor	1	Buah	Alat untuk membuat lubang yang akan dipasangkan baut
6.	Pisau Cutter	1	Buah	Untuk memotong belt konveyor yang berlebih
7.	Obeng Min	1	Buah	Untuk membuka dan mengencangkan skrup
8.	Obeng Plus	1	Buah	Untuk membuka dan mengencangkan skrup

9.	Siku	1	Buah	Untuk mendapatkan sudut 90 derajat
10.	Palu	1	Buah	Untuk memalu bagian yang terlihat bengkok
11.	Penggaris	1	Buah	Untuk membuat tanda garis lurus pada besi yang akan di potong
12.	Meteran	1	Buah	Untuk mengukur panjang besi yang akan di potong

Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan

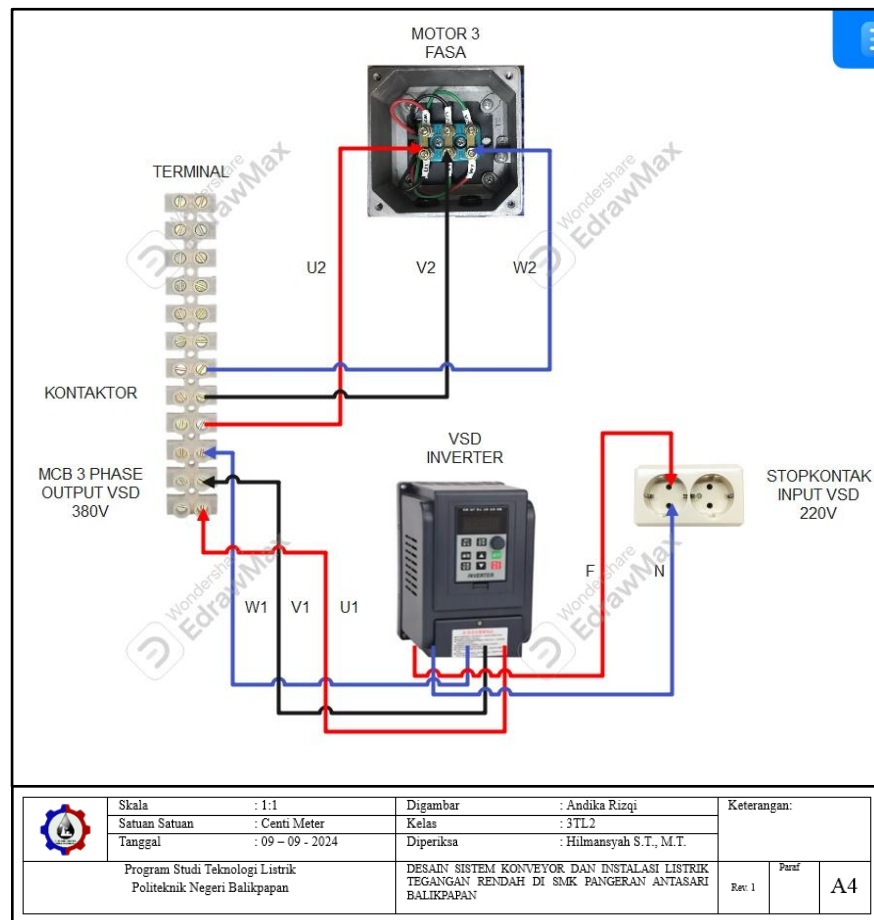
No	Item	Volume	Satuan	Justifikasi Penggunaan
1.	Grafiti Roler Konveyor	5	Buah	Sebagai alat bantu belt konveyor agar berputar berjalan mulus
2.	Belt konveyor	2	Meter	Sebagai rantai dari konveyor
3.	Besi Hollow	12	Meter	Sebagai bahan utama untuk membuat rangka konveyor
4.	Pulley	2	Buah	Sebagai media tempat untuk memasang v-belt
5.	V-belt	1	Buah	Sebagai penyalur putaran motor ke konveyor
6.	Panel box	1	Buah	Sebagai wadah untuk menyimpan alat yang rentan rusak jika terkena air hujan

7.	Motor 3 fasa	1	Buah	Sebagai penggerak untuk memggerakan konveyor
8.	Baut dan mur	20	Buah	Untuk mengencangkan rangka rangka konveyor
9.	Inverter VSD	1	Buah	Untuk mengatur frekuensi kecepatan pada motor 3 fasa
10.	Elektroda las	1	Buah	Sebagai bahan utama untuk menyambung besi menggunakan mesin las
11.	Mata grinda potong	1	Kotak	Untuk memotong besi yang akan dijadikan rangka
12.	Mata grinda batu	2	buah	Untuk menghaluskan hasil las yang tidak rata
13.	Mata grinda amplas	3	buah	Untuk menghaluskan permukaan besi yang tidak rata
14.	Keranjang	2	buah	Untuk menampung jatuhnya barang yang akan di uji
15.	Balok kotak kecil	2	buah	Sebagai media uji coba

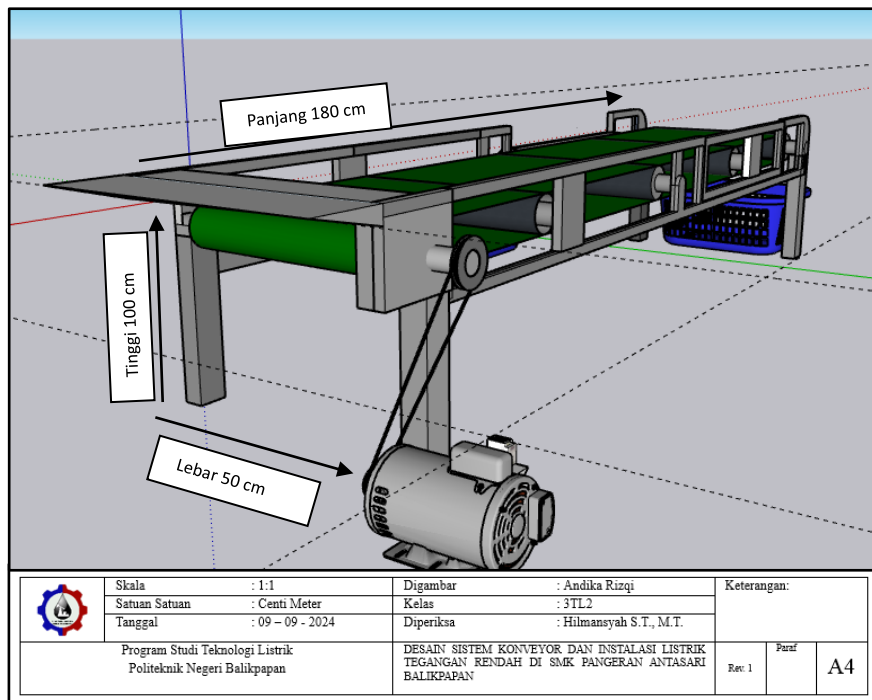
3.1 Desain Alat Dan Perancangan

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

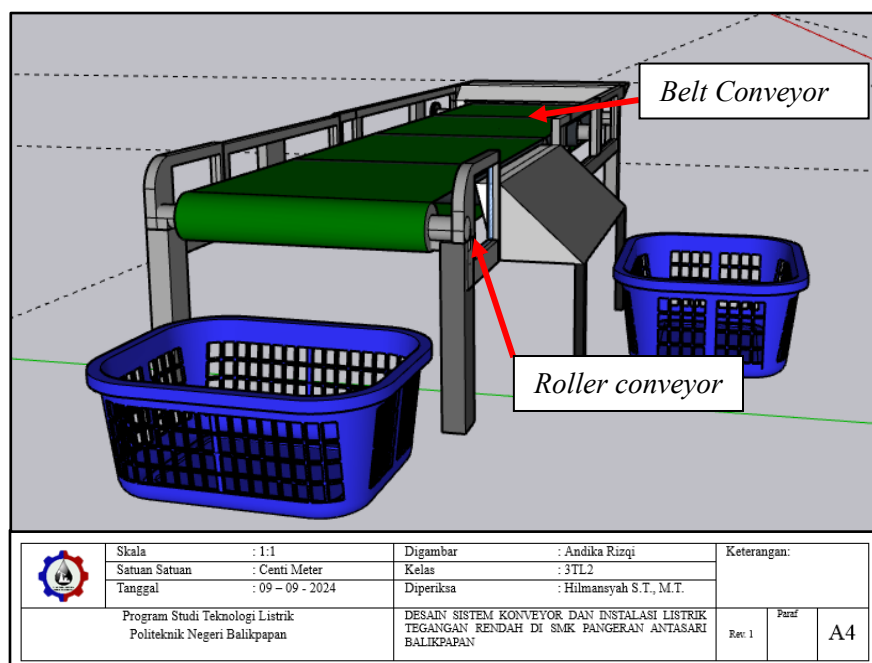
membuat alat ini dengan tepat waktu. Berikut Gambar 3.1 Wiring Inverter VSD Ke Motor 3 Fasa, Gambar 3.2 tentang Desain Gambar Alat Sistem Konveyor Tampak Belakang, Gambar 3.3 tentang Desain Gambar Alat Sistem Konveyor Tampak Depan dan Gambar 3.4 tentang Sistem Motor 3 Fasa dengan pengatur kecepatan frekuensi Menggunakan Variabel Speed Drive (VSD).



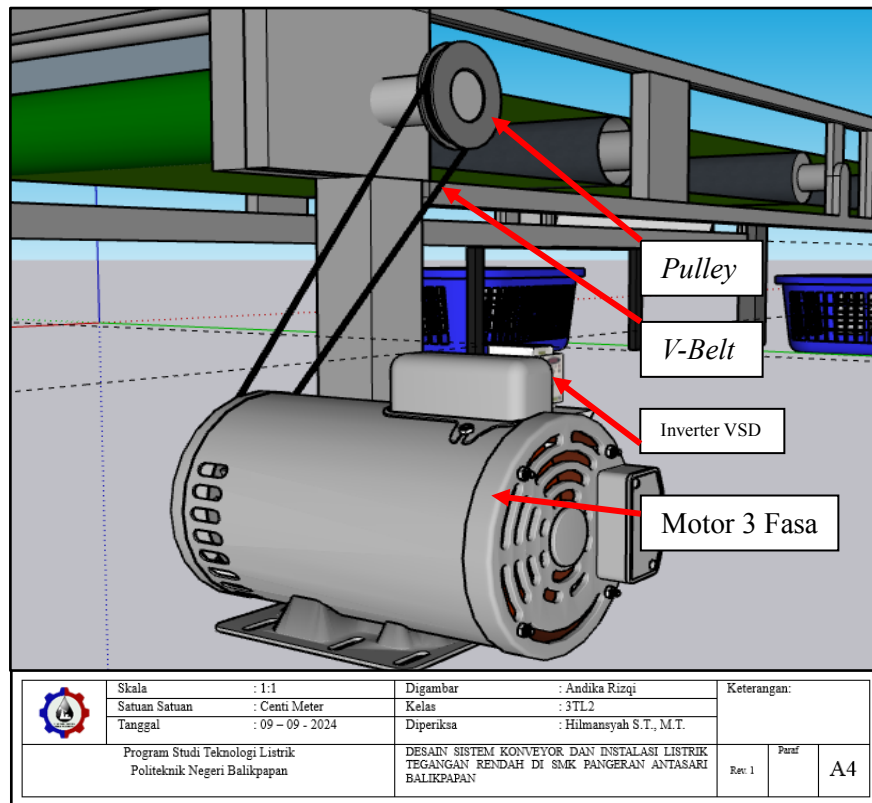
Gambar 3.1 wiring Inverter VSD Ke Motor 3 Fasa



Gambar 3.2 Desain Gambar Alat Sistem Konveyor Tampak Belakang



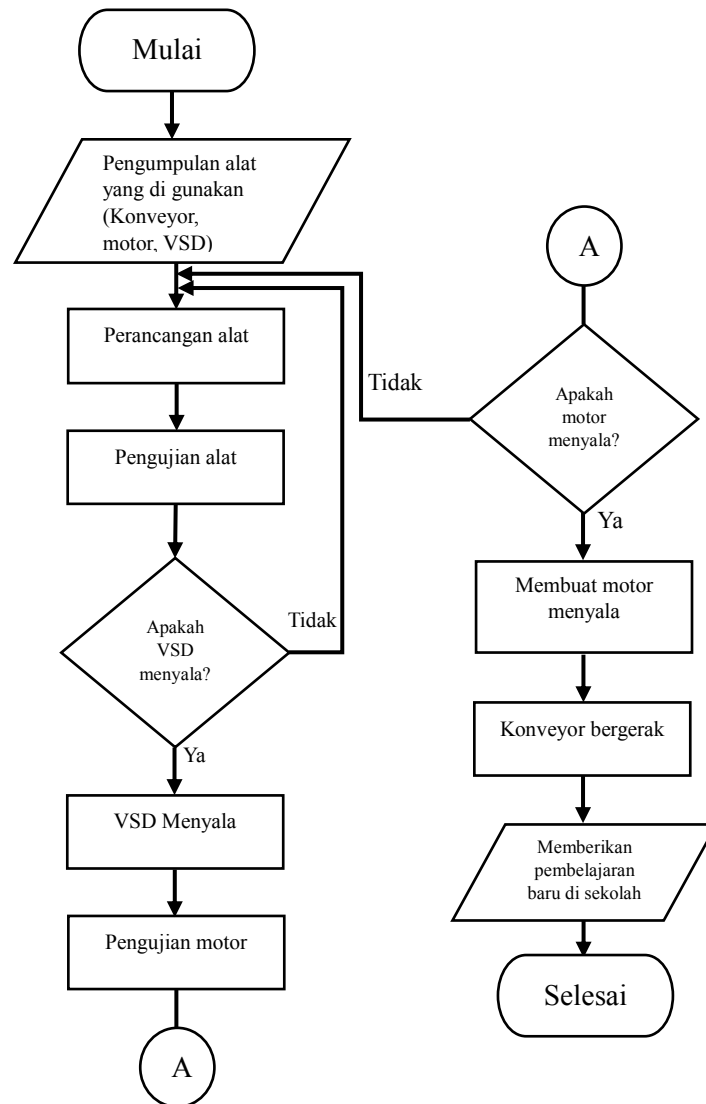
Gambar 3.3 Desain Gambar Alat Sistem Konveyor Tampak Depan



Gambar 3.4 Tentang Sistem Motor 3 Fasa Dengan Pengatur Kecepatan Frekuensi Menggunakan Inverter VSD.

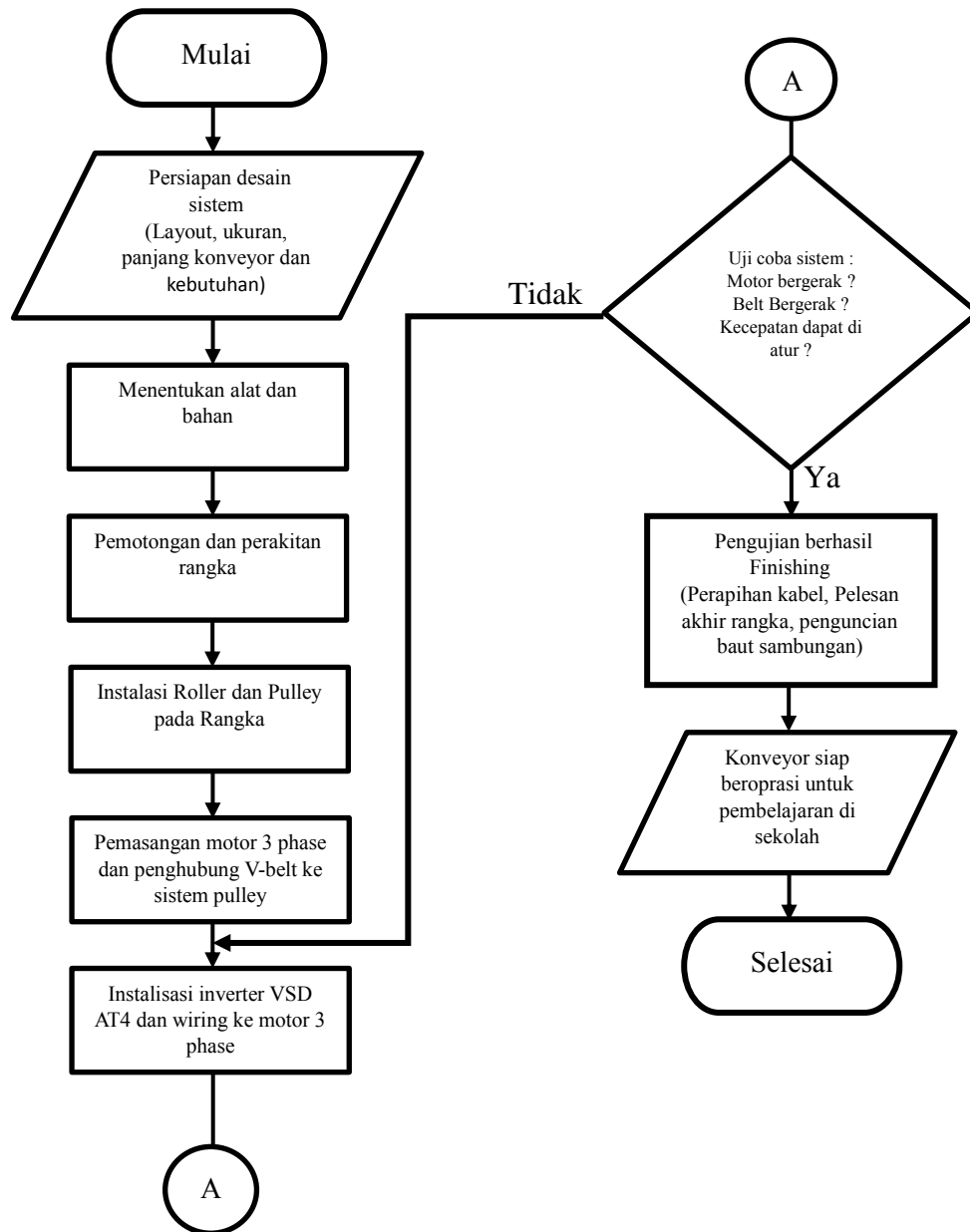
3.3 Flowchart Pembuatan Alat

Berikut Gambar 3.3 dibawah ini tentang *flowchart* pembuatan alat yang memudahkan dalam melaksanakan proposal ini :



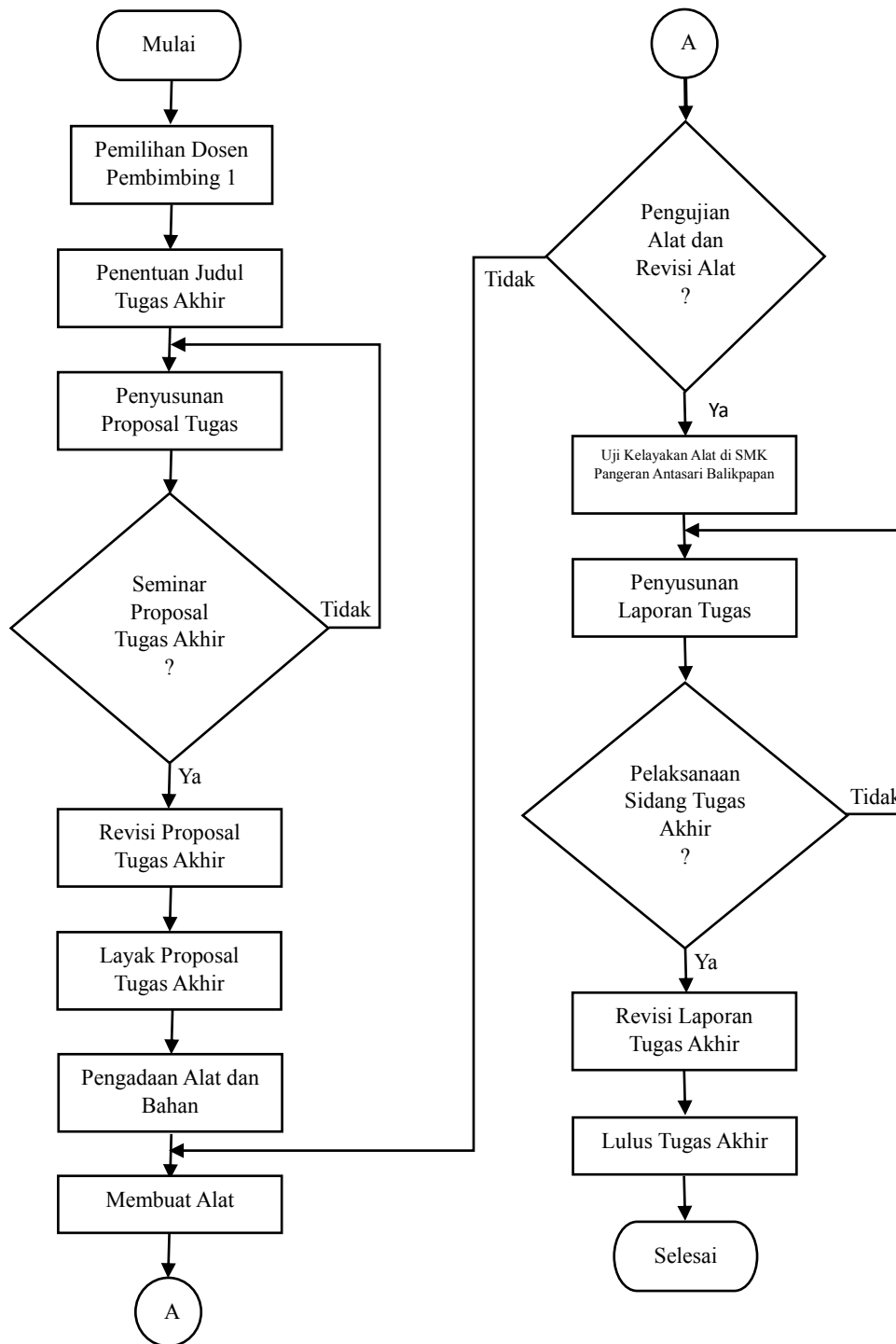
Gambar 3.5 Flowchart Pembuatan Alat

3.4 Flowchart Implementasi Alat



Gambar 3.6 Flowchart Implementasi Alat

3.5 Flowchart Jadwal Kegiatan Tugas Akhir



Gambar 3.7 Flowchart Jadwal Kegiatan Tugas Akhir

3.6 Parameter Pengamatan

Adapun Parameter Pengamatan pada proses Sistem Konveyor Dan Instalasi Listrik Tegangan Menengah Di SMK Pangeran Antasari Balikpapan sebagai alat untuk pembelajaran, yaitu :

1. Kecepatan konveyor pada berbagai beban.