

**PERENCANAAN DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA
PENGGERAK BELT CONVEYOR UNTUK BATU BARA
DI PT. DSSP POWER SUMSEL V BAYUNG LENCIR**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

ADE INDRAH SULISTIO

1523110037

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

**PERENCANAAN DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA
PENGGERAK BELT CONVEYOR UNTUK BATU BARA
DI PT. DSSP POWER SUMSEL V BAYUNG LENCIR**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



ADE INDRAH SULISTIO

1523110037

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Ade Indrah Sulistio
Nomor Pokok : 1523110037
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata - 1
Judul Skripsi : Perencanaan Daya Motor Induksi 3 Fasa Penggerak Belt Conveyor Untuk Batu Bara Di PT. DSSP Power Sumsel V Bayung Lencir

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Ir. H. Ishak Effendi, M.T.

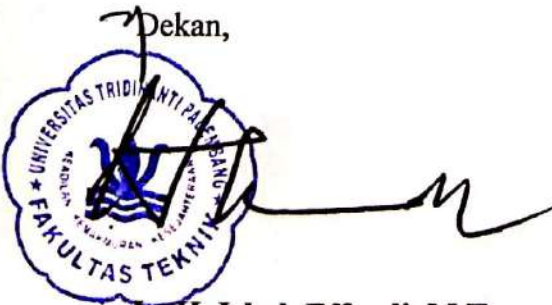
Pembimbing II,



Ir. Letifa Shintawaty, M.M.

Mengetahui :

Dekan,



The stamp is circular with a blue border. Inside, it reads 'UNIVERSITAS TRIDI PANTI PALEMBANG' at the top and 'FAKULTAS TEKNIK' at the bottom. In the center, there is a logo featuring a blue bird-like figure. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Ir. H. Ishak Effendi, M.T.

Palembang, Oktober 2020

Ketua Program Studi,



Ir. H. Herman, M.T.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Ade Indrah Sulistio
Nomor Pokok : 1523110037
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata - 1
Judul Skripsi : Perencanaan Daya Motor Induksi 3 Fasa Penggerak
Belt Conveyor Untuk Batu Bara Di PT. DSSP
Power Sumsel V Bayung Lencir.

Dengan ini menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari karya skripsi orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun / atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Oktober 2020
Penulis



Ade Indrah Sulistio

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.

(QS Al Insyirah : 6-8)

Kupersembahkan Untuk :

- *Kedua Orang Tuaku yang selalu mendoakan dan membimbing selama hidupku.*
- *Adik-adikku yang selalu mendukung dan memberiku semangat.*
- *Sahabat dan teman-teman seperjuangan.*
- *Almamater*

ABSTRAK

PT. DSSP Power Sumsel V adalah perusahaan PLTU berkapasitas 2 x 150 MW. Belt Conveyor yang digunakan di area Unit 1 PT. DSSP Power Sumsel V, merupakan penambahan dari Belt Conveyor yang sebelumnya sudah ada area itu, sedangkan untuk motor penggerak masih menggunakan motor yang lama. Untuk menghindari kerusakan pada motor akibat beban lebih, maka dibuatnya skripsi ini bertujuan untuk menghitung daya input pada motor tersebut baik itu saat berbeban dan tidak berbeban, sehingga dapat diketahui apakah motor sudah layak untuk digunakan sebagai penggerak Belt Conveyor. Untuk daya output pada motor berdasarkan name plate adalah sebesar 30 kW, dan total daya yang didapat berdasarkan perhitungan pada saat ada beban sebesar 14,26 kW dan saat tidak ada beban adalah sebesar 10,6 kW dengan efisiensi motor 95,96 %.

Kata Kunci : *Daya Listrik, Daya Mekanik, Motor Induksi, Belt Conveyor.*

ABSTRACT

PT. DSSP Power Sumsel V is a PLTU company with a capacity of 2 x 150 MW. Belt Conveyor used in the area of Unit 1 PT. DSSP Power Sumsel V, is an addition to the Belt Conveyor that previously had that area, while the motor still uses the old motor. To avoid damage to the motor due to overload, this thesis aims to calculate the input power of the motor, both when it is loaded and when it is not, so that it can be seen whether the motor is suitable for use as a Belt Conveyor driver. For the output power on the motor based on the name plate is 30 kW, and the total power obtained based on the calculation when there is a load of 14.26 kW and when there is no load is 10.6 kW with a motor efficiency of 95.96%.

Keywords: *Electric Power, Mechanical Power, Induction Motor, Belt Conveyor.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Perencanaan Daya Motor Induksi 3 Fasa Penggerak Belt Conveyor Untuk Batu Bara Di PT. DSSP Power Sumsel V Bayung Lencir” yang disusun guna memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Yth.

1. Bapak **Ir. H. Ishak Effendi, MT.** Selaku pembimbing I.
2. Ibu **Ir. Letifa Shintawaty, MM.** Selaku pembimbing II.

Ucapan Terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak **Ir. H. Ishak Effendi, MT.** Selaku Dekan Universitas Tridinanti Palembang.
3. Ketua dan Sekretaris Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Bapak **Muhni Pamuji, ST. MM.** Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Staf Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

6. Kedua Orang Tua dan saudara – saudaraku yang telah banyak memberikan dukungan dan doa.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih perlu penyempurnaan yang lebih baik. Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warohmatullah Wabarokatuh.

Palembang, Oktober 2020

Penulis

Ade Indrah Sulistio

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Motor Induksi 3 Fasa	5
2.2. Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa	6
2.2.1. Stator (Bagian Motor Yang Diam)	7

2.2.2. Rotor (Bagian Motor Yang Bergerak).....	10
2.3. Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa.....	14
2.4. Definisi Daya Listrik Secara Umum	15
2.5. Daya Pada Motor Induksi	18
2.5.1. Gerak Transsisi.....	22
2.5.2. Gerak Rotasi.....	23
2.6. Rugi-rugi Pada Motor Induksi	24
2.7. Efisiensi Daya Pada Motor Listrik	25
2.8. Sistem Coal Handling di PLTU	25
2.9. Deskripsi Rangkaian Umum Belt Conveyor	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Keadaan Umum Belt Conveyor di PT. DSSP Power Sumsel V	31
3.2. Data Teknis Motor Penggerak Belt Conveyor	31
3.3. Data Teknis Gear Reducer	33
3.4. Data Teknis Belt Conveyor	34
3.5. Data Pengukuran Pada Motor Induksi.....	35
3.6. Langkah Kerja	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Daya Input Motor Induksi 3 Fasa	37
4.1.1. Perhitungan Daya Input Motor Berdasarkan Name Plate	37
4.1.2. Perhitungan Daya Input Motor Saat Belt Conveyor Tidak Ada Beban.....	38
4.1.3. Perhitungan Daya Input Motor Saat Belt Conveyor Ada Beban .	39

4.2. Perhitungan Daya Mekanik Gear Reducer	39
4.2.1. Perhitungan Daya Mekanik Gear Reducer Pada Saat Belt Conveyor Tidak Ada Beban	40
4.2.2. Perhitungan Daya Mekanik Gear Reducer Pada Saat Belt Conveyor Ada Beban	42
4.3. Perhitungan Daya Mekanik Pada Belt Conveyor.....	43
4.3.1. Perhitungan Daya Mekanik Belt Conveyor Pada Saat Tidak Ada Beban	44
4.3.2. Perhitungan Daya Mekanik Belt Conveyor Pada Saat Ada Beban.....	45
4.4. Perhitungan Efisiensi Motor	46
4.5. Hasil Perhitungan	46
4.6. Pembahasan.....	47

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	49
-----------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bentuk Motor Induksi 3 Fasa	6
Gambar 2.2. Motor Induksi Rotor Sangkar	12
Gambar 2.3. Motor Induksi Rotor Lilit	13
Gambar 2.4. Segitiga Daya	17
Gambar 2.5. Sistem Coal Handling Pada PLTU	27
Gambar 2.6. Rangkaian Belt Conveyor	30
Gambar 3.1. Name Plate Motor Penggerak Belt Conveyor	32
Gambar 3.2. Name Plate Gear Reducer	33
Gambar 3.3. Belt Conveyor Pada Coal Bunker di Area Unit 1	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Data Teknis Motor Induksi 3 Fasa	32
Tabel 3.2. Data Teknis Gear Reducer	33
Tabel 3.3. Data Teknis Belt Conveyor	34
Tabel 4.1. Perbandingan Daya Pada Motor	46
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Daya	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Motor listrik pada bidang industri memegang peranan penting serta banyak digunakan. Hal ini dikarenakan motor listrik merupakan salah satu system peralatan yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Selanjutnya energi mekanis ini banyak digunakan untuk berbagai keperluan pelayanan beban ekonomis.

Pada umumnya, motor listrik yang banyak digunakan di pabrik-pabrik adalah motor induksi tiga fasa. Pertimbangan penggunaan motor induksi dikarenakan motor tersebut mempunyai konstruksi yang sangat sederhana dan tidak mudah rusak, sehingga mudah dalam perawatan serta putaran-putaran motor relative konstan dengan perubahan beban.

Pada PT. DSSP POWER SUMSEL V, Belt Conveyor adalah sarana yang digunakan sebagai alat pengangkut Batu bara salah satunya yaitu *Belt Conveyor* di area unit 1, yang mana Belt Conveyor yang di pakai merupakan penambahan unit dari Belt Conveyor yang sebelumnya sudah ada di area unit 1, dalam hal ini batu bara akan melalui proses yang namanya *Coal Handling*, yaitu batu bara akan di salurkan melalui beberapa tahapan dengan menggunakan bantuan belt conveyor. *Belt Conveyor ini* adalah unit yang sangat penting, karena apabila motor

penggerak di *Belt Conveyor* ini rusak maka proses penyaluran Batubara akan terhambat sehingga waktu yang kita gunakan menjadi tidak efisien. Maka, sebelum memasang motor listrik tersebut kita harus menghitung dan menganalisa kapasitas daya yang akan diperlukan motor tersebut untuk menggerakkan *Belt Conveyor*. Oleh karena itulah, dalam kesempatan tugas akhir ini penulis memilih judul **”Perencanaan Daya Motor Induksi Tiga Fasa Penggerak *Belt Conveyor* Untuk Batu Bara Di PT. DSSP Power Sumsel V Bayung Lencir”**.

2.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana daya listrik yang dibutuhkan oleh motor induksi tiga fasatersebut ?
2. Bagaimana daya mekanik yang dihasilkan oleh *Gear Reducer* untuk menggerakkan *Belt Conveyor* bila dikonversikan kedalam daya listrik ?
3. Bagaimana Efisiensi dari output yang dihasilkan oleh motor penggerak ?

1.3. Pembatasan Masalah

Pada tugas akhir ini penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas dengan menentukan besar kapasitas daya listrik yang dihasilkan oleh motor induksi 3 fasa sebagai penggerak *Belt Conveyor*.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini ialah :

1. Untuk mengetahui daya input motor saat belt conveyor ada beban dan saat tidak ada beban.
2. Untuk mengetahui daya mekanik gear reducer saat belt conveyor ada beban dan saat tidak ada beban.
3. Untuk mengetahui daya mekanik belt conveyor pada saat ada beban dan tidak ada beban.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dipakai dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini membahas latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisikan tentang penjelasan mengenai motor induksi 3 fasa, konstruksi motor induksi 3 fasa, prinsip kerja motor induksi 3 fasa, definisi daya listrik secara umum, daya pada motor induksi, rugi-rugi pada motor induksi, efisiensi daya motor, dan sistem coal handling pada PLTU.

Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini dibahas tentang hasil pengamatan di lapangan untuk mengetahui bagian-bagian pada belt conveyor serta mengetahui data teknis yang terdapat pada motor induksi 3 fasa, gear reducer, dan belt conveyor.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini membahas tentang perhitungan besar daya motor penggerak, daya mekanik pada saat belt conveyor ada beban dan tidak ada beban, dan efisiensi output dari motor penggerak.

Bab V Kesimpulan

Pada bab ini berisi kesimpulan – kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan berisi saran – saran yang sesuai dengan permasalahan yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daryanto. (2012). *Teknik Listrik Lanjutan*. Bandung: PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- [2] Prihatno, Eddy. (2019). *Teknik Dasar Pengendali Motor Listrik*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- [3] Sarimun, Wahyudi. (2014). *Buku Saku Pelayanan Teknik Edisi 3*. Depok: Garamond.
- [4] Berlianti, Rahmi., (2015). Analisis Motor Induksi Fasa Tiga Tipe Rotor Sangkar Sebagai Generator Induksi Dengan Variasi Hubungan Kapasitor Untuk Eksitasi. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 4(1).
- [5] Akram, Raissul, (2016). *Sistem Kerja Motor Induksi Pada Belt Conveyor (Skripsi)*. Aceh: Universitas Syiah Kuala Darussalam.
- [6] Erinofiardi., (2012). Analisa Kerja Belt Conveyour 5857-V Kapasitas 600 Ton/Jam. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 3 (3).