

TUGAS AKHIR

**KAJIAN PERGANTIAN PENGGERAK MESIN
BANDSAW DARI MOTOR KONVENSIOANL KE
MOTOR INDUKSI 3 FASA DI CV. WANA INDO RAYA**



Disusun Oleh :

YUSUF ADI SUMARIYANTO

NBI : 1451800081

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

**KAJIAN PERGANTIAN PENGGERAK MESIN
BANDSAW DARI MOTOR KONVENSIOANL KE
MOTOR INDUKSI 3 FASA DI CV. WANA INDO RAYA**



Disusun Oleh :

YUSUF ADI SUMARIYANTO

NBI : 1451800081

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Yusuf Adi Sumariyanto
NBI : 1451800081
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul : KAJIAN PERGANTIAN PENGGERAK MESIN
BANDSAW DARI MOTOR KONVENSIONAL
KE MOTOR INDUKSI 3 FASA DI CV. WANA
INDO RAYA

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 1




Ir. Gatut Budiono, M.T.
NPP. 20450.89.0181

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik




Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0187

Ketua
Program Studi Teknik Elektro



Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450.11.0601



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YUSUF ADI SUMARIYANTO
NBI/ NPM : 1451800081
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : ELEKTRO
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“KAJIAN PERGANTIAN PENGGERAK MESIN BANDSAW DARI
MOTOR KONVENSIONAL KE MOTOR INDUKSI 3 FASA DI CV. WANA
INDO RAYA”**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 1 Juli 2022

Yang Menyatakan,


(Yusu

METERAL
TEMPEL
34DAKX030626872

ABSTRAK

Di era industri 4.0 para pelaku bisnis dituntut untuk terus berinovasi, salah satunya pada mesin-mesin produksi. Mesin produksi yang efisien adalah mesin yang mampu bekerja secara optimal dan *cost* produksinya rendah. CV. Wana Indo Raya berinisiatif melakukan pergantian penggerak pada mesin bandsaw Pandan YT 36 dari mesin berbahan bakar fosil menjadi motor induksi tiga fasa. Tujuan dari pergantian ini selain efisiensi namun juga untuk menjaga lingkungan menjadi lebih baik. Jenis motor induksi yang terpasang saat ini menggunakan Teco 15 HP 2945 Rpm menggantikan solar engine Amec S-1115 24 HP 2400 Rpm. Pergantian yang dilakukan oleh CV. Wana Indo Raya belum dilengkapi kajian secara teknis, yang menunjukkan apakah motor induksi dan sistem transmisinya sudah memenuhi spesifikasi dari besaran *cutting force* yang diperlukan oleh bandsaw supaya bisa memotong dengan sempurna. Pengkajian ini berdasarkan penentuan besaran *cutting force* mesin bandsaw yang selanjutnya diolah untuk menentukan besaran dari torsi dan daya motor. Berdasarkan analisis lapangan, studi literatur dan pendekatan melalui perhitungan mesin bandsaw Pandan YT 36 besaran *cutting force* yang diperlukan minimal 58 *Newton*, sehingga torsi motor yang di perlukan sebesar 58 N.m, dan daya motor minimal 24 HP. Hasil analisa menunjukkan bahwa motor induksi terpasang saat ini masih dibawah spesifikasi yang diperluka mesin bandsaw Pandan YT36.

Kata kunci : bandsaw, cutting force, daya motor, efisiensi, torsi motor

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa yang tiada pernah berhenti mencurahkan berkat dan kasih sayang-Nya kepada semesta alam. Dengan kemudahan dan pertolongan Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penulis menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "KAJIAN PERGANTIAN PENGGERAK MESIN BANDSAW DARI MOTOR KONVENSIIONAL KE MOTOR INDUKSI 3 FASA DI CV. WANA INDO RAYA".

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari akan keterbatasan, kemampuan, dan pengetahuan penulis dalam proses penyusunannya. Namun kesulitan tersebut dapat dilalui karena bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa tenaga dan pikiran. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada yang terhormat :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan kemudahan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
2. Keluarga yang sudah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir hingga selesai.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Puji Slamet, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Ir. Gatut Budiono, M.Sc. dan Ibu Ir. Ratna Hartayu, MT selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan baik dan sabar dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen Teknik Elektro yang sudah membantu kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
7. Seluruh Staff CV. Wana Indo Raya yang telah membimbing proses penelitian tugas akhir di lapangan hingga selesai.
8. Seluruh teman saya di Teknik Elektro yang membantu menyelesaikan tugas akhir hingga selesai.
9. Dan Seluruh teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu oleh penulis karena banyaknya bantuan dari kalian.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, walaupun penulis telah berusaha dengan

sebaik-baiknya. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat memperluas serta menambah pengetahuan bagi kita semua.

Surabaya, 1 Juli 2022



Yusuf Adi Sumariyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kontribusi Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sitematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>State of The Art</i>	5
2.2 Faktor-Faktor Efesien Pengergajian Kayu Log.....	6
2.3 Bandsaw	6
2.4 Jenis Penggerak Mesin Bandsaw	7
2.4.1 Bandsaw Berpenggerak Motor Konvensional / Motor Bakar	7
2.4.2 Bandsaw Berpenggerak Motor Listrik	7
2.5 Motor Induksi 3 Fasa.....	8
2.5.1 Konstruksi Motor	8
2.5.2 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	8
2.5.3 Slip Motor	9
2.5.4 Torsi Motor	9

2.5.5	Hubungan Torsi, Kecepatan, dan Arus	10
2.6	Rangkaian Star, Delta, dan Star-Delta.....	11
2.6.1	Rangkaian Star Y	11
2.6.2	Rangkaian Delta Δ	11
2.6.3	Rangkaian Star-Delta Y- Δ	12
2.7	Energi dan Daya Listrik	13
2.8	Rumus Perhitungan Analisis Kelayakan Motor Penggerak	13
2.8.1	Analisis Gaya	13
2.8.2	Kecepatan Pemakanan.....	14
2.8.3	Kecepatan Pemotongan (<i>cutting speed</i>)	14
2.8.4	Pemakanan Per Gigi (<i>feed per tooth</i>)	15
2.8.5	<i>Specific Cutting Force</i>	15
2.8.6	Gaya Potong Per Gigi.....	16
2.8.7	Gaya Potong Total.....	17
2.8.8	Torsi dan Daya Motor	17
2.9	<i>Pulley dan Belt</i>	17
2.9.1	<i>Pulley</i>	17
2.9.2	<i>Belt</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Metode Penelitian.....	21
3.2	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	22
3.2.1	Perumusan Masalah.....	22
3.2.2	Studi Literatur	22
3.2.3	Studi Lapangan.....	22
3.2.4	Perhitungan.....	26
3.2.5	Analisa Konsumsi Energi.....	26
3.2.6	Penyusunan Laporan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Perhitungan Motor Penggerak.....	27

4.1.1	Kecepatan Pemakanan.....	27
4.1.2	Kecepatan Pemotongan	27
4.1.3	Pemakanan Per Gigi (<i>feed per Tooth</i>)	28
4.1.4	<i>Spesific Cutting Force</i>	28
4.1.5	Gaya Potong Per Gigi.....	29
4.1.6	Gaya Potong Total.....	29
4.1.7	Torsi Motor	29
4.1.8	Daya Motor	29
4.2	Pemilihan Tipe Sabuk V dan Puli	30
4.3	Perbandingan Perangkat terpasang dan Perangkat Hasil Perhitungan	31
4.4	Data Aktual	31
4.4.1	Pengukuran Arus <i>Starting</i> Motor	31
4.4.2	Kebutuhan Energi Pemotongan Kayu	34
4.5	Perbandingan Biaya Konsumsi Energi.....	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Bandsaw	7
Gambar 2. 2 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa	8
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Torsi, Kecepatan, dan Arus	10
Gambar 2. 4 Rangkaian Star	11
Gambar 2. 5 Rangkaian Delta	12
Gambar 2. 6 Single Line Diagram Star-Delta	12
Gambar 2. 7 Ketebalan Potong atau Lebar Pemotongan.....	16
Gambar 2. 8 Potongan V-belt.....	18
Gambar 2. 9 Diagram Pemilihan Tipe V-Belt.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Wiring Diagram Kontrol Motor Bandsaw.....	24
Gambar 3. 3 Single Line Diagram Sawmill Klumprit.....	25
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan, Arus dan Kecepatan Motor	32
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Biaya Pemotongan	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tegangan Tarik Kayu.....	14
Tabel 2. 2 Coefficient Factor.....	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin Bandsaw.....	23
Tabel 3. 2 Spesifikasi Motor Diesel.....	23
Tabel 3. 3 Spesifikasi Motor Induksi Terpasang.....	23
Tabel 3. 4 Sampel Kayu Log.....	26
Tabel 4. 1 Perbandingan Spesifikasi.....	31
Tabel 4. 2 Pengukuran Tegangan, Arus dan Kecepatan Motor.....	31
Tabel 4. 3 Uji Pemotongan Log Kayu Pertama.....	34
Tabel 4. 4 Uji Pemotongan Log Kayu Kedua.....	35
Tabel 4. 5 Uji Pemotongan Log Kayu Ketiga.....	36
Tabel 4. 6 Hasil Produksi Mesin Bandsaw.....	39