

**PERENCANAAN PENYEDIAN SISTEM KELISTRIKAN
UNTUK KEBUTUHAN BELT CONVEYOR CC05
DI DERMAGA KERTAPATI PT. BUKIT ASAM, TBK**



S K R I P S I

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

Oleh :

JUANG HAIKAL PASHA

1702230508.P

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

**PERENCANAAN PENYEDIAN SISTEM KELISTRIKAN
UNTUK KEBUTUHAN BELT CONVEYOR CC05
DI DERMAGA KERTAPATI PT. BUKIT ASAM, TBK**



SKRIPSI

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

Oleh :



JUANG HAIKAL PASHA

1702230508.P

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Juang Haikal Pasha
Nomor Pokok : 1702230508.P
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Perencanaan Penyediaan Sistem Kelistrikan Untuk Kebutuhan Belt Conveyor CC05 Di Dermaga Kertapati PT. Bukit Asam, Tbk

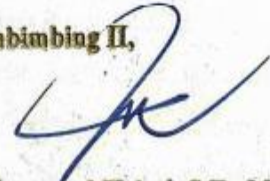
Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Pembimbing II,



Muhammad Helmi, S.T., M.T.

Mengotahai,

Dekan Fakultas Teknik,



I. Zulkarnain Fatoni, MT, MM.

Ketua Jurusan Teknik Elektro,



M. Husni Syahbani, ST, M.T.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Juang Haikal Pasha
Nomor Pokok : 1702230508.P
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)
Judul Skripsi : Perencanaan Penyediaan Sistem Kelistrikan Untuk
Kebutuhan Belt Conveyor CC05 Di Dermaga
Kertapati PT. Bukit Asam, Tbk

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mmpertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang " Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara palaing 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, April 2021

Penulis,



Juang Haikal Pasha

ABSTRAK

Conveyor merupakan salah satu peralatan yang digunakan oleh PT. Bukit Asam, Tbk dalam proses pengeluaran batubara dari kereta api ke tongkang pengiriman batubara. Dengan adanya perencanaan penambahan peralatan belt conveyor akan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pengeluaran batubara dari 3,7 juta ton/tahun menjadi 5 juta ton/tahun. Dalam perhitungan sistem kelistrikan belt conveyor mempunyai tujuan untuk mengetahui komponen apa saja yang dibutuhkan untuk dapat menggerakkan sebuah belt conveyor, perhitungan dilakukan melalui perhitungan secara mekanis terlebih dahulu dimana nilai total beban putar belt conveyor adalah sebesar 11225,97 Newton dan dilanjutkan dengan perhitungan secara listrik menghasilkan nilai daya beban listrik yang dibutuhkan sebesar 35040,60 Watt. setelah didapatkan daya beban listrik maka dilanjutkan menghitung kapasitas masing – masing dari tiap komponen tersebut, dimana nilai kapasitas motor listrik sebesar 52,5 Kilowatt, circuit breaker sebesar 120,27 Ampere, kontaktor magnet sebesar 115 Ampere, overload sebesar 104,58 Ampere dan luas penampang kabel yang digunakan sebesar 70 mm².

Kata Kunci: *Belt Conveyor, Kelistrikan, Dermaga, Kertapati dan Bukitasam*

ABSTRACT

Conveyor is one of the equipment used by PT. Bukit Asam, Tbk is in the process of rehandling coal from the train to the coal shipping barge. With the planning of adding belt conveyor equipment, it is hoped that it will be able to increase the ability to sending coal from 3.7 million tons / year to 5 million tons / year. In the calculation of the belt conveyor electrical system, it has the aim to find out what components are needed to be able to move a conveyor belt, the calculation is carried out through a mechanical calculation first where the total value of the conveyor belt rotating load is 11225.97 Newtons and followed by an electrically generating calculation. the value of the electric load required is 35040.60 Watts. After obtaining the electric load power, then proceed to calculate the capacity of each of these components, where the value of the electric motor capacity is 52.5 Kilowatts, circuit breaker is 120.27 Ampere, magnetic contactor is 115 Ampere, overload is 104.58 Ampere and area the cable cross section used is 70 mm².

Keywords: Belt Conveyor, Electrical, Dock, Kertapati, Bukitasam

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini yang berjudul “ *Perencanaan Penyediaan Sistem Kelistrikan Untuk Kebutuhan Belt Conveyor CC05 Di Dermaga Kertapati PT. Bukit Asam, Tbk* ” 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 Dosen Pembimbing I
2. Bapak Muhammad Helmi, ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing II
3. Ketua dan Sekretaris Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
4. Bapak Muhammad Helmi, ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
6. Staff Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
7. Istri tercinta Regina Oktavia yang telah memberikan dukungan, do'a dan semangat setiap harinya dalam penyelesaian skripsi ini.

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, April 2021

Penulis,

Juang Haikal Pasha

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.7.1. Manfaat Teoritis	2
1.7.2. Manfaat Praktis	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
1.1. Definisi Dan Klasifikasi Conveyor.....	5
1.2. Susunan Umum Belt Conveyor.....	6
1.3. Sistem Kelistrikan Belt Conveyor.....	7
1.3.1. Supply Listrik Dermaga Kertapati, PT.Bukit Asam.....	7
1.3.2. Sistem Penggerak Belt Conveyor	8
1.3.3. Sistem Perlindungan Peralatan Belt Conveyor	9
1.3.4. Fundamental Kontrol Listrik	12
1.4. Pemilihan Sistem Penggerak	12
1.5. Efisiensi Sistem Penggerak	14

1.6. Pemilihan Motor Listrik	14
1.6.1. Motor Sinkron	16
1.6.2. Motor Induksi	16
1.6.3. Motor Listrik Arus Searah	18

BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian	21
3.2. Sistem Kelistrikan Didermaga Kertapati	22
3.3. Data Sumber Dan Beban Listrik Dermaga Kertapati	22
3.3.1. Sumber Supply Listrik PLN	22
3.3.2. Beban Listrik Jalur Conveyor Lama	23
3.3.3. Beban Listrik Jalur Conveyor Proyek Baru Tim Proyek	24
3.3.4. Data-data Transformator Didermaga Kerpati	24
3.4. Jalur Conveyor CC03, CC04, CC05	25
3.5. Perencanaan Belt Conveyor CC05	26
3.6. Tahanan Gerak Pada Konveyor Sabuk	28
3.6.1. Perhitungan Tahanan Utama	28
3.6.2. Perhitungan Tahanan Karena Kemiringan Konveyor Sabuk	30
3.6.3. Perhitungan Beban Spesial Utama	30
3.6.4. Perhitungan Beban Spesial Tambahan	31
3.6.5. Perhitungan Beban Total Putar	32
3.7. Beban Listrik Pada Belt Conveyr CC05	32
3.8. Motor Listrik Pada Belt Conveyor CC05	33
3.9. Sistem Proteksi dan Kontrol Motor Listrik Belt Conveyor CC05	33
3.9.1. Circuit Breaker	33
3.9.2. Kontaktor Magnet	34
3.9.3. Thermal Overload Relay	35
3.9.4. Kawat Penghantar	35
3.9.5. Drop Tegangan	36

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan	38
4.2. Perhitungan Daya Beban Belt Conveyor CC05 Secara Mekanis	38
4.2.1. Perhitungan Tahanan Utama	38
4.2.2. Perhitungan Tahanan Karena Kemiringan Konveyor Sabuk	39
4.2.3. Perhitungan Beban Spesial Utama.....	39
4.2.4. Perhitungan Beban Spesial Tambahan	40
4.2.5. Perhitungan Beban Total Putar	41
4.3. Perhitungan Daya Beban Belt Conveyor CC05 Secara Listrik	41
4.4. Perhitungan Nilai Sistem Proteksi Dan Kontrol Motor Listrik.....	42
4.4.1. Perhitungan Nilai Kapasitas Circuit Breaker	42
4.4.2. Perhitungan Nilai Kapasitas Kontaktor Magnet	43
4.4.3. Perhitungan Nilai Kapasitas Overload	43
4.4.4. Perhitungan Dan Pemilihan Kawat Penghantar	43
4.5. Pembahasan	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan.....	46
7.2. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA	47
----------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Klasifikasi Jenis Conveyor.....	5
2.2. Susunan umum komponen atau peralatan pada belt conveyor	7
2.3. Kombinasi sistem penggerak belt conveyor	9
2.4. Sensor Underspeed dan Module	10
2.5. Sensor Slip Monitoring dan Module	10
2.6. Belt Alignment Switch	11
2.7. Pullcord Switch	11
2.8. Overflow Switch dan Metode Penggunaan.....	11
2.9. kombinasi system penggerak konveyor sabuk	13
2.10. Klasifikasi jenis – Jenis Motor Listrik	15
2.11. Karakteristik Penghasutan Motor Listrik (kurva I/I_N dan T/T_N)	18
2.12. Karakteristik Motor DC Shunt	19
2.13. Karakteristik Motor DC Seri	19
2.14. Karakteristik Motor DC Campuran.....	20
3.1. Flowchart Perencanaan Perhitungan Sistem Kelistrikan Belt Conveyor	21
3.2. KWH Meter Feeder PLN di DERTI	23
3.2. Bentuk Rencana Belt Conveyor CC05	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Efisiensi beberapa jenis system transmisi reduksi	14
2.2. Ukuran nominal daya motor berdasarkan DIN22973	15
2.3. Kecepatan Motor pada kondisi beban penuh dan tanpa beban	17
3.1. Beban Listrik Jalur Conveyor CHF 01	23
3.2. Beban Listrik Jalur Conveyor CHF 02 Tim Proyek	24
3.3. Data Belt Conveyor CC03, CC04 dan CC05	25
3.4. Data Spesifikasi Perencanaan Belt Conveyor CC05	26
3.5. Data Spesifikasi Gearbox Penggerak Belt Conveyor CC05	27
3.6. Perkiraan Berat Total Roll Idler Pembawa (MRO)	28
3.7. Perkiraan Berat Total Roll Idler Balikan (MRu)	29
3.8. Nilai Koefisien gesek (f)	29
3.9. Nilai Koefisien Panjang Conveyor (C)	32
3.10. Jenis Circuit Breaker LV Berdasarkan Nilai Kapasitas Arus	34
3.7. Jenis Kabel Berdasarkan Kemampuan Hantar Arus	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

PT. Bukit Asam, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara dengan sistem tambang terbuka, di Sumatera Bagian Selatan ini PT. Bukit Asam, Tbk memiliki 1 (Satu) Unit Pertambangan yaitu UPTE (Unit Pertambangan Tanjung Enim) dan 2 (Dua) Unit Pengiriman yaitu DERTI (Dermaga Kerapati) dan PELTAR (Pelabuhan Tarahan). Dalam proses pertambangan tentu diperlukan peralatan yang mampu mengirim batubara tersebut dari tempat penambangan (Front) ke tempat penampungan sementara (Stockpile) setelah itu batubara akan dikirimkan melalui Kereta Api dari Tanjung Enim ke dermaga dan pelabuhan untuk dipasarkan lebih lanjut. Salah satu dermaga yang dimiliki PT. Bukit Asam, Tbk adalah Dermaga Kertapati yang berlokasi di kawasan Kertapati, Palembang Sumatera Selatan.

Dermaga Kertapati merupakan tempat pengeluaran batubara dari kereta api ke kapal tongkang pengirim batubara, hingga saat ini kempuan pengeluaran batubara Dermaga Kertapati adalah 3,7 Juta Ton batubara pertahunnya. Dalam rangka meningkatkan kemampuan pengeluaran Dermaga Kertapati dari 3,7 Juta Ton/Tahun menjadi 5 Juta Ton/Tahun maka akan direncanakan dibangunnya peralatan baru belt conveyor untuk mendukung rencana tersebut.

Belt conveyor merupakan salah satu peralatan yang digunakan oleh PT. Bukit Asam, Tbk dalam proses pengeluaran batubara dari kereta api ke tongkang pengiriman batubara. Dan untuk mendukung rencana kemampuan pengeluaran menjadi 5 Juta Ton/tahun, maka adanya perencanaan penambahan peralatan dan struktur baru dilokasi tersebut, yaitu dengan membangun jalur belt conveyor yang baru yaitu Jalur CC01, CC02, CC03, CC04 dan CC05.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, maka masalah – masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Apa itu belt conveyor?
- Apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sebuah peralatan belt conveyor tersebut?
- Dari segi komponen kelistrikan, apa saja yang dibutuhkan untuk dapat menggerakkan peralatan belt conveyor ?
- Perhitungan nilai nilai kapasitas dari setiap komponen utama dari segi kelistrikan

1.3. Maksud Dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian skripsi ini adalah dalam proses pembangunan peralatan belt conveyor, maka diperlukan perencanaan dalam penyediaan sistem kelistrikan dan perhitungan untuk nilai – nilai komponen kelistrikan yang dibutuhkan untuk dapat menggerakkan sebuah peralatan yaitu belt conveyor.

1.4. Pembatasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini penulis membatasi permasalahan hanya untuk membahas perhitungan nilai-nilai kapasitas dari komponen kelistrikannya saja sebagai penggerak peralatan belt conveyor CC05 di Dermaga Kertapati PT. Bukit Asam, Tbk.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1.5.1. Manfaat Teoritis

Berdasarkan penjelasan diatas maka diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kegunaan teoritis berupa :

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dalam praktis sebuah perencanaan peralatan belt conveyor dari segi sistem kelistrikan maka perlu menentukan faktor – faktor agar dapat digerakan dengan memperhitungkan parameter – parameter komponen yang dibutuhkan agar sesuai dengan nilai yang diharapkan sehingga bisa optimal dan efisiensi. Dan penelitian ini secara teori mampu :

1. Secara Teori memberikan tambahan sumber referensi bagi perpustakaan fakultas teknik Jurusan Elektro
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai informasi dalam penelitian lebih lanjut pada permasalahan yang sama

1.5.2. Manfaat Praktis

Berdasarkan penjelasan diatas maka diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kegunaan praktis berupa :

1. Untuk melengkapi program perkuliahan S1, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
2. Sebagai faktor perhitungan dalam pembelian peralatan agar sesuai dengan kebutuhan dan bisa secara optimal dan efisien
3. Sebagai salah satu media untuk melatih pengembangan kemampuan dan keterampilan sesuai disiplin ilmu yang dipelajari

1.6. Metode Penelitian

Dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini, adapun metode yang digunakan penulis yaitu :

1. Studi Literatur

Pada metode ini penulis mencari buku-buku referensi, jurnal-jurnal melalui website, dan mengambil data-data dari perusahaan terkait yang menyangkut masalah yang diangkat dalam penyusunan skripsi ini.

2. Metode Kualitatif dan Kuantitatif

Pada metode ini penulis melakukan analisa perhitungan yang sifatnya memberikan penjelasan secara analisis yang cenderung ke landasan teori dan data - data yang sudah diperoleh.

3. Metode Konsultasi

Pada Metode ini akan memanfaatkan informasi dari prosedur perusahaan, para pegawai PT. Bukit Asam, Tbk di lapangan yang berada di Dermaga Kertapati bagian Perawatan Listrik *Conveyor System* dan juga melakukan konsultasi dengan dosen – dosen pembimbing skripsi.

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Sebagai pendahuluan menjelaskan latar belakang penelitian, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, metode penulisan dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini mengemukakan teori – teori yang melandasi pembahasan belt conveyor dan perencanaan sistem penyediaan sistem kelistrikan.

BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi data dan rumus yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan dan analisa.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil perhitungan dan analisa sistem kelistrikan belt conveyor

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penulisan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Toha, J.(2002).*Perancangan, Pemasangan & Perawatan Konveyor Sabuk Dan Peralatan Pendukung*. Bandung : PT. Junto Engineering
- [2] PT. Bukit Asam, Tbk. (2018). *Conveyor Design Summary Project DERTI 5 MTPA*. Tanjung Enim
- [3] Badan Standar Nasional. (2011). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011*. Jakarta
- [4] Conveyor Equipment Manufacturers Association. (2002). *Belt Coneyor For Bulks Materials*. United States Of America
- [5] Direktorat Jendral Ketenagalistrikan .(2011).*Persyaratan Umum Instalasi Listrik*. Jakarta
- [6] Dittelbach und Kerzler GmbH & Co. KG. *Conveyor Belt Misalignment Switch LHP-L50*. Available : <http://duk.eu/1/products/conveyor-belt-misalignment-switches/lhp-150/>
- [7] Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2014). *Instalasi Motor Listrik Semester Tiga*. Jakarta
- [8] Marrapung, M. (1993). *Teknik Tenaga Listrik*. Bandung : Armico
- [9] Matsushima Measure Tech Co., Ltd. *Belt Conveyor Protection*. Available : <https://www.matsushima-m-tech.com/english/product-information/conveyor/emergency-cable-switch.html>