

**ANALISIS KINERJA MOTOR INDUKSI TERHADAP PERUBAHAN
BEBAN AKIBAT BUKAAN CONTROL VALVE
POMPA SENTRIFUGAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh :

RAHMAT AULIA
2120201055

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
JULI 2025**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

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

Nama : Rahmat Aulia

NIM : 2120201055

Tanggal : 17 Juli 2025


Tanda Tangan :

LEMBAR PELAKSANAAN

Judul : Analisis Kinerja Motor Induksi Terhadap Perubahan Beban
Akibat Bukaan *control valve* pompa sentrifugal
Nama : Rahmat Aulia
NIM : 2120201055
Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 17
bulan Juli tahun 2025 Semester (Genap) 2024/2025

Disetujui,
TIM PENGUJI

Ketua



Ir. Usaha Situmeang, M.T.
NIDN. 1022046201

Sekretaris



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

Anggota Penguji



Dr. Abrar Tanjung, S.T., M.T.
NIDN. 1020117001

Anggota Penguji



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

Anggota Penguji



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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Kinerja Motor Induksi Terhadap Perubahan Beban Akibat

Bukaan *Control Valve* Pompa Sentrifugal

Nama : Rahmat Aulia

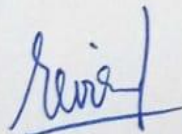
NIM : 2120201055

Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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 : 1529 / FT / Ad / 2025

Telah disetujui Oleh :

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Darmansyah, S.T., M.T.
NIDN. 0009127204

Diketahui Oleh,

Dekan



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

Ketua Program Studi



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, yang dengan kasih sayang, doa, dan dukungan tanpa henti menjadi sumber semangat dan motivasi dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis.
2. Kakak yang selalu memberi semangat dan keceriaan di tengah perjuangan penulis menyelesaikan studi ini.
3. Sahabat-sahabat seperjuangan di Teknik Elektro Universitas Lancang Kuning yang telah menjadi tempat berbagi ilmu, cerita, dan semangat.
4. Dosen pembimbing dan seluruh dosen di Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning, atas ilmu, bimbingan, dan dorongan yang sangat berarti.
5. Almamater tercinta, Universitas Lancang Kuning.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal dalam kontribusi nyata di dunia teknik dan industri.

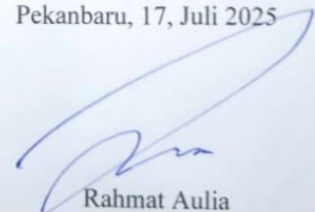
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas kasih karunianya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih 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.S.T.,M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
4. Ibu Elvira Zondra, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
5. Bapak Dr. Darmansyah, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
6. Bapak/ Ibu Dosen Penguji yang memberikan kritik dan masukan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi penulis, dan pembaca untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 17, Juli 2025



Rahmat Aulia

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

Sebagai civitas akademik Universitas Lancang Kuning, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

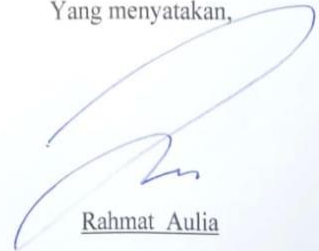
Nama : Rahmat Aulia
NIM : 2120201055
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

**Analisis Kinerja Motor Induksi Terhadap Perubahan Beban Akibat Buka-an
control valve pompa sentrifugal**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Pekanbaru, 17, Juli 2025
Yang menyatakan,



Rahmat Aulia

ABSTRAK

Motor induksi tiga Phasa yang digunakan untuk menggerakkan pompa sentrifugal pada sistem industri di PT. Pertamina Hulu Rokan. Yang terhubung dengan *control valve*, Variasi bukaan valve sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100% menyebabkan perubahan beban yang mempengaruhi parameter kinerja motor seperti daya input/output, torka, slip, dan efisiensi. Metode penelitian yang digunakan bersifat eksperimental berdasarkan data aktual dari sistem monitoring. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa efisiensi motor cenderung menurun seiring bertambahnya bukaan valve, dari 91,1% pada bukaan 25% menjadi 83,9% pada bukaan 100%. Peningkatan beban juga menyebabkan naiknya rugi-rugi tembaga stator dan rotor, slip motor, serta kebutuhan torka beban dan torka induksi. Perhitungan dilakukan secara manual dan divalidasi menggunakan Matlab Simulink untuk memperkuat hasil analisis. Kesimpulan dari tugas akhir ini menyatakan bahwa pengaturan bukaan *control valve* sangat mempengaruhi performa motor induksi. Oleh karena itu, pengendalian beban secara optimal menjadi penting untuk menjaga efisiensi dan keandalan sistem secara keseluruhan.

Kata Kunci : Motor induksi tiga phasa, *control valve*, efisiensi, slip, torka.

ABSTRACT

This study aims to analyze the impact of control valve opening variations on the performance of a three-phase induction motor used to drive a centrifugal pump system at PT. Pertamina Hulu Rokan. Valve openings of 25%, 50%, 75%, and 100% result in varying load levels that significantly affect motor performance parameters such as input/output power, torque, slip, and efficiency. The research experimental approach using real-time data obtained from the monitoring system. The results show that motor efficiency decreases as the valve opening increases, from 91.1% at 25% opening to 83.9% at full (100%) opening. Increased load also leads to higher copper losses in both stator and rotor, increased slip, and a rise in both load and induced torque. Calculations were performed manually and validated using Matlab Simulink simulations to support the analytical findings. The study concludes that control valve settings greatly influence induction motor performance. Therefore, optimal load control is essential to maintain efficiency and reliability in industrial motor systems.

Keywords: Three-phase induction motor, control valve, efficiency, slip, torque.

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
LEMBAR PELAKSANAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Batasan Masalah.....	17
1.4 Tujuan Penelitian.....	17
1.5 Manfaat Penelitian	17
1.6 Sistematika Penulisan.....	17
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Motor Listrik	19
2.2 Fungsi, Kegunaan dan Keunggulan Motor Listrik	19
2.3 Jenis-Jenis Motor Listrik	19
2.3.1 Motor <i>Direct Current</i>	20
2.3.2 Motor <i>Alternating Current</i>	20
2.4 Prinsip Kerja Motor Listrik	21
2.5 Bagian-Bagian Motor Induksi	21
2.6 <i>Control Valve</i>	25
2.6.1 Fungsi <i>Control Valve</i>	25
2.7 Sistem Proteksi Motor Induksi.....	27
2.8 Daya dan Rugi-Rugi Daya Motor	28
2.8.1 Daya <i>Input</i>	28

2.8.2 Rugi-rugi Daya.....	28
2.9 Torka Motor Induksi.....	31
2.11 Daya <i>Output</i>	32
2.12 Kecepatan Sinkron Motor Induksi	32
2.14 Efisiensi Motor Listrik	32
2.15 Rangkaian Ekvivalen Motor Induksi	33
BAB 3 METODE PENELITIAN	34
3.1 Tempat dan Waktu.....	34
3.1.1 Tempat	34
3.1.2 Waktu.....	34
3.2 Objek/ Bahan.....	34
3.3 Blok Diagram Motor dan Pompa	36
3.5 Langkah Penelitian.....	37
3.6 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	37
3.7 Tabel Hasil Monitoring Motor Induksi Setiap Buka <i>Control Valve</i>	38
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	39
4.1 ANALISIS DAN PERHITUNGAN	39
4.1.1 Kecepatan Sinkron (Synchronous Speed).....	39
4.1.2 Slip	39
4.1.3 Daya <i>Input</i>	40
4.1.4 Rugi Tembaga Stator	40
4.1.5 Daya Celah Udara	41
4.1.6 Rugi Tembaga Rotor.....	41
4.1.7 Rugi <i>Stray</i>	42
4.1.8 Daya Yang di Konversikan Elektrik ke Mekanis	43
4.1.9 Rugi-Rugi Total	43
4.1.10 Rugi Gesek Dan Angin	44
4.1.11 Rugi Inti	44
4.1.12 Daya <i>output</i>	45
4.1.13 Kecepatan Sudut Putaran Synchronous	45
4.1.14 Kecepatan Sudut Rotor	46
4.1.15 Torka Induksi Yang Dihasilkan Motor Induksi Tiga Fasa	46

4.1.16 Torka Beban Motor Induksi Tiga Phasa	47
4.1.17 Perhitungan Efisiensi Motor	48
4.2 Tabel Hasil Perhitungan Manual.....	49
4.3 Perbandingan Bukaan <i>Control Valve</i> Dan Efisiensi	50
4.4 Perbandingan Bukaan <i>Control Valve</i> Dan Torka Beban.....	50
4.5 Perbandingan Bukaan <i>Control Valve</i> Dan Torka Induksi.....	51
4.6 Perbandingan Bukaan <i>Control Valve</i> Dan Slip.....	51
4.7 Perhitungan Dengan Matlab.....	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 <i>Name Plate</i> Motor Induksi 3 Phasa	36
Tabel 3.2 Data Hasil Kinerja Motor Dari Sistem Monitoring	38
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Kinerja Motor	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Klasifikasi jenis utama motor listrik	20
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja	21
Gambar 2. 3 Rotor.....	21
Gambar 2. 4 Stator	22
Gambar 2. 5 End Sheel	22
Gambar 2. 6 Sleeve bearing.....	23
Gambar 2. 7 <i>Fan blade</i>	23
Gambar 2. 8 <i>Fan Cover</i>	23
Gambar 2. 9 <i>O-Ring</i> Atau <i>O-Ring Seals</i>	24
Gambar 2. 10 <i>Heater</i>	24
Gambar 2. 11 <i>control valve</i>	25
Gambar 2. 12 Sistem Proteksi Motor	27
Gambar 2. 13 Diagram Aliran Daya Motor	28
Gambar 3. 1 Motor Listrik	34
Gambar 3. 2 Blok Rangkaian Pompa dan Motor	36
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	26
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Bukaannya <i>Control valve</i> Dan Efisiensi	50
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Bukaannya <i>Control valve</i> Dan Torka Beban	50
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Bukaannya <i>Control valve</i> Dan Torka Induksi	51
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Bukaannya <i>Control valve</i> Dan Slip	51
Gambar 4. 5 Hasil perhitungan Dengan Matlab	52
Gambar 4. 7 Torka beban Simulasi Simulink	53
Gambar 4. 8 Torka Induksi Simulasi Simulink	53
Gambar 4. 9 Arus Stator Simulasi Simulink.....	54
Gambar 4. 10 Arus Rotor Simulasi Simulink	54
Gambar 4. 11 Kecepatan Rotor Simulasi Simulink	55

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Pertamina Hulu Rokan adalah perusahaan yang bergerak di bidang eksplorasi perminyakan, PT. Pertamina Hulu Rokan banyak menggunakan peralatan-peralatan bergerak dalam menjalankan usahanya, dan salah satu peralatan penting yang digunakan motor induksi 3 phasa, Motor listrik ini digunakan untuk memutar pompa yang ada dilokasi diarea PT Pertamina Hulu Rokan, dimana pompa tersebut difungsikan untuk menghisap Air

Pompa tersebut kemudian terhubung dengan *control valve* untuk sebagai pengatur besaran keluaran dari pompa biasanya pengatur *control valve* berupa di angka 25-100% bukaan. Dari adanya bukaan *control valve* tersebut sangat berpengaruh terhadap motor induksi 3 phasa yang mana sangat berpengaruh terhadap kinerja yang terjadi pada motor induksi 3 phasa.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa pengujian untuk menentukan parameter motor induksi 3 phasa, Penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian eksperimental dalam kasus ini, pengambilan data melibatkan informasi dari *name plate motor*, data kapasitas beban dan beban yang akan di uji untuk mengetahui efeknya terhadap torsi, daya masuk dan efisiensi. Data yang diperoleh sebagian besar berbentuk angka, yang kemudian diolah untuk menyimpulkan hasil penelitian. Dari deskripsi ini, penelitian ini cenderung bersifat kuantitatif karena fokus utamanya adalah pada data angka dan analisis kuantitatif dari hasil eksperimen yang akan di uji dari bukaan *control valve* yaitu bukaan 25% ,50%, 75% ,100% dari kapasitas motor induksi 3 phasa yang akan digunakan yang berpengaruh terhadap beban pada motor listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh perubahan bukaan *control valve* terhadap kinerja motor listrik yang menggerakkan pompa sentrifugal?

2. Bagaimana pengaruh perubahan bukaan *control valve* terhadap kinerja motor dalam hal daya, torsi, dan efisiensi?
3. Apa hubungan antara perubahan bukaan *control valve* dan stabilitas kinerja motor?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan difokuskan pada analisis kinerja motor induksi 3 fasa yang digunakan untuk menggerakkan pompa sentrifugal dalam sistem yang dilengkapi dengan *control valve*.
2. Penelitian ini akan membatasi variabel yang diteliti pada kinerja motor induksi 3 fasa, perubahan beban akibat bukaan *control valve*, dan pengaruh pada tiga tingkat bukaan *control valve*: 25%, 50%, 75% dan 100%.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pengaruh perubahan bukaan *control valve* terhadap rugi-rugi tembaga stator dan rotor motor induksi 3 fasa yang menggerakkan pompa sentrifugal dalam berbagai kondisi operasional.
2. Untuk menganalisis kinerja motor induksi terhadap perubahan beban akibat bukaan *Control valve* Pada Pompa sentrifugal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Pemahaman yang lebih baik mengenai pengaruh bukaan *control valve* terhadap kinerja motor induksi 3 fasa.
2. Peningkatan umur dan keandalan motor.
3. Kontribusi terhadap peningkatan kualitas sistem industri.

1.6 Sistematika Penulisan

Metode penulisan dalam mengerjakan tugas akhir ini ialah :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Uraian mengenai bab ini berisikan latar belakang masalah, perumusan

masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Uraian tentang tinjauan pustaka ini berisi tentang landasan teori tentang motor listrik, dan teori lainnya yang berkaitan dengan kinerja motor.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Uraian tentang bagaimana penelitian ini dilakukan, kapan waktu dilakukannya penelitian, dan dimana tempat penelitian dilakukan, pada bab ini juga berisi tentang alat serta bahan yang digunakan, dan diagram alir penelitian.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Uraian pada bab ini berisikan hasil dari penerapan penelitian yang dilakukan berisi data dan pembahasan dari hasil penelitian.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Uraian pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan saran yang berkaitan dengan hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan manual kinerja motor setiap bukaan *control valve* serta simulasi yang di lakukan dengan simulink/matlab maka di dapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai rugi tembaga rotor mengalami kenaikan seiring peningkatan bukaan valve, mulai dari 0,053 kW pada 25% hingga 0,172 kW pada 100%. Ini sejalan dengan meningkatnya slip motor dan menunjukkan bahwa sebagian energi terbuang dalam bentuk panas di rotor. Nilai rugi tembaga rotor mengalami kenaikan seiring peningkatan bukaan valve, mulai dari 2,111 kW pada 25% hingga 13,356 kW pada 100%. Ini sejalan dengan meningkatnya slip motor dan menunjukkan bahwa sebagian energi terbuang dalam bentuk panas di rotor.
2. Efisiensi motor tertinggi terjadi pada bukaan valve 25% sebesar 91,1%, dan terus menurun hingga mencapai 83,9% pada bukaan valve 100%. Penurunan efisiensi ini dipengaruhi oleh meningkatnya rugi-rugi tembaga di stator dan rotor, serta slip motor.

5.2 Saran

Pengoperasian bukaan *control valve* dilakukan dengan pressure atau tekanan air yang di butuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Maulana Mafatichul. 2022. *Analisis Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa Pada Kipas Sentrifugal Di PT. Kimia Farma TBK. Plant Semarang.*
- Chapman, S J. 2004. *Electric Machinery Fundamentals (Edisi Keempat.* New York: McGraw-Hill.
- Chapman, S J. 2005. *5 Electric Machinery Fundamentals.* New York: McGraw-Hill Education.
- Digo, Maulana, Usaha Situmeang, and Elvira Zondra. 2022. “Analisis Kinerja Motor Induksi 3 Fasa Pada Screw Press Pabrik Kelapa Sawit Di PT. Guna Agung Semesta.” *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri* 6(2): 66–72.
- Gonen, T. 2012. *Electrical Machines with MATLAB (Edisi Kedua.* London: Taylor and Francis Group.
- Guru, B S. 2001. *Electric Machinery and Transformers (Edisi Ketiga.* New York: Oxford University Press, Inc.
- Mas’ud, M. *Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Kinerja Motor Induksi 3 Fasa Pada Bale Stacker Di Pt. Riau Andalan Pulp And Paper* (Doctoral dissertation, Universitas Lancang Kuning.
- Nasution, Elvy Sahnur, and Arnawan Hasibuan. 2018. “Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P.” *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi* 2(1): 25–34. doi:10.29103/sisfo.v2i1.1001.
- Nurpariman, D. *Motor Listrik 3 Fasa.* Yogyakarta: Teknik Industri Institut Sains & Teknologi Akprind.
- Oktariani, Y. “Studi Pengaruh Torsi Beban Terhadap Kinerja Motor Induksi Tiga Fase.” *Jurnal Teknik Elektro* 5(1): 9–15.
- Pasaribu, J S. *Analisis Kinerja Dan Torka Motor Induksi Tiga Fasa Terhadap Perubahan Beban Di Pt. Asrindo Citra Subur Makmur-Gelombang* (Doctoral dissertation, Universitas Lancang Kuning.
- Suryatmo, F. 1998. *Teknik Listrik Arus Searah.* Jakarta: Bina Aksara.
- Wijaya, Mochtar. 2001. *Dasar-Dasar Mesin Listrik.* Jakarta: Djambatan.

Zulhadi, Muhammad, Atmam, and Elvira Zondra. 2019. "Analisis Perubahan Beban Terhadap Kinerja Motor Induksi Tiga Fasa Di PT. Baja Diva Manufacture." *Seminar Nasional Cendekiawan ke 5 Tahun 2019* 1(65): 1-7.