

**ANALISA EFISIENSI DAYA PADA MOTOR *HYDRAULIC  
GRATE COOLER* MENGGUNAKAN *SOFT STARTER* DI  
PT SEMEN BATURAJA Tbk**



Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik

**OLEH**  
**M.DAFFA WIRAYUDHA**  
**062330310493**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2026**

**ANALISA EFISIENSI DAYA PADA MOTOR *HYDRAULIC*  
*GRATE COOLER* MENGGUNAKAN *SOFT STARTER* DI  
PT SEMEN BATURAJA Tbk**



**OLEH  
M.DAFFA WIRAYUDHA**

**062330310493**

**Palembang, Juni 2026**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Heri Liamsi, S.T., M.T.  
NIP. 196311091991021001**

**Pembimbing II,**

**Andri Survadi, S.ST., M.T  
NIP. 196510091990031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**



**Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM  
NIP. 197907222008011007**

**Koordinator Program Studi  
DIII Teknik Listrik**

**Yessi Marniati, S.T., M.T  
NIP. 197603022008122001**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414  
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)

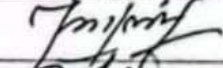
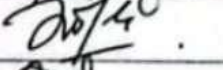
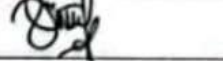
**BERITA ACARA**

**PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini, Selasa tanggal 23 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : M. Daffa Wirayudha  
Tempat/Tgl Lahir : Baturaja / 4 November 2004  
NPM : 062330310493  
Ruang Ujian : 3  
Judul Laporan Akhir : Analisa Efisiensi Daya Pada Motor *Hydraulic Grate Cooler* Menggunakan *Soft Starter* Di PT Semen Baturaja Tbk

Team Penguji

| NO | NAMA                         | JABATAN | TANDA TANGAN                                                                          |
|----|------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Ir. Siswandi, M.T            | Ketua   |  |
| 2  | Ir. Curius R.S.S.T., M.T.IPV | Anggota |  |
| 3  | BPrstap Ginting S.T., M.T    | Anggota |  |
| 4  | Andri Sursudi S.S.T., M.T    | Anggota |  |
| 5  | PPr Evi Nurul Utami M.T      | Anggota |  |

Mengetahui,

Koordinator Program Studi



Yessi Marniati S.T., M.T.

NIP.197603022008122001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanya tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : M. Daffa Wirayudha  
Jenis kelamin : Laki-Laki  
Tempat,Tanggal lahir : Baturaja, 4 November 2004  
Alamat : JL. Lembung Permai No.18 Blok D5, RT 19  
RW 05 Kec Talang Kelapo Kel Alang-Alang Lebar  
NPM : 062330310493  
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / Diploma III Teknik Listrik  
Judul Laporan Akhir : Analisi Efisiensi Daya Pada Motor *Hydraulic Grate Cooler* Menggunakan *Soft Starter* di PT Semen Baturaja Tbk

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun di rujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggungjawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (ASLI dan COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan tanpa paksaan.

Palembang Juni 2026

Yang Menyatakan



M.Daffa Wirayudha

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Kegagalan bukanlah akhir dari perjalanan, melainkan awal dari perjuangan yang lebih besar. Selama masih ada kesempatan, jangan pernah menyerah. Teruslah mencoba, hadapi setiap kegagalan dengan keberanian, dan buktikan bahwa usahamu akan bertahan dengan tekad yang tak tergoyahkan hingga titik darah penghabisan.”

---

---

Dengan Rasa Syukur dan Atas ridho Allah SWT, laporan akhir ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan pembuatan Laporan akhir.
- ❖ Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Gatot dan Ibunda Nurhasanah. Selalu memberikan support berupa moril dan materi
- ❖ Dosen pembimbing yang terhormat Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. dan Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T. yang telah memberikan arahan dan ilmu yang bermanfaat
- ❖ Pembimbing lapangan yang berada di PT Semen Baturaja yaitu Bapak Andrea Darisi Hutasuhut S.Tr.T. , Bapak Muh.Rohmadon Dwi Cahyo Amd.T serta pegawai PT Semen Baturaja yang tidak bisa saya sebutkan semuanya
- ❖ Para dosen dan pegawai Program studi D-III Teknik Listrik
- ❖ Sahabat dan teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2023

## ABSTRAK

### ANALISA EFISIENSI DAYA PADA MOTOR *HYDRAULIC GRATE COOLER* MENGGUNAKAN *SOFT STARTER* DI PT SEMEN BATURAJA Tbk

(2026: xiv + 64 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

---

---

**M. Daffa Wirayudha**  
**062330310493**  
**Jurusan Teknik Elektro**  
**Program Studi DIII Teknik Listrik**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Motor induksi tiga fasa pada sistem *Hydraulic Grate Cooler* di PT Semen Baturaja Tbk berfungsi menggerakkan *grate plate* dalam proses pendinginan klinker. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja *Soft Starter*, efisiensi motor, dan rugi-rugi daya selama operasi. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan, studi literatur, wawancara, serta pengambilan data operasi motor berupa arus, tegangan, dan putaran motor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Soft Starter* mampu menurunkan arus start menjadi 516,25–590 A dibandingkan metode *Direct On Line* (DOL) sebesar 1.770 A, sehingga terjadi pengurangan arus pengasutan sebesar 66,7%–70,8%. Analisis kinerja motor menunjukkan nilai efisiensi berada pada rentang 93,20%–93,93% dengan rata-rata 93,62%, sedangkan rugi-rugi daya berkisar antara 5.079,5–5.392,9 W. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa peningkatan rugi-rugi daya cenderung menyebabkan penurunan efisiensi motor. Secara keseluruhan, motor masih beroperasi dengan baik dan penggunaan *Soft Starter* terbukti meningkatkan kestabilan operasi serta keandalan sistem *Hydraulic Grate Cooler*.

**Kata Kunci:** Motor Induksi Tiga Fasa, *Soft Starter*, *Hydraulic Grate Cooler*, Efisiensi Motor, Rugi-rugi Daya

## ABSTRACT

### POWER EFFICIENCY ANALYSIS OF THE HYDRAULIC GRATE COOLER MOTOR USING A SOFT STARTER AT PT SEMEN BATURAJA Tbk

(2026: xiv + 64 Pages + List of Figures + List of Tables + Appendices)

---

---

**M. Daffa Wirayudha**

**062330310493**

**Department of Electrical Engineering**

**Diploma III Electrical Engineering Study Program**

**Sriwijaya State Polytechnic**

A three-phase induction motor in the *Hydraulic Grate Cooler* system at PT Semen Baturaja Tbk is used to drive the grate plates during the clinker cooling process. This study aims to analyze the performance of the *Soft Starter*, motor efficiency, and power losses during operation. The research methods included field observation, literature review, interviews, and the collection of operating data such as current, voltage, and motor speed. The results show that the implementation of a *Soft Starter* successfully reduced the starting current to 516.25–590 A compared to the *Direct On Line* (DOL) starting method, which reached 1,770 A, representing a reduction of approximately 66.7%–70.8%. Motor performance analysis indicated an efficiency range of 93.20%–93.93%, with an average efficiency of 93.62%, while power losses ranged from 5,079.5 W to 5,392.9 W. The analysis also revealed that higher power losses tend to decrease motor efficiency. Overall, the motor operated satisfactorily, and the *Soft Starter* effectively improved operational stability and system reliability.

**Keywords:** Three-Phase Induction Motor, *Soft Starter*, *Hydraulic Grate Cooler*, Motor Efficiency, Power Losses.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, memberikan nikmat yang sangat luar biasa, kekuatan, serta membekali penulis dengan ilmu pengetahuan dan memperkenalkan makna cinta. Atas segala karunia dan kemudahan yang Engkau berikan, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **"Analisi Efisiensi Daya Pada Motor *Hydraulic Grate Cooler* Menggunakan *Soft Starter* di PT Semen Baturaja Tbk"** dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah sampai akhir zaman.

Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Listrik Pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam Penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik berupa tenaga dan ide dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom, IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.
5. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Davi Permata Selaku Senior Manager Elektrical Kiln II PT Semen Baturaja Tbk

8. Kak Madon, Kak Suhut selaku Pembimbing Teknik dan Pembimbing Lapangan di PT Semen Baturaja Tbk yang telah memberikan informasi dan membantu selama penyusunan laporan Akhir ini.
  9. Teruntuk kedua orang tua tercinta, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus atas segala doa, pengorbanan, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti. Semoga pencapaian ini dapat menjadi kebahagiaan dan kebanggaan bagi Ayah dan Ibu yang selalu menjadi motivasi terbesar penulis untuk terus berjuang.
  10. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kakak dan adik penulis, yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan Laporan Akhir ini.
  11. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada pasangan penulis atas segala doa, dukungan, semangat, perhatian, serta motivasi yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyusunan Laporan Akhir ini hingga selesai dengan baik.
  12. Seluruh sahabat penulis yang telah memberikan dukungan moril, membantu dalam pembuatan laporan ini, dan selalu ada untuk mendengarkan keluh kesah penulis.
  13. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2023 khususnya kelas 6 LC yang telah memberikan dukungan dan semangat selama kerja praktik
- Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan dan pembelajaran di masa mendatang.

Saya berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juni 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                   | Hal         |
|---------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                         | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                    | <b>ii</b>   |
| <b>BERITA ACARA .....</b>                         | <b>iii</b>  |
| <b>SURAT PERNYATAAN .....</b>                     | <b>iv</b>   |
| <b>MOTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>                  | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                               | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                             | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                        | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                           | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                        | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                         | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>                       | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                    | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar belakang.....                           | 1           |
| 1.2 Rumusan masalah .....                         | 2           |
| 1.3 Batasan masalah.....                          | 2           |
| 1.4 Tujuan dan manfaat.....                       | 3           |
| 1.4.1 Tujuan .....                                | 3           |
| 1.4.2 Manfaat .....                               | 3           |
| 1.5 Metode penulisan.....                         | 3           |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                   | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>              | <b>5</b>    |
| 2.1 Motor Induksi .....                           | 5           |
| 2.2 Kontruksi Motor Induksi 3 Fasa .....          | 6           |
| 2.2.1 Stator .....                                | 7           |
| 2.2.2 Rotor .....                                 | 9           |
| 2.3 Prinsip Kerja Motor Induksi .....             | 11          |
| 2.4 Rugi-Rugi Pada Motor Induksi.....             | 13          |
| 2.4.1 Klasifikasi Rugi-Rugi .....                 | 14          |
| 2.4.2 Diagram Alir Daya Motor Induksi 3 Fasa..... | 15          |
| 2.5 Efisiensi Motor Induksi .....                 | 16          |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.6 Daya.....                                                            | 18 |
| 2.7 Metode-Metode <i>Starting</i> Motor Tiga Fasa.....                   | 19 |
| 2.7.1 Starting dengan Metode Langsung.....                               | 20 |
| 2.7.1.1 Direct On Line (DOL).....                                        | 20 |
| 2.7.2 Starting dengan Tidak Langsung (Reduced Voltage Starting).....     | 21 |
| 2.7.2.1 Starting dengan Metode Star-Delta.....                           | 21 |
| 2.7.2.2 Starting dengan Metode <i>Autotransformer</i> .....              | 22 |
| 2.7.2.3 Tahanan Luar.....                                                | 22 |
| 2.7.2.4 Variabel Speed Drive (VSD).....                                  | 23 |
| 2.7.2.5 Starting dengan SCR (Silicon Controlled Rectifier).....          | 24 |
| 2.8. Soft Stater .....                                                   | 25 |
| 2.8.1 Komponen pada <i>Soft Stater</i> .....                             | 26 |
| 2.9 <i>Hydraulic Grate Cooler</i> .....                                  | 30 |
| 2.10 Motor Pompa Hidrolik.....                                           | 31 |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....                               | 33 |
| 3.1 Umum .....                                                           | 33 |
| 3.2 Peralatan .....                                                      | 34 |
| 3.3 Bahan Penelitian .....                                               | 34 |
| 3.4 Prosedur Penelitian .....                                            | 38 |
| 3.5 Data Pengukuran Motor.....                                           | 38 |
| 3.6 Diagram Alir Penelitian (Flow Chart) .....                           | 40 |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....                                           | 41 |
| 4.1 Perhitungan dan Hasil Pengukuran Motor <i>Great Cooler</i> .....     | 41 |
| 4.2 Perhitungan Arus Pengasutan ( <i>Starting Current</i> ).....         | 41 |
| 4.2.1 Perhitungan Arus Pengasutan tanpa <i>Soft Starter</i> .....        | 41 |
| 4.2.2 Perhitungan Arus Pengasutan dengan <i>Soft Starter</i> .....       | 42 |
| 4.3 Perhitungan Daya Masukkan (Input).....                               | 43 |
| 4.4 Perhitungan Rugi-rugi.....                                           | 44 |
| 4.5 Perhitungan Daya Keluaran (Output) .....                             | 54 |
| 4.6 Perhitungan Efisiensi .....                                          | 55 |
| 4.7 Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan .....                          | 57 |
| 4.8 Analisa dan Pembahasan.....                                          | 57 |
| 4.8.1 Analisis Arus Start Motor.....                                     | 57 |
| 4.8.2 Perbandingan Arus Pengasutan Motor sebelum dan sesudah <i>Soft</i> |    |

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Starter</i> .....                                              | 58 |
| 4.8.3 Analisa Efisiensi Motor <i>Hydraulic Grate Cooler</i> ..... | 60 |
| 4.8.4 Analisa Perbandingan Efisiensi Terhadap Rugi-Rugi Daya..... | 61 |
| 4.8.5 Analisa Perbandingan Daya Input terhadap Daya Output.....   | 62 |
| 4.8.6 Analisa Perbandingan Efisiensi dengan Daya Output.....      | 63 |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                           | 65 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                              | 65 |
| 5.2 Saran .....                                                   | 65 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                             |    |
| <b>LAMPIRAN</b>                                                   |    |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                           | Hal |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 2.1</b> Kontruksi Motor Induksi.....                                            | 7   |
| <b>Gambar 2.2</b> Frame .....                                                             | 8   |
| <b>Gambar 2.3</b> Tumpukan Inti dengan Kertas Isolasi.....                                | 9   |
| <b>Gambar 2.4</b> Tumpukan inti dan Kumparan .....                                        | 9   |
| <b>Gambar 2.5</b> Bagian-bagian rotor sangkai tupai .....                                 | 10  |
| <b>Gambar 2.6</b> Bagian-bagian rotor belitan.....                                        | 11  |
| <b>Gambar 2.7</b> Prinsip Kerja Motor Induksi 3 fasa .....                                | 12  |
| <b>Gambar 2.8</b> Perbedaan Sudut Belitan 120°.....                                       | 12  |
| <b>Gambar 2.9</b> Diagram Alir Daya Aktif Motor Induksi 3 Fasa .....                      | 15  |
| <b>Gambar 2.10</b> Sistem Segitiga Daya .....                                             | 18  |
| <b>Gambar 2.11</b> Diagram Direct On Line starting.....                                   | 20  |
| <b>Gambar 2.12</b> Diagram Star-Delta Statring.....                                       | 21  |
| <b>Gambar 2.13</b> Diagram daya Autotranformer .....                                      | 22  |
| <b>Gambar 2.14</b> Diagram daya penghasutan Tahanan Luar .....                            | 23  |
| <b>Gambar 2.15</b> Rangkaian Variable Speed Drive (VSD).....                              | 24  |
| <b>Gambar 2.16</b> Diagram daya Soft Stater .....                                         | 25  |
| <b>Gambar 2.17</b> Rangkaian Soft Stater .....                                            | 26  |
| <b>Gambar 2.18</b> Simbol Thyristor (SCR).....                                            | 27  |
| <b>Gambar 2.19</b> Gelombang Sinus Arus Soft Stater.....                                  | 27  |
| <b>Gambar 2.20</b> <i>Grate Cooler</i> .....                                              | 31  |
| <b>Gambar 2.21</b> (a) Positive displacement pump, (b) Dynamic pump.....                  | 32  |
| <b>Gambar 3.1</b> Motor <i>Hydraulic Grate Cooler</i> .....                               | 33  |
| <b>Gambar 3.2</b> <i>Nameplate Motor Hydraulic Grate Cooler</i> .....                     | 36  |
| <b>Gambar 3.3</b> <i>Nameplate Soft Starter ABB PTS0B470-600-70</i> .....                 | 37  |
| <b>Gambar 3.4</b> Diagram Circuit Soft Stater ABB PTSB470-600-70 .....                    | 38  |
| <b>Gambar 3.5</b> Grafik Arus motor 55HU03MT dari tanggal 6 April sampai 4 Mei 2026 ..... | 39  |
| <b>Gambar 3.6</b> Gambar diagram alir pengambilan data di PT Semen Baturaja Tbk           | 40  |
| <b>Gambar 4.1</b> Grafik Arus Start Motor Hydraulic Grate Cooler .....                    | 58  |
| <b>Gambar 4.2</b> Grafik Perbandingan Arus Start Motor .....                              | 59  |
| <b>Gambar 4.3</b> Grafik Efisiensi Motor Hydraulic Grate Cooler .....                     | 60  |
| <b>Gambar 4.4</b> Grafik Perbandingan Efisiensi terhadap rugi-rugi .....                  | 61  |
| <b>Gambar 4.5</b> Grafik Perbandingan daya input terhadap daya output.....                | 62  |
| <b>Gambar 4.6</b> Grafik Perbandingan efisiensi dengan daya output.....                   | 63  |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                | Hal |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabel 2.1</b> Metode Pengukuran Efisiensi Motor Induksi IEEE.....           | 17  |
| <b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi Motor <i>Hydraulic Grate Cooler</i> .....         | 36  |
| <b>Tabel 3.2</b> Spesifikasi Soft Starter ABB PTS0B470-600-70.....             | 37  |
| <b>Tabel 3.3</b> Pengukuran Motor 55HU03MT <i>Hydraulic Grate Cooler</i> ..... | 39  |
| <b>Tabel 4.1</b> Data hasil perhitungan motor Hydraulic Grate Cooler .....     | 57  |
| <b>Tabel 4.2</b> Perbandingan Arus Start Motor Hydraulic Grate Cooler.....     | 59  |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1** : Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2** : Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3** : Lembar Kehadiran dan Bimbingan Laporan Akhir Sisak
- Lampiran 4** : Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 5** : Lembar surat permohonan penelitian
- Lampiran 6** : Lembar Surat balasan dari Perusahaan
- Lampiran 7** : Lembar Surat Keterangan Selesai penelitian
- Lampiran 8** : Lembar Pengesahan Data dan Laporan Perusahaan
- Lampiran 9** : Lembar Tabel Data Hasil Penelitian
- Lampiran 10** : Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir (TA) di sisak
- Lampiran 11** : Lembar Pengajuan Judul Tugas Akhir (TA) di sisak
- Lampiran 12** : Lembar Pengesahan Judul Tugas Akhir (TA) di sisak
- Lampiran 13** : Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 1 di sisak
- Lampiran 14** : Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing 2 di sisak
- Lampiran 15** : Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir di sisak
- Lampiran 16** : Lembar Revisi
- Lampiran 17** : Lembar Pelaksanaan Revisi
- Lampiran 18** : Tampilan Arus Saat Motor Sedang Operasi
- Lampiran 19** : Pengukuran Tegangan Saat Motor Sedang Operasi
- Lampiran 20** : Grafik Arus Saat Motor Start
- Lampiran 21** : Ladder Diagram Motor Menggunakan Soft Starter
- Lampiran 22** : Dokumentasi Pengambilan Data Penelitian