

SKRIPSI

EVALUASI KEMAMPUAN MOTOR COAL FEEDER 55 KVA DI AREA BOILER PLTU BANJARSARI



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik

Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

Yoga Wahyu Pratama

132018127

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

PALEMBANG

2024

SKRIPSI
EVALUASI KEMAMPUAN MOTOR COAL FEEDER 55 KVA DI AREA
BOILER PLTU BANJARSARI

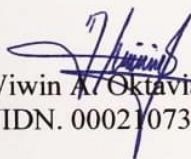


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
18 Maret 2024

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
YOGA WAHYU PRATAMA

Susunan Dewan Penguji

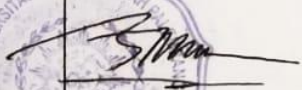
Pembimbing 1


Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc
NIDN. 0002107302

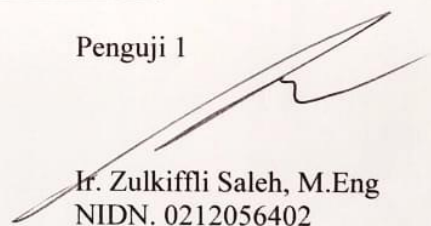
Pembimbing 2


Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0218017202

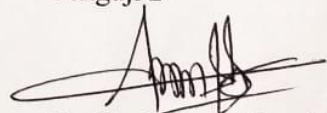
Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


Ir. A. Junaidi, M.T
NIDN. 0202026502

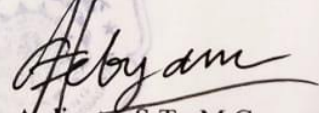
Penguji 1


Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng
NIDN. 0212056402

Penguji 2


Dr. Bengawan Afaresi, S.T., M.T, IPM
NIDN. 0205118504

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN. 0207038101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 16 Februari 2024

Yang membuat pernyataan,



Yoga Wahyu Pratama

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul
**EVALUASI KEMAMPUAN MOTOR COAL FEEDER 55 KVA
DIAREA BOILER PLTU BANJARSARI**

yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Ibu Wiwin A. Oktaviani, S.T., M. Sc, selaku Pembimbing I
- Bapak Taufik Barlian, S.T., M. Eng, selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.c.s, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.t., Mcs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 16 Febuari 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yoga Wahyu Pratama', with a long horizontal stroke extending to the right.

Yoga Wahyu Pratama

DAFTAR ISI

A B S T R A K	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Motor Listrik	5
2.2 Klasifikasi Motor Listrik AC	6
2.3 Motor Listrik	7
2.3.1 Konstruksi Motor Induksi.....	8
2.3.2 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	13
2.4 Torsi.....	15
2.5 Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa.....	16
2.6 Coal Feeder	18
2.7 <i>Variable Frequency Drive</i>	20
2.7.1 Perinsip Kerja <i>Variable Frequency Drive</i>	21
2.7.2 Keunggulan <i>Variable Frequency Drive</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Metode Referensi/Peninjauan	23
3.2 Tempat dan Waktu Pengambilan Data.....	24
3.3 Pengumpulan Data.....	24
3.3.1 Motor Induksi.....	24
3.3.2 <i>Variable Frequency Drive</i>	25
3.4 tahapan Perhitungan.....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil Pengukuran.....	28
4.2 Analisa Perhitungan.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA	45
-----------------------------	-----------

ABSTRAK

VFD adalah sebuah peralatan yang mengatur kecepatan motor AC 3 Phase dengan cara mengubah frekuensinya. Fungsi VFD sendiri adalah untuk mengontrol energi dari supply ke proses melalui shaft motor listrik, dengan cara mengontrol dua besaran, yaitu torsi dan kecepatan. VFD sangat diperlukan dalam dunia industri. Kecepatan motor induksi dapat diatur dengan mengubah frekuensi, maka dari itu dibutuhkan inverter atau VSD (Variable Speed Drive) yang bertujuan untuk mengatur kecepatan putar dari motor induksi tersebut. Tujuan dilakukan penelitian ini ialah untuk mengetahui tentang pengaruh frekuensi terhadap kemampuan motor *coal feeder* di area boiler pltu banjarsari. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode peninjauan, metode observasi dan metode wawancara pada pekerja di PLTU Banjarsari. Di PLTU Banjarsari VFD digunakan untuk mengontrol kecepatan motor penggerak *Coal feeder* dengan tujuan menghemat energi, mengoptimalkan proses dan mengurangi maintenance. Pada penelitian ini didapatkan hasil dan kesimpulan bahwa jika efisiensi motor dibawah rata-rata maka motor tersebut kurang layak untuk digunakan, dan hal ini disebabkan oleh umur motor yang sudah lama/tua serta kurang maintenance yang dilakukan pada motor.

Kata Kunci : VFD, Coal Feeder, Motor Induksi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman banyak terjadi peningkatan terhadap jumlah penduduk dan kemajuan teknologi, banyak kebutuhan manusia yang harus dipenuhi. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama manusia yang banyak diperlukan pada masa sekarang. Oleh karena itu banyak upaya yang dilakukan untuk memproduksi energi listrik guna mencukupi kebutuhan masyarakat. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan membangun PLTU. Batubara merupakan bahan bakar utama yang digunakan pada proses produksi energi listrik di PLTU.

Pada proses produksi energi listrik di PLTU, batu bara melewati banyak sekali proses salah satunya *coal bunker/silo* menuju ke *mill/pulverizer* untuk dihaluskan. Selama proses batubara dari *coal bunker* menuju *pulverizer* digunakan peralatan utama yaitu *coal feeder* yang digerakan menggunakan motor induksi, *coal feeder* berfungsi untuk mengatur laju batubara dan mengatur jumlah batubara yang masuk ke *pulverizer* jumlah batubara disesuaikan dengan bahan bakar yang dibutuhkan oleh *boiler*.

Pengaturan jumlah batubara dilakukan dengan mengatur kecepatan motor *coal feeder*, pengaturan kecepatan ini dilakukan dengan menggunakan *Variable Frequency Drive (VFD)*.

Perubahan kecepatan motor mempengaruhi besaran daya listrik yang dikonsumsi oleh motor. Besar daya konsumsi dengan listrik ini akan mempengaruhi jumlah daya listrik yang harus disediakan oleh pembangkit untuk konsumsi sendiri. Penelitian tentang hal ini belum pernah dilakukan, sehingga penulis mengangkat tugas “Pengaruh Penggunaan *Variable Frequency Drive* Terhadap Besaran Konsumsi Daya Pada Motor *Coal Feeder* Pltu Banjarsari” sebagai tema tugas akhir.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh frekuensi terhadap kecepatan motor.
2. Untuk mengetahui pengaruh frekuensi terhadap besaran torsi motor induksi.
3. Untuk mengetahui pengaruh frekuensi terhadap daya output dan daya input motor induksi.
4. Untuk mengetahui pengaruh frekuensi terhadap efisiensi motor induksi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menentukan pengaruh frekuensi terhadap kecepatan motor.
2. Dapat menentukan pengaruh frekuensi terhadap besaran torsi motor induksi.
3. Dapat menentukan pengaruh frekuensi terhadap daya output dan daya input motor induksi.
4. Dapat menentukan pengaruh frekuensi terhadap efisiensi motor induksi.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini tidak terlalu luas, maka penulis memberikan batasan-batasan yaitu pembahasan mengenai pengaruh frekuensi terhadap kecepatan motor induksi, pengaruh frekuensi terhadap besaran torsi pada motor induksi, pengaruh frekuensi terhadap daya *output* dan daya *input* serta pengaruh frekuensi terhadap efisiensi motor induksi di area PLTU Banjarsari.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang dari penyusunan skripsi, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan materi-materi yang akan dihubungkan dengan *Variable Frequency Drive*, motor induksi, *coal feeder*, dan cara kerja *variable frequency drive* pada motor coal feeder dalam bertugas mengatur kecepatan motor induksi.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang apasaja metode pengambilan data yang digunakan, peralatan-peralatan yang digunakan dalam penelitian dan tahapan-tahapan perhitungan untuk menganalisa data yang sudah didapatkan di PLTU Banjarsari.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pembahasan tentang bagaimana pengaruh frekuensi terhadap daya *output* dan daya *input* motor induksi, pengaruh frekuensi terhadap besaran torsi serta terhadap efisiensi motor induksi pada *coal feeder*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diisi dengan kesimpulan dari penelitian dan penulisan skripsi serta saran, dan ini merupakan bab penutup dalam penyusunan skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ambabunga, Y. (2020). Peningkatan Effisiensi Kerja Motor Induksi 3 Phasa (Pengujian Karakteristik Motor Induksi 3 Phasa). 889.
- [2] Armansyah, & Pelawi, Z. (2021). Analisis Perbandingan Arus Motor Induksi Rotor Sangkar Dua Kutub Dengan Empat Kutub. 135.
- [3] Budiman, A., Asy'ari, H., & Hakim, A. R. (2012). Desain Generator Magnet Permanen Untuk Sepeda Listrik. 67.
- [4] Buyung, S. (2018). Analisis Perbandingan Daya Dan Torsi Pada Alat Pemotong Rumput Elektrik (Apr). 4.
- [5] Dadiri, & Sukariyono, R. (2020). Prinsip Pengontrolan Motor Listrik Kompresor Udara Di Kapal Motor Penumpang Samudra Utama. 8.
- [6] Fauzi, R. D. (2019). Generator Dalam Sistem Pengkoversian Energi Elektromagnetik Di Kn. Suar 11 Distrik Navigasi Kelas Ii Semarang.
- [7] Gomgom, & Effendi, I. (2014). Penerapan Variable Frequency Drive Pada Motor Fuelscrew Feeder Untuk Bahan Bakar Pada Sistem Boiler Di Pt. Lontar Papyrus Pulp & Paper Industry. 59.
- [8] Hendrawan, A., Sasongko, A., & Nasution, H. (2022). Beban Lebih Elektro Motor Pompa Ejektor Pada Fresh Water Generator Di Atas Kapal Motor Penumpang Mutiara Ferindo Ii. 7.
- [9] Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., Siregar, M. A., & Kusuma, B. S. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. 57.
- [10] Nasution, E. S., & Hasibuan, A. (2018). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter Altivar 12p. 34.
- [11] Rijono, D. Y. (1997). Dasar Teknik Tenaga Listrik. 309.
- [12] Samosir, Lessep, F. D., Franto, F., & Andini, D. E. (2021). Kajian Sistem Penyaliran Tambang Bawah Tanah Pada Pt Allied Indo Coal Jaya Sawahlunto Sumatera Barat . 1-6.
- [13] Siswoyo. (2008). Teknik Listrik Industri Jilid 2 . 5-6.
- [14] Sofiah. (2019). Pengaturan Kecepatan Motor Ac Sebagai Aerator Untuk Budidaya Tambak Udang Dengan Menggunakan Solar Cell. 212.
- [15] Sudiby, Rosa, & Herawati. (2016). Analisis Efisiensi Motor Induksi Pada

Kondisi Tegangan Non Rating Dengan Metode Segregated Loss. 40.

[16] Viantama, I., & Suyitno, B. M. (2021). Analisis Perbandingan Sistem Kinerja Motor Penggerak Pada Mobil Listrik Kapasitas 75 Kwh. 164.

[17] Yahya, S. (2008). Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 3. 409.

[18] Zulfikar, Noorly Evalina, Abdul Azis H, & Yoga Tri Nugraha. (2019). Analisis Perubahan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Menggunakan Inverter 3g3mx2 . 177.