

SKRIPSI
PENGARUH PEMBEBANAN LEBIH PADA SUHU OPERASI
MOTOR INDUKSI 3 FASA SEBAGAI PENGGERAK POMPA
SENTRIFUGAL DI PT INTEGRATED TERMINAL
PALEMBANG



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
M RIO FERDINAN POWA
132022035

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2026

SKRIPSI
PENGARUH PEMBEBANAN MOTOR PADA SUHU OPERASI
MOTOR INDUKSI 3 FASA SEBAGAI PENGGERAK POMPA
SENTRIFUGAL DI PT INTEGRATED TERMINAL PALEMBANG

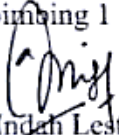


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
22 Agustus 2026

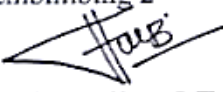
Dipersiapkan dan Disusun Oleh
M RIO FERDINAN POWA

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

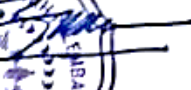

Asri Indah Lestari, S.T., M.T
NIDN. 0230129701

Pembimbing 2

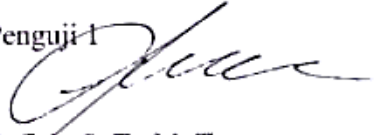

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0218017202

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik




A. J. J. J. J., M.T
NIDN. 0202026502

Penguji 1


Sofiah, S. T., M. T
NIDN. 0209047302

Penguji 2


Muhammad Huraiah, S. T., M. T
NIDN. 0228098702

Menyetujui
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Dr. 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, 10 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



M Rio Ferdinan Powa

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PEMBEBANAN LEBIH PADA SUHU OPERASI MOTOR INDUKSI 3 FASA SEBAGAI PENGGERAK POMPA SENTRIFUGAL DI PT INTEGRATED TERMINAL PALEMBANG”** dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh 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 Asri Indah Lestari, S.T., M.T, selaku Pembimbing I
- Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T, 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. Kedua orang tua dan kedua abang penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungan baik dari segi moral maupun materi selama pembuatan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penelitian di PT.

Integrated Terminal Palembang yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu

9. Squad Qo'naah Abil dwi junico (Among us), Jhassen febriyan saputra (Hitam), Rahmat alpian agustino (Heri), Panji alfalah thorif (Bocil), Martriansyah (Mardog), Randika apri angga (Bang kotak) yang selama 4 tahun ini selalu menemani dan menjadi keluarga bagi penulis dikampus maupun diluar kampus.

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, 10 Agustus 2026

Penulis,

M Rio Ferdinan Powa

ABSTRAK

Motor induksi tiga fasa merupakan salah satu mesin listrik yang banyak digunakan dalam sistem produksi industri sebagai penggerak berbagai peralatan. Dalam pengoperasiannya, perubahan beban kerja dapat menyebabkan perubahan arus dan rugi-rugi daya yang selanjutnya memengaruhi suhu operasi motor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pembebanan dan suhu operasi motor induksi tiga fasa serta menentukan kondisi operasi motor pada sistem produksi di PT Integrated Terminal Palembang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan melakukan pengumpulan data pembebanan dan suhu operasi motor selama proses produksi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis korelasi Pearson dan regresi linear sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembebanan motor berada pada rentang 55% hingga 97%, sedangkan suhu operasi motor berada pada rentang 29,8°C hingga 43,2°C. Hasil analisis korelasi Pearson memperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,995 yang menunjukkan hubungan sangat kuat dan positif antara pembebanan dengan suhu operasi motor. Analisis regresi linear menghasilkan persamaan $Y = 10,026 + 0,343X$, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan pembebanan sebesar 1% diperkirakan meningkatkan suhu operasi sebesar 0,343°C. Nilai koefisien determinasi sebesar 0,991 menunjukkan bahwa 99,1% variasi suhu operasi dapat dijelaskan oleh perubahan pembebanan motor, sedangkan 0,9% dipengaruhi oleh faktor lain. Berdasarkan hasil tersebut, peningkatan pembebanan motor memiliki hubungan yang sangat kuat dengan peningkatan suhu operasi, sehingga pemantauan pembebanan dan suhu diperlukan untuk menjaga kondisi operasi motor tetap optimal.

Kata kunci: Motor induksi tiga fasa, pembebanan motor, suhu operasi, korelasi Pearson, regresi linear.

ABSTRACT

Three-phase induction motors are widely used in industrial production systems as prime movers for various equipment. During operation, changes in motor load can cause changes in current and power losses, which subsequently affect the operating temperature of the motor. This study aims to analyze the relationship between motor loading and the operating temperature of a three-phase induction motor and to determine the optimal operating conditions in the production system at PT Integrated Terminal Palembang. The research used a quantitative method by collecting motor loading and operating temperature data during the production process. The collected data were analyzed using Pearson correlation and simple linear regression analysis. The results showed that the motor loading ranged from 55% to 97%, while the operating temperature ranged from 29.8°C to 43.2°C. Pearson correlation analysis resulted in a correlation coefficient of 0.995, indicating a very strong and positive relationship between motor loading and operating temperature. Simple linear regression produced the equation $Y = 10.026 + 0.343X$, indicating that every 1% increase in motor loading is estimated to increase the operating temperature by approximately 0.343°C. The coefficient of determination 0.991 indicates that 99.1% of the variation in operating temperature can be explained by changes in motor loading, while the remaining 0.9% is influenced by other factors. Based on these results, increased motor loading has a very strong relationship with increased operating temperature. Therefore, monitoring motor loading and temperature is necessary to maintain optimal motor operating conditions.

Keywords: *Three-phase induction motor, motor loading, operating temperature, Pearson correlation, linear regression.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Motor Listrik 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
2.2 Jenis-Jenis Motor Listrik 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Motor AC (<i>Alternating Current</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Motor DC (<i>Direct Current</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.3 Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
2.4 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
2.5 Komponen Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Stator	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Rotor	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Celah Udara (<i>Air Gap</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Bearing	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 Poros (<i>Shaft</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.5.6 Sistem Pendingin	Error! Bookmark not defined.
2.5.7 Rumah Motor (<i>Frame</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Karakteristik Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.

2.6.1 Karakteristik Torsi (τ) Kecepatan (v)	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Karakteristik Arus (I) Motor	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Karakteristik Daya (P) dan Efisiensi (η)	Error! Bookmark not defined.
2.7 Pompa Sentrifugal	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 Komponen Utama Pompa Sentrifugal	Error! Bookmark not defined.
2.7.3 karakteristik operasi pompa sentrifugal	Error! Bookmark not defined.
2.7.4 Hubungan Pompa dengan Pembebanan Motor	Error! Bookmark not defined.
2.8 Hubungan Beban Motor Dengan Suhu Operasi	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Rugi-Rugi Daya Pada Motor	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Pengaruh Beban Terhadap Arus Dan Panas Motor .	Error! Bookmark not defined.
2.9 Pengukuran Temperatur Motor	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 <i>Infrared Thermometer (Thermal Gun)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9.2 <i>Thermal Camera</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9.3 <i>Resistance Temperature Detector</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9.4 <i>Thermocouple</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9.5 Metode Pengukuran Yang Digunakan Dalam Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.10 Sistem Transfer Produk Minyak	Error! Bookmark not defined.
2.11 Faktor Yang Mempengaruhi Kenaikan Suhu Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
2.11.1 Pembebanan Motor	Error! Bookmark not defined.
2.11.2 Suhu Lingkungan	Error! Bookmark not defined.
2.11.3 Sistem Pendinginan Motor	Error! Bookmark not defined.
2.11.4 Kondisi Bearing	Error! Bookmark not defined.
2.11.5 Ketidakeimbangan Tegangan	Error! Bookmark not defined.
2.11.6 Kualitas Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
2.11.7 Lama Waktu Operasi	Error! Bookmark not defined.
2.11.8 Kebersihan Motor	Error! Bookmark not defined.
2.12 Analisis Korelasi Pearson	Error! Bookmark not defined.
2.13 Analisis Regresi Linear	Error! Bookmark not defined.

2.14 Standar Temperature Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
2.15 Preventive Maintenance Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu	Error! Bookmark not defined.
3.2 Flowchart Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Data Pembebanan Motor	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Perhitungan Beban Motor	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pemodelan Sistem Kelistrikan Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Analisis Load Flow Kondisi Operasi	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Analisis Pembebanan Motor pada Kondisi Overload	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Analisis Overload Relay (OLR)	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Pengaruh OLR terhadap Hasil Load Flow ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.7 Perbandingan Kondisi Normal dan Overload	Error! Bookmark not defined.
4.2.8 Rangkaian kontrol Motor Star-Delta	Error! Bookmark not defined.
4.2.9 Perhitungan Korelasi	Error! Bookmark not defined.
4.2.10 Perhitungan Regresi Linear	Error! Bookmark not defined.
4.3 Analisa	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Induksi 3 Fasa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Stator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Rotor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Celah Udara (Air Gap)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Bearing	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Poros (Shaft).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Rumah Motor (Frame)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Bagian-bagian Pompa Sentrifugal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Thermal Gun	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Thermal Camera.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Resistance Temperature Detector (RTD)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Thermocouple.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Sistem Transfer Produk Minyak	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Nameplate Motor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Simulasi ETAP sebelum running Load flow...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Simulasi ETAP setelah melakukan Load flow.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Rangkaian Kontrol Motor Star-Delta	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Intepretasi Nilai Koefisien Korelasi Pearson	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Spesifikasi motor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Data pembebanan motor bulan juni	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Rekapitulasi data perhitungan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Hasil analisis Load flow	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Perbandingan kondisi motor	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Pengecekan pipa saluran pipa transfer produk	59
Lampiran 1.2 Rumah pompa produk	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Motor induksi 3 fasa merupakan salah satu mesin listrik yang paling banyak digunakan dalam dunia industri karena memiliki konstruksi yang sederhana, efisiensi yang tinggi, biaya pemeliharaan yang relatif rendah, serta kemampuan bekerja secara kontinu dalam mendukung proses produksi. Pada sistem produksi industri, motor induksi digunakan sebagai penggerak utama berbagai peralatan seperti pompa, konveyor, kompresor, dan sistem transfer lainnya. Keandalan motor induksi dalam beroperasi sangat berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi, sehingga kondisi operasional motor perlu diperhatikan untuk menjaga efisiensi, kontinuitas, dan keandalan sistem produksi (Sijabat et al., 2025).

Di industri penyimpanan dan distribusi bahan bakar minyak, seperti PT Integrated Terminal Palembang, motor induksi 3 fasa banyak dimanfaatkan sebagai penggerak pompa transfer produk minyak. Pompa tersebut berfungsi untuk memindahkan produk minyak dari tangki penyimpanan menuju fasilitas distribusi maupun sebaliknya sesuai dengan kebutuhan operasional. Proses pemompaan berlangsung secara kontinu dengan kapasitas aliran yang berubah-ubah mengikuti volume produk yang dipindahkan, sehingga motor sering mengalami variasi pembebanan selama beroperasi. Kondisi ini menyebabkan motor bekerja pada beban yang tidak selalu konstan, sehingga perlu dilakukan pemantauan terhadap parameter operasionalnya agar proses transfer produk tetap berlangsung secara aman, efisien, dan andal.

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi performa motor induksi adalah beban kerja. Beban kerja berkaitan dengan besarnya daya yang digunakan, arus yang mengalir, dan torsi yang dihasilkan oleh motor selama beroperasi. Peningkatan beban kerja dapat menyebabkan kenaikan arus dan rugi-rugi daya, sehingga berpotensi meningkatkan suhu operasi motor (Yusro et al., 2025). Jika kenaikan suhu tersebut melebihi batas operasi yang diizinkan, maka dapat

mempercepat penurunan kualitas isolasi, menurunkan efisiensi, meningkatkan risiko *overheating*, bahkan menyebabkan gangguan atau kerusakan pada motor (Bukit, 2021).

Suhu operasi merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kondisi kerja motor induksi. Temperatur yang tinggi akibat pembebanan berlebih dapat mempengaruhi umur pakai motor dan keandalan operasionalnya. Pada motor penggerak pompa produk minyak, kenaikan suhu yang tidak terkendali tidak hanya berpotensi menyebabkan kerusakan motor, tetapi juga dapat mengganggu proses pemindahan produk yang berdampak pada kelancaran operasional terminal. Oleh karena itu, hubungan antara beban kerja dan suhu operasi motor menjadi aspek yang penting untuk dikaji, khususnya pada sistem produksi yang beroperasi secara dinamis dengan variasi pembebanan yang berbeda-beda.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan adanya hubungan antara pembebanan dengan kinerja motor induksi. Penelitian Siregar, Silaen, dan Hutabarat (2021) menunjukkan bahwa perubahan beban mempengaruhi putaran dan daya masuk motor induksi 3 fasa. Penelitian Sartika, Prasetya, dan Akbar (2025) juga menunjukkan bahwa peningkatan beban lebih mempengaruhi efisiensi, torsi, dan performa motor. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara pembebanan dan performa motor, namun belum secara spesifik mengkaji hubungan langsung antara beban kerja dan suhu operasi motor pada sistem pompa transfer produk minyak di lingkungan industri.

Pada sistem produksi di PT Integrated Terminal Palembang, motor induksi 3 fasa digunakan sebagai penggerak pompa produk yang beroperasi secara kontinu untuk mendukung proses penerimaan, penyimpanan, dan penyaluran minyak. Variasi kapasitas aliran selama proses transfer menyebabkan perubahan beban kerja motor yang berpotensi mempengaruhi suhu operasi. Jika hubungan antara beban kerja dan suhu operasi tidak dianalisis dengan baik, maka potensi *overheating*, penurunan performa, peningkatan konsumsi energi, dan gangguan operasional dapat meningkat sehingga berdampak pada keandalan sistem transfer produk.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian mengenai pengaruh pembebanan motor terhadap suhu operasi motor induksi 3 fasa pada pompa produk

di PT Integrated Terminal Palembang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik perubahan suhu akibat variasi pembebanan motor, sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam evaluasi kondisi operasi, penerapan *preventive maintenance*, serta upaya peningkatan keandalan dan efisiensi sistem pompa produk di PT Integrated Terminal Palembang.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara pembebanan dan suhu pada motor guna menentukan batas operasi yang optimal.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini hanya membahas motor listrik 3 fasa yang digunakan pada sistem produksi di PT Integrated Terminal Palembang.
2. Parameter yang diteliti dibatasi pada beban kerja motor dan suhu operasi motor listrik selama proses kerja.
3. Pengukuran suhu operasi motor dilakukan pada saat motor beroperasi dalam kondisi kerja tertentu pada sistem produksi.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun untuk memberikan gambaran mengenai isi dan alur pembahasan dalam skripsi, sehingga setiap permasalahan yang dikaji dapat disampaikan secara terstruktur dan mudah dipahami. Adapun sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab yang saling berkaitan, yaitu sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas dasar dan alasan dilaksanakannya penelitian mengenai pengaruh pembebanan terhadap suhu operasi motor induksi 3 fasa sebagai penggerak pompa sentrifugal di PT Integrated Terminal Palembang. Pembahasan diawali dengan latar belakang yang menjelaskan penggunaan motor induksi 3 fasa pada sistem produksi, khususnya sebagai penggerak pompa transfer produk minyak, serta pentingnya memperhatikan perubahan pembebanan dan suhu operasi motor. Pada bab ini juga dijelaskan tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan yang digunakan sebagai pedoman dalam penyusunan skripsi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori dan konsep yang menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian. Pembahasan meliputi motor listrik 3 fasa, jenis dan prinsip kerja motor induksi 3 fasa, komponen-komponen motor, karakteristik torsi, arus, daya dan efisiensi, serta pompa sentrifugal dan prinsip kerjanya. Selain itu, bab ini membahas hubungan antara pembebanan motor dengan suhu operasi, rugi-rugi daya, pengaruh beban terhadap arus dan panas motor, metode pengukuran temperatur menggunakan *infrared thermometer* atau *thermal gun*, sistem transfer produk minyak, faktor-faktor yang memengaruhi kenaikan suhu motor, analisis korelasi Pearson, analisis regresi linear, standar temperatur motor induksi 3 fasa, serta *preventive maintenance*. Teori dan penelitian terdahulu yang digunakan dalam bab ini menjadi dasar dalam menganalisis data hasil penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan tahapan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Pembahasan meliputi tempat dan waktu penelitian serta tahapan penelitian yang digambarkan melalui *flowchart*. Bab ini menjelaskan proses pengumpulan data pembebanan dan suhu operasi motor pada sistem produksi PT Integrated Terminal Palembang, serta tahapan pengolahan dan analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara pembebanan dengan suhu operasi motor. Metode yang digunakan dalam penelitian disesuaikan dengan tujuan penelitian sehingga data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi operasi motor.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengumpulan, pengolahan, perhitungan, dan analisis data penelitian. Pembahasan diawali dengan gambaran umum objek penelitian dan spesifikasi motor induksi 3 fasa yang digunakan sebagai penggerak pompa sentrifugal, kemudian dilanjutkan dengan data pembebanan motor dan hasil perhitungan pembebanan. Bab ini juga membahas pemodelan sistem kelistrikan motor menggunakan ETAP 19.0.1, analisis *load flow* pada kondisi operasi, analisis pembebanan motor pada kondisi *overload*, penggunaan *Overload Relay* (OLR), pengaruh OLR terhadap hasil *load flow*, serta perbandingan kondisi normal dan

overload. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi Pearson dan regresi linear untuk mengetahui hubungan antara pembebanan motor dengan suhu operasi. Hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menghubungkan perubahan pembebanan terhadap perubahan suhu operasi motor serta mengevaluasi kondisi motor berdasarkan hasil pengukuran dan simulasi.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bagian akhir dari skripsi yang berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil pengukuran, perhitungan, analisis hubungan pembebanan dengan suhu operasi, serta hasil simulasi sistem kelistrikan motor pada kondisi normal dan *overload*. Sementara itu, saran diberikan sebagai masukan untuk mendukung pemantauan kondisi motor, penerapan pemeliharaan, dan pengembangan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pembebanan dan suhu operasi motor induksi 3 fasa pada sistem produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashfahandika, Muhammad, Puji Slamet, and Reza Sarwo. 2025. "Evaluasi Kinerja Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Parameter Listrik Terhadap Variasi Kerusakan Pada Komponen Bearing". *Elsains : Jurnal Elektro*. 7(1): 53-58.
- Barlian, Taufik, Asri Indah Lestari, Cekmas Cekdin. 2025. "Pengaruh Perubahan Harga Resistansi Rotor Terhadap Kinerja Motor Induksi Tiga Fasa 100 Hp 0,46 kV ".*Jurnal Surya Energy*. 8(2): 85–96.
- Bilma, Adhilla, Seva Lucatony, dan Opa Mustopa. 2025. “*Rewinding* Motor Induksi 3 Fase.”*JuTEKS*. 12(1): 239–49.
- Setijasa, Heri, Triyono. 2023. “Perhitungan Efisiensi Transformator 1,2.” *ORBITH*. 19(3): 315–23.
- Sijabat, Ranses Wahyudi, Tharo, Zuraidah, Gunawan, Haris. 2025. “Analisis Penggunaan Motor Induksi Pada Sistem.” *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*. 5: 86–95.
- Richie Jaya Wijaya, dan Dian Retno Sawitri. 2025. “ Hubungan Kecepatan Putar (Rpm) Dan Torsi Pada Motor Induksi : Pengujian Berbeban.” Dalam Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE). 109–20.
- Pujiyanto, Fajar, Darmana, Eka. 2022. "Analisis Perubahan Temperatur Induksi Motor Tiga *Phase* Berbasis *Fuzzy Inference System* (FIS)." *Jurnal Saintek Maritim*. 23(1): 15–30.
- Nuur, Moch Ridwan, Yahya Chusna Arif, Ony Asrarul Qudsi. 2022. "Perbandingan Respon Kecepatan Dan Torsi Pada Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Metode *Vector Control* Dan *Scalar Control*." *Jurnal EECCIS*. 16(2): 38–42.
- Bukit, Mikarius. 2021. “Analisis Pengaruh Penambahan Beban Pada Tahan Stator Terhadap Putaran Motor Induksi Tiga Fasa.” *Jurnal Minfo Polgan*. 10(2): 36–40.
- Rayhan, Muhammad, Pramana Rizqi, Endah Komalasari, Noer Soedjarwanto, dan Osea Zebua. 2024. “Analisis Kinerja Motor Induksi 3 Fasa Dari Aspek Besaran Daya Dan Efisiensi Motor Dalam Menggerakkan Mesin (Studi Kasus Pada Mesin *Jaw Crusher* Di PT . ALAM TUNGGA SEMESTA).” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*. 12(3): 1889-1899.
- Riyanto, M Mirza, Safaruddin. 2022. “Perencanaan Lilitan Motor Induksi 3 Fasa.” *Journal of International Multidisciplinary Research*. 01: 283–92.
- Saputro, Adi, dan Abdul Muis Prasetya. 2024. “Analisis Pengaruh Beban Lebih Terhadap Efisiensi Dan Torsi Pada Motor Induksi 3 Fasa.”*Majala Ilmiah Teknik Elektro*. 23(2): 213-222.
- Sartika, Linda, Abdul Muis Prasetya, dan Muhammad Allriz Akbar. 2025.

- “Analisis Perbandingan Arus Starting Motor Induksi 3 Fasa.” *Jurnal Eltek*. 23(2): 46-52.
- Siregar, Ir Leonardus, Rudianto Silaen, dan Jubel Lasro Hutabarat. 2021. “Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Putaran Dan DayaMasuk Motor Induksi Tiga Fasa (Aplikasi Pada Laboratorium Konversi Energi Listrik FT-UHN).” *Jurnal Elpotecs*. 4(1): 1–15.
- Soedjarwanto, Noer, Hilmy Fitriawan, Syaiful Alam, Fadil Hamdani, dan Mahkuta Prawira. 2023. “Analisis Identifikasi Kecacatan Bearing Motor Induksi Berdasarkan Arus Stator Dan Torsi Pada Rpm Berbasis *Fast Fourier*.” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*. 11(3): 303–10.
- Deka Novianto, Elvira Zondra, dan Hazra Yuvendius. 2022. “Analisis Efisiensi Motor Induksi Tiga Phasa Sebagai Penggerak *Vacuum* Di PT . Pindo Deli Perawang.” *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*. 4(2): 73–80.
- Yusro, Iftahul, Setiawan, Achmad, dan Untung Samodro, Nyaris. 2025. “Desain Sistem Monitoring Gangguan Motor Induksi Berdasarkan Nilai Suhu, Getaran, Konsumsi Arus.” *Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung (JPI)*. 6(2): 207–16.
- Irhamullah ,Supriyatna, Deddy, Abdillah, Hamid. 2022. “Sistem Kerja Rangkaian *Forward-Reverse* Pada Motor 3 Fasa.” *Jurnal Media Elektrik*. 20(1): 1–4.
- Baskoro, Muhammad Fajar, Elvira Zondra, dan Masnur Putra Halilintar. 2024. “Analisis Faktor Daya Motor Induksi Tiga Phasa Dengan Metode *Measured Current Only* (MCO).” *Jurnal Teknik*. 18(1): 22–31.
- Evalina, Noorly, Joko Susilo, dan Arfis Amiruddin. 2024. “Perancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Getaran Pada Bearing Dapat Motor Induksi.”*Jurnal Teknik Elektro*. 6(2): 135-139
- Fauzan, Wisda, Edy Sumarno, dan Muhamad Rizky Bachtiar. 2025. “Analisis Performa Motor Induksi Tiga Fasa Pada Kondisi Beban Penuh Dan Tanpa Beban.” *EPIC (Journal Of Electrical Power, Instrumentation And Control)*. 8(1): 284-291.
- Hardito, Achmad. 2021. “Pengasutan Motor Tiga Fasa Memakai Data Logger.” *ORBITH*. 17(2): 114–23.
- Hariyanto, Duwi Novalia Pertiwi, dan Rachellen Argatha Sirait. 2024 “Analisis Kinerja Termometer Nonkontak Berbasis Sensor Ir Mlx90614 Dan Sensor Ultrasonik Yang Diintegrasikan Pada Web Server.”*JITET (Jurnal Informatika Dan Elektro Terapan)*. 13(3): 164-172.
- Putri Alifa Kholil, M Arief Budihardjo, dan Fuad Muhammad. 2022. “Penilaian Daur Hidup Proses Distribusi BBM I T Pertamina (Persero) Fuel Terminal Parepare.” *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 20(3): 685–695..
- Ma'arif Miftakhul, Darmansyah, dan Elvira Zondra. 2026. “Evaluasi Rugi-Rugi

- Daya Dan Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa Pada Rotary Machine Di PT Asia Forestama Raya.” *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri)*.10(2): 56–62.
- Mahendra Aditya, Denis, dan Iwan Setiawan. 2021. “Implementasi Sensor Infrared Dan Pengereman Dynamic Dengan Inject Dc Pada Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Esp32 Untuk Aplikasi Sistem Konveyor Terkendali.” *TRANSIENT (Jurnal Ilmiah Teknik Elektro)*. 10(1): 176–83.
- Nugraha, Arwin Satya, Rizal A Duyo, dan Zulfajri Basri Hasanuddin. 2022. “Analisis Penentuan Efisiensi Dan Pengaruh Motor Rewinding Terhadap Kinerja Untuk Mencapai Beban Nominal.” *Jurnal Teknik Elektro UNISMUH*. 14(2): 139–45.
- Suhartini, Aileni, dan Bagus Pratama. 2023. “Analisis Supply Loss Produk Peralite Melalui Kapal OB Patra 2304 Di PT . Pertamina Fuel Terminal XYZ.” *Jurnal Lembaran Publikasi Minyak Dan Gas Bumi*. 57(3): 151–61.
- Joko Tri Susilo, Seflahir Dinata, Jan Setiawan, dan Eko Santoso. 2023. "Analisa Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa Hasil Rewinding Dengan Pemodelan *Finite Element*." *EPIC(Journal Of Electrical Power, Instrumentation And Control)*. 6(1): 83–91.
- Zondra, Elvira, dan Hazra Yuvendius. 2023. “Analisis Putaran Motor Induksi 3 Fasa Pada *Electrical Submersible Pump* (ESP) Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Matlab.” *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri)*. 8(1): 33-44.
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS* (Edisi ke-10). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Sudjana. (2005). *Metoda statistika* (Edisi ke-6). Tarsito.
- Chapman, S. J. (2012). *Electric machinery fundamentals* (5th ed.). McGraw-Hill.