

**ANALISIS PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI
DENGAN *VARIABLE SPEED DRIVE* DI AREA *FINISHING*
PT. INDAH KIAT *PULP AND PAPER***

TUGAS AKHIR



YONATAN SITUMORANG
NIM: 1720201016

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2022**

**ANALISIS PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI
DENGAN *VARIABLE SPEED DRIVE* DI AREA *FINISHING*
PT. INDAH KIAT *PULP AND PAPER***

Tugas Akhir

Diajukan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana



Diajukan Oleh:

YONATAN SITUMORANG
NIM: 1720201016

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2022**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Lancang Kuning, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yonatan Situmorang

Nim : 1720201016

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

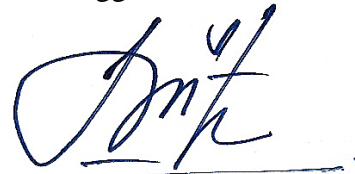
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning hak bebas royalti non eksklusif (*non-exclusive royalty-free right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

**Analisis pengendalian Kecepatan Motor Induksi Dengan *Variable Speed Drive*
di Area *Finishing* PT. Indah Kiat *Pulp and Paper***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini, Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Pekanbaru

Pada tanggal : 29 Juni 2022



Yonatan Situmorang

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri/tidak plagiat, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Jika ternyata tidak benar saya bersedia untuk pembatalan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh.

Nama : Yonatan Situmorang

Nim : 17202021016

Tanggal : 29 Juni 2022

Tanda Tangan

A handwritten signature in black ink is written over a 1000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '1000', 'TEL. 20', 'MERAL', and 'TAMPEL'. The serial number '5A545AJX017204810' is visible at the bottom of the stamp.

Yonatan Situmorang
1720201016

LEMBAR PELAKSANAAN

Judul : Analisis Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Dengan
Variable Speed Drive di Area Finishing P.T Indah Kiat *Pulp
and Paper*

Nama : Yonatan Situmorang

Nim : 1720201016

Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji pada Rabu, 29 Juni 2022
Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022

Disetujui Oleh:

Tim Penguji

Ketua


Ir. Masnur Putra Halilintar, M.Si.
NIDN. 0020106502

Sekretaris



Monice, S. S.T., M.T.
NIDN. 1028088304

Anggota



Dr. David Setiawan, S.T., M.T.
NIDN. 1027127701

Anggota



Zulfahri, S.T., M.T.
NIDN. 1007097202

Anggota



Hamzah, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN. 1012086701

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Dengan
Variable Speed Drive di Area Finishing P.T Indah Kiat *Pulp
and Paper*

Nama : Yonatan Situmorang

Nim : 1720201016

Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning, sesuai dengan Berita Acara Nomor : **1214/FT/Ad/2022**

Disahkan Oleh:

Pembimbing I



Elvira Zondra, S.T., M.T
NIDN. 1022047302

Pembimbing II



Arlenny, S. T., M.T
NIDN. 1023126701

Diketahui Oleh
Dekan Fakultas Teknik



Dr. H. Zalnuri, S.T., M.T
NIK. 0001198

Disetujui Oleh:

Ketua Prodi Teknik Elektro



Zulfahri, S.T., M.T
NIK. 0301207

Tanggal Sidang Meja Hijau : Pekanbaru, 29 Juni 2022

LEMBAR PERSEMBAHAN

Serahkanlah perbuatanmu kepada Tuhan, maka terlaksanalah segala rencanamu
(Amsal 16:3)

Pujian dan syukurku atas kebaikan-Nya dan penyertaan-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Maka saya persembahkan hasil karya tugas akhir ini kepada orang-orang yang saya cintai dan saya sayangi.

Keluarga:

Terima kasih kepada kedua orang tua saya dan seluruh keluarga atas segala motivasi dan doa yang selama ini telah diberikan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan hasil yang baik. Semoga pencapaian yang saya peroleh ini juga dapat memberikan motivasi kepada kalian untuk banyak pencapaian yang lebih baik lagi.

Dosen Pembimbing:

Terima kasih banyak saya ucapkan kepada dosen pembimbing tugas akhir saya Ibu Elvira Zondra, S.T., M.T dan Ibu Arlenny, S.T., M.T yang selama ini telah banyak membantu dan membimbing saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Teman-teman:

Kepada semua teman-teman dikampus, terima kasih kuucapkan kepada kalian selama ini telah mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini. Semoga perjalanan dan persahabatan kita tidak akan lekang oleh waktu.

KATA PENGANTAR

Pujian dan syukurku bagi Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan karunia-Nya, yang melebihi dari segala yang dapat terpikirkan, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Zainuri, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
2. Bapak Zulfahri, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
3. Ibu Monice, S.ST.,M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning Pekanbaru
4. Ibu Elvira Zondra, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
5. Ibu Arlenny, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro yang sudah memberikan ilmu pengetahuan kepada saya.
7. Kedua orang tua saya yang senantiasa selalu mendukung saya dan mendidik saya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman seperjuangan yang selalu mendukung saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, 29 Juni 2022

Penulis

Yonatan Situmorang

ANALISIS PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI
DENGAN *VARIABLE SPEED DRIVE* DI AREA *FINISHING*
PT. INDAH KIAT *PULP AND PAPER*

ABSTRAK

Pada industri kertas P.T Indah Kiat *Pulp and Paper*, Tbk banyak menggunakan motor induksi tiga fasa. Diantaranya sebagai mesin dalam proses pembuatan kertas, sebagai pompa, sebagai pemutar konveyor dan lainnya. Dalam proses produksi mesin induksi tentunya membutuhkan suatu alat pengendali kecepatan, dimana alat yang digunakan pada motor induksi adalah VSD. *Variable Speed Drive* (VSD) adalah suatu alat elektronika yang mengubah kecepatan motor induksi dengan mengubah frekuensi. Pada proses transfer kertas yang terjadi di seksi *finishing*, *Turn table conveyor* digerakkan dengan motor 5,5 kW, dimana kecepatan motor ini perlu dikendalikan supaya produksi tidak terganggu. Dari hasil penelitian didapat perubahan frekuensi sangat berpengaruh terhadap kecepatan motor induksi. Dari hasil perhitungan pada frekuensi 50 Hz, rata-rata kecepatan motor 1461 rpm. Pada frekuensi 45 Hz kecepatan motor rata-rata adalah 1314,19 rpm, pada frekuensi 40 Hz Kecepatan motor rata-rata adalah 1168,8 rpm pada frekuensi 35 Hz Kecepatan motor rata-rata adalah 1022,7 rpm, pada frekuensi 30 Hz kecepatan motor rata-rata adalah 876,6 rpm.

Kata kunci : Motor induksi, *Variable speed drive*, efisiensi, kecepatan

INDUCTION MOTOR SPEED CONTROL ANALYSIS

BY VARIABLE SPEED DRIVE IN THE FINISHING

AREA PT. INDAHKIAT PULP AND PAPER

ABSRTACT

As the paper industry, PT Indah Kiat Pulp and Paper, Tbk uses a lot of three-phase induction motors. Its used as a machine in the paper-making process, as a pump, as a conveyor drive and others. In the production process of an induction machine, of course, it requires a speed control device, where the tool used in an induction motor is a VSD. Variable Speed Drive (VSD) is an electronic device that changes the speed of an induction motor by changing the frequency. In the paper transfer process that occurs in the finishing section, the Turn table conveyor is driven by a 5.5 kW motor, where the speed of this motor needs to be controlled so that production is not disrupted. From the research results obtained frequency changes greatly affect the speed of the induction motor. From the calculation results at a frequency of 50 Hz, the average motor speed is 1461 rpm. At a frequency of 45 Hz the average motor speed is 1314.19 rpm, at a frequency of 40 Hz the average motor speed is 1168.8 rpm at a frequency of 35 Hz The average motor speed is 1022.7 rpm, at a frequency of 30 Hz the motor speed the average is 876.6 rpm.

Keywords: *Induction motor, Variable speed drive, efficiency, speed*

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
LEMBAR PELAKSANAAN	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Mesin Listrik	4
2.1.1 Konsep Dasar Mesin Listrik.....	5

2.2	Motor Induksi	6
2.2.1	Konstruksi Motor Induksi	7
2.2.2	Bagian Stator	7
2.2.3	Bagian Rotor	8
2.2.4	Rotor Belitan	9
2.2.5	Rotor Sangkar	9
2.3	Prinsip Kerja Motor Induksi	10
2.4	Slip	13
2.5	Rangkain Ekivalen	15
2.6	Daya Motor Induksi	17
2.6.1	Efisiensi Motor Induksi	19
2.7	Pengaturan Putaran	20
2.7.1	Mengubah Jumlah Kutub Motor	20
2.7.2	Mengubah Frekuensi Jala-Jala	20
2.7.3	Mengatur Tegangan Jala-Jala	21
2.7.4	Pengaturan Tahanan Luar	21
2.7.5	Mengubah Besarnya Slip	22
2.7.6	Desain Motor Induksi Tiga Fasa	22
2.8	<i>Variable Speed Drive</i>	23
2.9	Penyearah (Dioda <i>Rectifier</i>)	24
2.9.1	Penyearah Daya Setengah Gelombang	26
2.9.2	Penyearah Daya Gelombang Penuh	27
2.10	Inverter	28
2.10.1	Inverter Satu Fasa	29

2.10.2	Inverter Tiga Fasa	31
2.10.3	Pembentukan Gelombang Pada Inverter	32
2.11	Konveyor	34
2.12	Matlab (<i>Matrix Laboratory</i>)	35
2.12.1	Cara Menggunakan Matlab	36
BAB 3	METODA PENELITIAN	38
3.1	Lokasi atau Objek Penelitian.....	38
3.2	Deskripsi Singkat.....	38
3.3	Peralatan Yang Digunakan.....	40
3.4	Metode Pengumpulan Data	42
3.5	Spesifikasi Motor Induksi dan VSD	43
3.5.1	Data <i>Name Plate</i> Motor	43
3.5.2	Parameter Motor Induksi	44
3.5.3	Spesifikasi <i>Variable Speed Drive</i>	44
3.6	Tahapan Penelitian.....	45
3.7	Data Hasil Pengukuran Motor Induksi	45
3.8	Alur penelitian	48
BAB 4	PEMBAHASAN	50
4.1	Perhitungan Kinerja Motor Induksi Tiga Fasa	50
4.1.1	Menghitung Parameter Motor Induksi.....	50
4.2	Perhitungan Motor Induksi Saat Berbeban	51
4.2.1	Perhitungan Motor Induksi Untuk Beban Satu Roll (15,5 N.m).....	52
4.2.2	Perhitungan Motor Induksi Untuk Beban Dua Roll (16,58 N.m)	56
4.2.3	Perhitungan Motor Induksi Untuk Beban Tiga Roll (20,15 N.m).....	60

4.2.4	Perhitungan Motor Induksi Untuk Beban Satu Roll (21,53 N.m).....	64
4.3	Hasil Analisa Perhitungan Motor Induksi Tiga fasa 5,5 kW	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
Lampiran		73
Lampiran 1.....		85
Lampiran 2.....		88
Lampiran 3.....		92

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Konstruksi mesin listrik 5
Gambar 2.2	Konversi energi dengan media energi magnetik 5
Gambar 2.3	Konsep dasar motor elektrik..... 6
Gambar 2.4	Kumparan stator 8
Gambar 2.5	Rotor sangkar dan rotor belitan 8
Gambar 2.6	Rotor belitan dengan tahanan luar..... 9
Gambar 2.7	Rotor sangkar tupai..... 10
Gambar 2.8	Kedudukan medan putar stator..... 11
Gambar 2.9	Kedudukan nomor 1 sampai 5..... 11
Gambar 2.10	Membalik putaran motor induksi 12
Gambar 2.11	Memutar kedudukan nomor 1 sampai 5..... 12
Gambar 2.12	Rangkaian ekivalen motor induksi 15
Gambar 2.13	Rangkaian ekivalen rotor 17
Gambar 2.14	Diagram aliran daya motor induksi 18
Gambar 2.15	Mengubah jumlah kutub 20
Gambar 2.16	Karakteristik kecepatan terhadap torka..... 21
Gambar 2.17	Karakteristik NEMA <i>design</i> 22
Gambar 2.18	Rangkaian sederhana VSD..... 23
Gambar 2.19	VSD yang digunakan diperusahaan 24
Gambar 2.20	Komponen penyearah (<i>rectifier</i>) 25
Gambar 2.21	Rangkaian penyearah setengah gelombang..... 26
Gambar 2.22	Rangkaian penyearah setengah gelombang tiga fasa..... 27
Gambar 2.23	Rangkaian penyearah gelombang penuh..... 28
Gambar 2.24	Rangkaian penyearah gelombang penuh tiga fasa..... 28
Gambar 2.25	Rangkaian inverter satu fasa..... 29
Gambar 2.26	Rangkaian ekivalen inverter satu fasa..... 30
Gambar 2.27	Arah aliran arus dan bentuk gelombang 30

Gambar 2.28	Arah aliran arus dan bentuk gelombang	31
Gambar 2.29	Rangkaian inverter tiga fasa.....	31
Gambar 2.30	Prinsip inverter dengan transisitor	32
Gambar 2.31	Bentuk pulsa-pulsa trigger dan keadaan <i>on</i> untuk transistor.....	33
Gambar 2.32	Bentuk tegangan <i>output</i> yang terjadi (VRS, VST, VTR).....	34
Gambar 2.33	Konveyor yang digunakan diperusahaan	35
Gambar 2.34	Tampilan awal Matlab	36
Gambar 2.35	Tampilan lembar kerja dan <i>library browser</i>	37
Gambar 2.36	<i>Command window</i> dan tombol <i>run</i>	37
Gambar 3.1	Lokasi penelitian.....	38
Gambar 3.2	Area finising P.T Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i>	40
Gambar 3.3	<i>Clamp Ampere</i> yang digunakan.....	40
Gambar 3.4	Multimeter yang digunakan.....	41
Gambar 3.5	Tacho Meter yang digunakan	41
Gambar 3.6	Proses Pengambilan Data	42
Gambar 3.7	Alur penelitian	49
Gambar 4.1	Grafik kecepatan dan tegangan terhadap frekuensi	55
Gambar 4.2	Grafik Daya dengan frekuensi.....	55
Gambar 4.3	Grafik kecepatan dan tegangan terhadap frekuensi	59
Gambar 4.4	Grafik Daya dengan frekuensi.....	59
Gambar 4.5	Grafik kecepatan dan tegangan terhadap frekuensi	63
Gambar 4.6	Grafik daya dengan frekuensi.....	63
Gambar 4.7	Grafik kecepatan dan tegangan terhadap frekuensi	67
Gambar 4.8	Grafik daya dengan frekuensi.....	67
Gambar 4.9	Grafik hubungan beban dan arus terhadap frekuensi.....	69
Gambar 4.10	Grafik efisiensi dengan frekuensi	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data <i>Name Plate</i> Motor	43
Tabel 3.2 Data Parameter Motor Induksi	44
Tabel 3.3 Data <i>Variable Speed Drive</i> Motor Induksi	44
Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Pada Motor Tidak Berbeban.....	46
Tabel 3.5 Hasil Pengukuran Pada Motor Dengan Beban 15,5 N.m	46
Tabel 3.6 Hasil Pengukuran Pada Motor Dengan Beban 16,58 N.m	47
Tabel 3.7 Hasil Pengukuran Pada Motor Dengan Beban 20,15 N.m	47
Tabel 3.8 Hasil Pengukuran Pada Motor Dengan Beban 21,53 N.m	48
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Dengan Beban 15,5 N.m	54
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Dengan Beban 16,58 N.m	58
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Dengan Beban 20,15 N.m	62
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Dengan Beban 21,53 N.m	66
Tabel 4.5 Hasil beban dengan arus dan frekuensi	68
Tabel 4.6 Efisiensi Motor induksi.....	69

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor Induksi adalah suatu peralatan elektromekanik yang digunakan dalam berbagai aplikasi industri untuk mengubah tenaga listrik menjadi energi mekanik. Motor induksi digunakan di berbagai bidang seperti pada pembangkit tenaga listrik, industri kertas, ladang minyak dan pabrik lainnya. Penggunaannya sebagian besar adalah untuk penggerak pompa, konveyor, mesin *press*, elevator dan masih banyak lagi. Diantara mesin listrik yang ada, motor induksi paling banyak digunakan karena kuat, kokoh, harganya cukup murah, handal, perawatannya mudah, dan efisiensi daya cukup tinggi. Motor induksi juga mampu bekerja di lingkungan yang berat dan rentan terhadap gangguan.

PT. Indah kiat *Pulp and Paper* merupakan salah satu perusahaan kertas terbesar di Indonesia, yang memiliki banyak jenis motor listrik yang dapat menunjang kelancaran operasinya, salah satu yang banyak digunakan adalah motor induksi tiga fasa. Pada area *finishing* kertas penggunaan motor listrik digunakan untuk beberapa unit mesin salah satunya adalah mesin konveyor untuk mempermudah perpindahan barang, seperti roll kertas yang akan diproses untuk selanjutnya.

Pada area *finishing*, mesin *turn table conveyor* bertujuan memindahkan roll kertas dari area *PM Section* ke area *finishing*. Pada mesin conveyor ini menggunakan motor induksi tiga fasa sebagai penggerak. Seiring bertambahnya produksi, pada saat proses pengiriman roll dari area *PM* menuju area *finishing*, pengiriman roll terganggu di area *finishing* dikarenakan proses pengiriman terlalu cepat pada area penyimpanan dan antrian roll untuk diproses selanjutnya karena terjadinya antrian roll kertas.

Oleh karena itu sangat penting untuk mengatur kecepatan pada konveyor tersebut, untuk mengatasi kendala ataupun gangguan tersebut maka dilakukan pengaturan kecepatan motor bervariasi dengan *Variable Speed Drive (VSD)*. Dengan VSD dapat dilakukan pengontrolan kecepatan pada motor listrik sesuai kebutuhan yang diinginkan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisa bagaimana kecepatan putaran motor induksi terhadap perubahan frekuensi menggunakan *Variable Speed Drive (VSD)*.
2. Menganalisa efisiensi motor induksi terhadap pengaruh penggunaan *Variable Speed Drive (VSD)*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, perumusan masalah penelitian antara lain:

1. Bagaimanakah pengaruh frekuensi terhadap kecepatan putaran motor induksi?
2. Bagaimanakah analisis efisiensi motor terhadap penggunaan *Variable Speed Drive (VSD)*?

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan hasil analisa yang didapat diharapkan mampu memberikan informasi dan referensi dalam penggunaan VSD untuk memperbesar daya yang dihasilkan pada sistem untuk mencukupi kebutuhan manusia akan energi listrik.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya masalah yang akan diteliti, maka penulis membatasi atau memfokuskan masalah yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini hanya membahas pengaturan kecepatan motor induksi di *Turn Table Conveyor*.
2. Membahas kinerja motor menggunakan *Variable Speed Drive (VSD)* untuk mengatur putaran motor induksi.
3. Tidak membahas harmonisa dan gangguan yang terjadi pada motor induksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini berisikan bab-bab yang berisikan tentang hal-hal sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, dan sistematika penulisan

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini memuat tentang waktu dan tempat penelitian, data-data yang diperoleh, spesifikasi motor ,peralatan yang digunakan, metode yang digunakan dan diagram penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB 4 PEMBAHASAN

Pada bab ini mengenai hasil pembahasan berdasarkan judul serta dasar teori yang telah dibuat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa mengenai pengaruh *Variable Speed Drive* (VSD) pada kinerja motor induksi tiga fasa di area *finishing* P.T Indah Kiat *Pulp and Paper* Tbk, dapat menyimpulkan isi dari penelitian. Beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Perubahan frekuensi sangat berpengaruh terhadap kecepatan motor induksi. Dari hasil perhitungan pada frekuensi 50 Hz, rata-rata kecepatan motor 1461 rpm. Pada frekuensi 45 Hz kecepatan motor rata-rata adalah 1314,9 rpm, pada frekuensi 40 Hz Kecepatan motor rata-rata adalah 1168,8 rpm pada frekuensi 35 Hz Kecepatan motor rata-rata adalah 1022,7 rpm, pada frekuensi 30 Hz kecepatan motor rata-rata adalah 876,6 rpm.
2. Penggunaan VSD pada motor mempengaruhi efisiensi pada motor induksi. Saat frekuensi motor diatur 30 Hz efisiensi rata-rata pada motor induksi adalah 87,20 Hz, saat frekuensi 35 Hz efisiensi rata-rata pada motor induksi adalah 88,43, saat frekuensi 40 Hz efisiensi rata-rata pada motor induksi adalah 89,15, saat frekuensi 45 Hz efisiensi rata-rata pada motor induksi adalah 89,85, dan juga saat frekuensi 50 Hz efisiensi rata-rata pada motor induksi adalah 89,87

5.2 Saran

1. Sebaiknya dalam mengangkat beban besar, motor tidak diatur pada frekuensi dibawah frekuensi 30 Hz dikarenakan semakin rendahnya efisiensi.
2. Dalam pengamatan langsung dilapangan, perlunya dilakukan membersihkan kotoran debu direl konveyor dan memperhatikan ketegangan rantai conveyor, agar tidak menambah beban kerja motor
3. Untuk penelitian selanjutnya perlu diperhatikan VSD ini dapat dikembangkan dengan menambah filter harmonisa pada sisi outputnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 2018, Aplikasi Elektronika Daya Pada Sistem Tenaga Listrik, Edisi ke-1, Penerbit UNY Press. Yogyakarta
- Ashari, M. 2021, Desain Konverter Elektronika Daya, Edisi ke-1, Penerbit Informatika. Bandung
- Atmam, Abrar. T, Zulfahri., 2018, Analisis Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi tiga Phasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD), Jurnal SainETin, 2(2), 1-8
- Chapman, Stephan J., Electric Machinery Fundamentals, Edisi ke-4, McGraw-Hill, New York, 2005.
- Berahim. H, 1994. Teknik Tenaga Listrik, Edisi ke-1. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- Djoko Prasetyo., 2008, Rekayasa dan Analisa Dinamika Sistem Suplai Benda Kerja Pada Double Fender Station Festo Modular Automation Production System (MAPS) dengan Penambahan Unit Conveyor, Jurnal MEKANIKA, 8(2), 1-8
- Fitzgerald, A. E, dkk, 1986. Mesin-mesin Listrik, Edisi ke-4, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Suyanto, M., Subandi., Syafriudin., Arif, M. F, 2019., Kendali Putaran Motor Asinkron 3 Phasa Dengan VSD Tipe ATV312HU15N4, Jurnal elektro, 1(4), 1-8
- Rijono. Y, 1997. Dasar Teknik Tenaga Listrik, Edisi revisi, Penerbit Andi. Yogyakarta
- Soebagio, 2008. Teori Umum Mesin Listrik, Edisi ke-1. Penerbit Srikandi. Surabaya.
- Wijaya, M. 2001. Dasar-dasar Mesin Listrik, Edisi ke-1, Penerbit Djambatan, Jakarta
- Zuhal, 1992. Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta