

**PERHITUNGAN DAYA GENERATOR EMERGENCY TERPAKAI
PADA SAAT ATS AKTIF DI PABRIK PUSRI 1B
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG
MENGUNAKAN ETAP 12.6**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**BAYU SUGARA
0616 3031 0151**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**PERHITUNGAN DAYA GENERATOR EMERGENCY TERPAKAI
PADA SAAT ATS AKTIF DI PABRIK PUSRI 1B
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG
MENGUNAKAN ETAP 12.6**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Bayu Sugara
(0616 3031 0151)**

Menyetujui,

Pembimbing I

**Ir. Markori, M.T.
NIP.19581212 199203 1 003**

Pembimbing II

**Ir. Muhammad Yunus, M.T.
NIP.19570228 198811 1 001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP.19650512 199502 1 001**

MOTTO

Man Jadda Wa Jada

“Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil”

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(QS: As-Syarah(Al Insyirah) ayat 5 dan 6)

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini ku persembahkan :

- Kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan
- Kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi seluruh umatnya
- Kepada kedua orangtuaku :
Ayahanda Yudarli dan Ibunda Leli Hartati yang selalu ikhlas memberikan do'a, nasihat dan dukungan baik secara moril maupun materil
- Kepada Adikku Desti Carolin dan Agung Zamakhsari Dlofier yang menjadi kebanggaanku dan keluarga
- Kepada Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya
- Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Listrik Angkatan 2016 khususnya kelas 6 LA
- Kepada teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu

ABSTRAK
PERHITUNGAN DAYA GENERATOR EMERGENCY TERPAKAI
PADA SAAT ATS AKTIF DI PABRI PUSRI 1B
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG
MENGGUNAKAN ETAP 12.6

(2019: xiv + 68 Halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

BAYU SUGARA

0616 3031 0151

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

E-mail : bsugara99@gmail.com

Generator emergency adalah generator cadangan atau suatu alat yang dapat mengubah energy mekanik menjadi energy listrik yang digunakan pada saat keadaan darurat atau pada saat generator utama mengalami gangguan. Keandalan system kelistrikan pada sebuah industry/perusahaan sangatlah diperlukan. Generator ini digerakkan dengan bantuan tenaga diesel yang dilengkapi dengan saklar transfer otomatis (ATS). Klasifikasi beban/motor-motor kritis yang harus di *supply* tenaganya dengan generator cadangan apabila generator utama padam/trip yaitu terdapat pada ATS 51, ATS52, ATS 53,dan ATS 54. Perhitungan yang dilakukan secara manual dan menggunakan aplikasi ETAP 12.6. Kapasitas daya genset sebesar 1000 kVA mampu menampung daya yang terpakai oleh keempat ATS ketika aktif yaitu sebesar 505,5 kW, sedangkan dengan simulasi aplikasi ETAP menunjukkan bahwa daya yang terpakai oleh keempat ATS ketika aktif yaitu sebesar 579,37 kW. Jadi persentase kapasitas genset yang terpakai terhadap total daya ATS yang digunakan Pabrik PUSRI 1B menurut perhitungan manual yaitu 68,8 % sedangkan 72,4%.

Kata Kunci : Generator Cadangan, ETAP 12.6, saklar transfer otomatis(ATS), daya total

ABSTRACT
CALCULATION OF EMERGENCY GENERATOR USED
AT THE TIME OF ACTIVE ATS IN PUSRI 1B
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG
BY USING ETAP 12.6

(2019: xiv + 68 Page + List of Content + List of Tables + List of Pictures + Bibliography + Attachment)

BAYU SUGARA

0616 3031 0151

Electrical Engineering Department Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic Of Sriwijaya

E-mail : bsugara99@gmail.com

Emergency generator is a backup generator or a device that can convert mechanical energy into electrical energy that is used in an emergency or when the main generator has a fault. Reliability of an electrical system in an industry / company is very necessary. This generator is driven with the help of diesel power which is equipped with an automatic transfer switch (ATS). Classification of critical loads / motors that must be supplied with power with a backup generator if the main generator is off / trip, which is found on ATS 51, ATS52, ATS 53, and ATS 54. Calculations are done manually and use the ETAP 12.6 application. Genset power capacity of 1000 kVA can accommodate the power used by the four ATS when active, amounting to 505.5 kW, while the ETAP application simulation shows that the power used by the four ATS when active is equal to 579.37 kW. So the percentage of generator capacity used on the total ATS power used by the PUSRI 1B Factory according to manual calculation is 68.8% while 72.4%

Keywords: Backup generator, ETAP 12.6, automatic transfer switch(ATS), total power

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini dengan baik dan tepat waktu. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurah kepada suri tauladan kita Rosulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah sampai akhir zaman.

Tugas penyusunan laporan akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan mata kuliah laporan akhir semester VI di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam laporan ini penulis mengambil judul ***“Perhitungan Daya Generator Emergency Terpakai Pada Saat Ats Aktif Di Pabrik Pusri 1B PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang Menggunakan ETAP 12.6”*** dan disusun berdasarkan hasil penelitian yang dimulai dari tanggal 17 Juni sampai dengan 5 Juli 2019.

Dalam penulisan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik berupa tenaga dan ide dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih dengan tulus kepada:

1. Bapak Dr.Ing.Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Herman Yani, S,T.,M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
5. Bapak Ir. Markori, M.T, selaku pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T selaku pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Dan pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan praktik ini masih banyak sekali kekurangan dalam laporan ini. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Dan berharap semoga laporan kerja praktik ini dapat memberikan manfaat untuk menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya di masa yang akan datang.

Akhirnya atas segala bantuan yang telah di berikan, penulis mengucapkan terima kasih kepada ALLAH SWT, Akhir kata penulis berharap kiranya laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Motto dan Persembahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar belakang.....	1
1.2.Rumusan masalah.....	2
1.3.Tujuan dan Manfaat	2
1.4.Metodelogi Penelitian	3
1.4.1 Referensi	3
1.4.2 Wawancara.....	3
1.4.3 Observasi.....	3
1.5.Batasab Masalah.....	3
1.6.Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Generator.....	5
2.1.1 Prinsip Kerja Generator	6
2.1.1.1 Secara Umum	6
2.1.1.2 Perbedaan Jenis Medan Magnet	7
2.1.1.3 Perbedaan Generator AC dan DC.....	8
2.1.2 Sistem Eksitasi Pada Generator.....	9
2.1.2 Rangkaian Ekivalen Generator.....	9
2.2 Generator Emergency	11
2.2.1 Generator Cadangan.....	12

2.2.2	Prosedur Start Generator Emergency.....	13
2.3	Automatic Voltage Regulator (AVR)	13
2.4	Automatic Main Failure	13
2.5	Sistem Emergency	14
2.6	Klasifikasi Beban Listrik	14
2.7	Automatic Transfer Switch	15
2.7.1	Prinsip Kerja ATS	16
2.7.1	Peralatan Pendukung ATS	20
2.8	Daya Yang Terpakai Pada Genset	21
2.9	ETAP (Electric Transient And Analysis Program).....	22
2.9.1	Konsep Utama ETAP Power Station	22
2.9.2	Mempersiapkan Plant.....	23
2.9.3	Membuat New Project	24
2.9.4	Menggambar Single Line Diagram.....	24

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1	Metode Perhitungan	25
3.2	Data Yang Dibutuhkan.....	25
3.3	Tempat dan Waktu Pengambilan Data.....	26
3.4	Data Generator Set 5007 JD.....	26
3.5	Single Line Diagram PIB	29
3.6	Data Harian Beban Kritis Yang Melalui ATS	30
3.7	Langkah-Langkah Perhitungan	41
3.8	Flowchart.....	43
3.9	Simulasi Aliran Daya Menggunakan ETAP <i>Power Station</i> 12.6	44
3.9.1	Data Masukan	44
3.9.2	Menjalankan Program ETAP	44
3.9.3	Membuat Studi Kasus	45
3.9.4	Membuat Single Line Diagram.....	45
3.9.5	Memasukan Data Lapangan.....	45

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Klasifikasi Data Beban Listrik Pada Tiap ATS	46
-----	----------------------------------------------------	----

4.2 Perhitungan Daya Aktif Pada Tiap ATS	46
4.3 Tabel Hasil Perhitungan Daya Aktif Pada Tiap ATS	47
4.4 Perhitungan Persentase Daya Pada Tiap ATS	60
4.5 Analisa Hasil Perhitungan Daya Terpakai Pada Tiap ATS	61
4.6 Hasil Simulasi ETAP <i>software</i>	64
4.7 Hasil <i>Load Flow Analysis</i> Simulasi Etap.....	66
4.8 Perbandingan Perhitungan Manual dengan Simulasi ETAP.....	67
4.9 Evaluasi Setelah Perbandingan	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Motor Kritis di ATS 51 di MCC-510 (17 Juni 2019).....	30
Tabel 3.2	Motor Kritis di ATS 52 di MCC-510 (17 Juni 2019).....	30
Tabel 3.3	Motor Kritis di ATS 53 di MCC-510 (17 Juni 2019).....	31
Tabel 3.4	Motor Kritis di ATS 54 di MCC-510 (17 Juni 2019).....	31
Tabel 3.5	Motor Kritis di ATS 51 di MCC-510 (18 Juni 2019).....	32
Tabel 3.6	Motor Kritis di ATS 52 di MCC-510 (18 Juni 2019).....	33
Tabel 3.7	Motor Kritis di ATS 53 di MCC-510 (18 Juni 2019).....	33
Tabel 3.8	Motor Kritis di ATS 54 di MCC-510 (18 Juni 2019).....	34
Tabel 3.9	Motor Kritis di ATS 51 di MCC-510 (19 Juni 2019).....	34
Tabel 3.10	Motor Kritis di ATS 52 di MCC-510 (19 Juni 2019).....	35
Tabel 3.11	Motor Kritis di ATS 53 di MCC-510 (19 Juni 2019).....	36
Tabel 3.12	Motor Kritis di ATS 54 di MCC-510 (19 Juni 2019).....	36
Tabel 3.13	Motor Kritis di ATS 51 di MCC-510 (20 Juni 2019).....	37
Tabel 3.14	Motor Kritis di ATS 52 di MCC-510 (20 Juni 2019).....	37
Tabel 3.15	Motor Kritis di ATS 53 di MCC-510 (20 Juni 2019).....	38
Tabel 3.16	Motor Kritis di ATS 54 di MCC-510 (20 Juni 2019).....	38
Tabel 3.17	Motor Kritis di ATS 51 di MCC-510 (21 Juni 2019).....	39
Tabel 3.18	Motor Kritis di ATS 52 di MCC-510 (21 Juni 2019).....	40
Tabel 3.19	Motor Kritis di ATS 53 di MCC-510 (21 Juni 2019).....	40
Tabel 3.20	Motor Kritis di ATS 54 di MCC-510 (21 Juni 2019).....	41
Tabel 4.1	Daya Terpakai di ATS 51 di MCC-510 (17 Juni 2019)	47
Tabel 4.2	Daya Terpakai di ATS 52 di MCC-510 (17 Juni 2019)	48
Tabel 4.3	Daya Terpakai di ATS 53 di MCC-510 (17 Juni 2019)	49
Tabel 4.4	Daya Terpakai di ATS 54 di MCC-510 (17 Juni 2019)	49
Tabel 4.5	Daya Terpakai di ATS 51 di MCC-510 (18 Juni 2019)	50
Tabel 4.6	Daya Terpakai di ATS 52 di MCC-510 (18 Juni 2019)	50
Tabel 4.7	Daya Terpakai di ATS 53 di MCC-510 (18 Juni 2019)	51

Tabel 4.8 Daya Terpakai di ATS 54 di MCC-510 (18 Juni 2019)	51
Tabel 4.9 Daya Terpakai di ATS 51 di MCC-510 (19 Juni 2019)	52
Tabel 4.10 Daya Terpakai di ATS 52 di MCC-510 (19 Juni 2019)	53
Tabel 4.11 Daya Terpakai di ATS 53 di MCC-510 (19 Juni 2019)	54
Tabel 4.12 Daya Terpakai di ATS 54 di MCC-510 (19 Juni 2019)	54
Tabel 4.13 Daya Terpakai di ATS 51 di MCC-510 (20 Juni 2019)	55
Tabel 4.14 Daya Terpakai di ATS 52 di MCC-510 (20 Juni 2019)	55
Tabel 4.15 Daya Terpakai di ATS 53 di MCC-510 (20 Juni 2019)	56
Tabel 4.16 Daya Terpakai di ATS 54 di MCC-510 (20 Juni 2019)	56
Tabel 4.17 Daya Terpakai di ATS 51 di MCC-510 (21 Juni 2019)	57
Tabel 4.18 Daya Terpakai di ATS 52 di MCC-510 (21 Juni 2019)	58
Tabel 4.19 Daya Terpakai di ATS 53 di MCC-510 (21 Juni 2019)	59
Tabel 4.20 Daya Terpakai di ATS 54 di MCC-510 (21 Juni 2019)	59
Tabel 4.21 Tabel Hasil Perhitungan Persentase Tiap ATS	61
Tabel 4.22 Daya Rata-Rata Masing-Masing ATS	63
Tabel 4.23 Perbandingan Daya Generator Emergency Terpakai	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diesel Generator.....	5
Gambar 2.2	Generator Secara Umum	6
Gambar 2.3	Medan Magnet Dengan Permanen Magnet.....	7
Gambar 2.4	Medan Magnet Buatan Dengan Arus Eksitasi	7
Gambar 2.5	Generator AC	8
Gambar 2.6	Generator DC	8
Gambar 2.7	Rangkaian Ekivalen Generator.....	9
Gambar 2.8	Diagram Fasor Generator	10
Gambar 2.9	Rangkaian Ekivalen Generator Tiga Fasa	11
Gambar 2.10	Generator Emergency.....	11
Gambar 2.11	Panel Kerja ATS.....	16
Gambar 2.12	Prinsip Kerja ATS	19
Gambar 2.13	Diagram Kontrol Automatic Transfer Switch	19
Gambar 2.14	Create New Project File	24
Gambar 3.1	Name Plate Generator Set 5007 JD.....	26
Gambar 3.2	Name Plate Generator Set Mobile.....	29
Gambar 3.3	Single Line Diagram ATS 51, 52, 53, dan 54	29
Gambar 4.1	Grafik Persentase Pemakaian Daya Tiap-tiap ATS	62
Gambar 4.2	Simbol <i>Load Flow Analysis</i>	64
Gambar 4.3	Simbol <i>Run Load Flow Analysis</i>	65
Gambar 4.4	Pengaturan Penampilan <i>Load Flow Analysis</i>	65
Gambar 4.5	Simbol <i>Report Manager</i>	66
Gambar 4.6	Hasil Simulasi ETAP	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Permohonan Pengambilan Data
- Lampiran 2 Surat Pengambilan Data
- Lampiran 3 Surat Balasan Pengambilan Data
- Lampiran 4 Surat Selesai Pengambilan Data
- Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 6 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 7 Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 8 Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 9 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 10 Lembar Hasil Daily Patrol ATS
- Lampiran 11 Gambar Single Diagram Emergency P1B
- Lampiran 12 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir