

**ANALISA KESTABILAN TRANSIENT MENGGUNAKAN METODE
WAKTU PEMUTUSAN KRITIS DI PT. PERTAMINA REFINERY UNIT
III PALEMBANG, SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

AYASS NAUFAL

03041381823073

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KESTABILAN TRANSIENT MENGGUNAKAN METODE
WAKTU PEMUTUSAN KRITIS DI PT.PERTAMINA REFINERY UNIT
III PALEMBANG SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

OLEH :

**AYASS NAUFAL
03041381823073**

Palembang, 05 November 2022

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Herlina, S.T., M.T.

NIP. 198007072006042004

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan



Pembimbing Utama : Dr. Herlina, S.T., M.T.

Tanggal : 05 / November /2022

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ayass Naufal
NIM : 03041381823073
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Sriwijaya
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISA KESTABILAN TRANSIENT MENGGUNAKAN METODE
WAKTU PEMUTUSAN KRITIS DI PT. PERTAMINA REFINERY UNIT
III PALEMBANG, SUMATERA SELATAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada Tanggal: 05 November 2022

Yang menyatakan,



Ayass Naufal

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ayass Naufal

NIM : 03041381823073

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software iThenticate/Turnitin : 14 %

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Analisa Kestabilan Transient Menggunakan Metode Waktu Pemutusan Kritis di PT. Pertamina Refinery Unit III Palembang, Sumatera Selatan” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, 05 November 2022



Ayass Naufal

NIM.03041381823073

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat ridho dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisa Kestabilan Transient Menggunakan Metode Waktu Pemutusan Kritis di PT. Pertamina Refinery Unit III Palembang, Sumatera Selatan”.

Tugas akhir ini dibuat sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Penulisan dan penyusunan tugas akhir ini atas dasar pengamatan langsung ke lapangan, wawancara, dan juga studi literatur yang berhubungan dengan bahasan pada tugas akhir ini.

Tugas akhir ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ayah saya Suratman Hardi dan Ibu saya Syarkia, yang telah memberikan doa, dukungan dan kasih sayang yang tak pernah terputuskan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan mendapatkan gelar sarjana teknik.
2. Saudara-saudara saya yaitu Ayatullah Farhan, Azzam Afif, Azza Azra, Adinda Putri dan keluarga besar yang senantiasa membeberikan doa, kasih sayang, dukungan dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan sampai mendapatkan gelar sarjana teknik.
3. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku pembimbing tugas akhir dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang senantiasa memberikan bimbingan, nasihat, ilmu dan waktu sampai selesaiya tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri, M.M , Bapak Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc, dan Bapak Wirawan Adipradana, S.T.,M.T. selaku dosen penguji.
5. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat dari awal perkuliahan hingga selesai mendapatkan gelar sarjana teknik.
6. Bapak Muhammad Abu Bakar Siddik, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya

7. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
8. Dosen Pengajar Teknik Elektro Univerisitas Sriwijaya atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
9. Teman-teman angkatan 2018 dan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Sriwijaya lainnya yang telah meberikan semangat, bantuan dan juga ilmu ilmu sehingga memberikan kemudahan dalam penyelesaikan tugas akhir ini.
10. Segenap staff administrasi Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya atas semua bantuan dan arahan selama perkuliahan.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir hingga meraih gelar sarjana teknik.

Penulis menyadari dalam pembuatan dan penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan yang bersumber dari keterbatasan pengetahuan dan kemampuan pribadi dan apabila terdapat kebenaran itu senantiasa berkat bimbingan dari Allah SWT dan Bapak dan Ibu Dosen. Dengan demikian penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, 6 Agustus 2022

Penulis,

Ayass Naufal

ABSTRAK

Stabilitas atau kestabilan suatu sistem tenaga listrik merupakan kemampuan untuk mempertahankan sistem kelistrikan atau komponen-komponennya agar tetap berada dalam keadaan yang stabil. PT. Pertamina Refinery Unit III dalam proses menyediakan listriknya dilakukan secara mandiri untuk meminimalisir adanya gangguan yang tidak dapat dihindari seperti pemadaman listrik (*black out*) yang dapat menimbulkan kerugian bagi PT. Pertamina Refinery Unit III itu sendiri. Tugas Akhir ini dibuat dengan tujuan menganalisa kestabilan *transient* sistem yang ada di PT. Pertamina Refinery Unit III dengan metode waktu pemutusan kritis. Dari hasil simulasi ETAP 12.6 menggunakan metode waktu pemutusan kritis, didapat perbedaan ketika gangguan terjadi dengan memperhitungkan waktu pemutusan kritisnya dengan ketika terjadi gangguan tanpa menganalisa waktu pemutusan kritisnya. Jumlah beban yang terdapat pada bus mempengaruhi total waktu sistem kembali stabil dari keadaan saat terjadinya gangguan contohnya adalah ketika setelah mengalami gangguan pada bus SWGR-A1 sistem kembali stabil pada detik ke 01.902s ketika saat terjadi gangguan pada detik ke 01.00s dan pada saat gangguan terjadi pada bus SWGR-A2, dengan gangguan pada detik ke-02.00s dan kembali stabil pada detik ke-02.608s.

Kata kunci : Stabilitas *Transient*, Waktu Pemutusan Kritis, ETAP

ABSTRACT

The stability or stability of an electric power system is the ability to maintain the electrical system or its components in a stable state. PT. Pertamina Refinery Unit III in the process of providing electricity is carried out independently to minimize unavoidable disturbances such as blackouts that can cause losses to PT. Pertamina Refinery Unit III itself. This final project was made with the aim of analyzing the stability of the transient system in PT. Pertamina Refinery Unit III with the critical cut-off time method. From the simulation results of ETAP 12.6 using the critical disconnection time method, there is a difference when a fault occurs by calculating the critical disconnection time and when a disturbance occurs without analyzing the critical disconnection time. The amount of load on the bus affects the total time the system returns to stable from the state when the disturbance occurs, for example, when after experiencing a disturbance on the SWGR-A1 bus the system returns to stability at 01.902s second when the disturbance occurs at 01.00s and when the disturbance occurs on the SWGR-A2 bus, with a disturbance at the 02.00s second and stable again at the 02.608s second.

Key Word : Transient Stability, Critical Clearing Time, ETAP

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING..... | iii |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..... | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Sistem Kelistrikan Di PT. Pertamina RU III Plaju | 5 |
| 2.1.1 Sistem Pembangkit..... | 5 |
| 2.1.2 Sistem Distribusi di PT. Pertamina RU III Plaju dan Sungai Gerong | 6 |
| 2.2 Kestabilan Sistem Tenaga Listrik..... | 8 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.1 Sinkronisasi pada sudut rotor..... | 9 |
| 2.2.2 Hilangnya sinkronisasi sistem akibat gangguan-gangguan skala kecil. | 10 |
| 2.2.3 Hilangnya sinkronisasi sistem akibat gangguan-gangguan skala besar | 10 |
| 2.2.4 Kestabilan Frekuensi | 10 |
| 2.2.5 Kestabilan Tegangan | 10 |
| 2.3 Masalah Stabilitas Sistem Tenaga Listrik..... | 11 |
| 2.3.1 Stabilitas <i>Steady State</i> | 12 |
| 2.3.2 Stabilitas <i>Transient</i> | 13 |
| 2.3.3 Stabilitas Sub-Peralihan | 14 |
| 2.4 Penyebab terjadi gangguan pada stabilitas <i>transient</i> | 15 |
| 2.5 Faktor-faktor yang menyebabkan ketidakstabilan | 15 |
| 2.5.1 <i>sShort Circuit</i> | 16 |
| 2.5.2 Penambahan beban dengan skala besar secara tiba-tiba | 17 |
| 2.5.3 <i>sStarting motor</i> | 17 |
| 2.6 <i>Circuit Breaker</i> | 18 |
| 2.7 <i>Motor Control Center</i> | 18 |
| 2.8 Waktu Pemutusan Kritis | 19 |
| 2.8.1 <i>Bisection Methode</i> | 21 |
| 2.8.2 <i>Time Domain Simulation Methode</i> | 22 |
| 2.9 <i>Setting Minimum Frequency</i> | 23 |
| 2.10 ETAP 12.6..... | 24 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 25 |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian | 25 |
| 3.2 Umum | 25 |
| 3.3 Variabel Data | 26 |
| 3.4 Tahapan Penelitian | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5 Diagram Alir Penelitian | 27 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 28 |
| 4.1 Umum | 28 |
| 4.2 Pengumpulan Data..... | 28 |
| 4.2.1 Single Line Diagram | 29 |
| 4.2.2 Data Pembangkit di PT. Pertamina RU III | 29 |
| 4.2.3 Data Bus di PT. Pertamina RU III | 30 |
| 4.2.4 Data Trafo Daya di PT. Pertamina RU III..... | 31 |
| 4.2.5 Data Beban Motor di PT. Pertamina RU III..... | 31 |
| 4.3 Simulasi Perhitungan Nilai Waktu Pemutusan Kritis | 32 |
| 4.3.1 Simulasi Pertama | 34 |
| 4.3.2 Simulasi Kedua | 38 |
| 4.3.3 Perbandingan Nilai Dengan Melakukan dan Tanpa Waktu Pemutusan Kritis | 41 |
| 4.4 Analisa Hasil Simulasi Perhitungan Nilai Waktu Pemutusan Kritis..... | 42 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 45 |
| 5.1 Kesimpulan | 45 |
| 5.2 Saran | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA | 47 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Sistem ring distribution | 7 |
| Gambar 2.2 Diagram masalah yang mempengaruhi stabilitas | 12 |
| Gambar 2.3 Sinkroniasi antara sudur rotor dan waktu pada stabilitas transient..... | 14 |
| Gambar 2.4 Perbandingan sudut daya..... | 20 |
| Gambar 4.1 Single Line Diagram Refinery Unit III..... | 29 |
| Gambar 4.2 Action List Simulasi Pertama Busbar SWGR A1..... | 34 |
| Gambar 4.3 Action List Simulasi Pertama Busbar SWGR A1..... | 34 |
| Gambar 4.4 Grafik respon Frekuensi..... | 35 |
| Gambar 4.5 Respon Tegangan..... | 35 |
| Gambar 4.6 Respon Sudut Rotor..... | 36 |
| Gambar 4.7 Respon Frekuensi..... | 36 |
| Gambar 4.8 Respon Tegangan..... | 37 |
| Gambar 4.9 Respon Sudut Rotor..... | 37 |
| Gambar 4.10 Respon Frekuensi..... | 38 |
| Gambar 4.11 Respon Tegangan..... | 39 |
| Gambar 4.12 Respon Sudut Rotor..... | 39 |
| Gambar 4.13 Respon Frekuensi..... | 40 |
| Gambar 4.14 Respon Tegangan..... | 40 |
| Gambar 4.15 Respon Sudur Rotor..... | 41 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Data Pembangkit di PT. Pertamina RU III..... | 6 |
| Tabel 2.2 Rentang <i>Setting</i> Frekuensi..... | 23 |
| Tabel 4.1 Data Pembangkit di PT. Pertamina RU III Sumatera Selatan..... | 31 |
| Tabel 4.2 Data masing-masing Bus di PT. Pertamina RU III..... | 32 |
| Tabel 4.3 Data Trafo Daya di PT. Pertamina RU III..... | 33 |
| Tabel 4.4 Data-data beban motor di PT. Pertamina RU III..... | 34 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Single Line Diagram

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Pertamina yang berada di Sumatera Selatan merupakan salah satu unit operasi Pertamina yang pekerjaan utamanya adalah mengelola minyak mentah menjadi produk yang siap didistribusikan, diantaranya BBM (Bahan Bakar Minyak) yaitu *Premium, Kerosene, Solar & Fuel Oil, NBBM* (Non Bahan Bakar Minyak) yaitu *LPG, Musicool, HAP, LAWS, SBPX, LSWR*, BBK (Bahan Bakar Khusus) yaitu *Pertalite, Avtur, Pertamax Turbo, Pertamax*, dan produk-produk lain seperti *LSFO* dan *Polypropylene (Polytam)* serta berperan aktif dalam mendistribusikan kebutuhan minyak dan gas bumi dengan kapasitas sebesar *126,2 thousand barrels per stream day* (MBSD).

Dalam proses penyediaan tenaga listrik, Pertamina Unit III sendiri dilakukan secara mandiri dalam mengelola sumber pembangkitan tenaga listriknya dengan menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) berkapasitas 31MW yang dialirkan ke seluruh kilang area Plaju dan Sungai Gerong. Sistem kelistrikan secara umum tidak lepas dari seringnya terjadi gangguan. Maka dari itu, dibutuhkannya analisis untuk mempertahankan dari adanya gangguan serta kestabilan sistem tenaga listrik yaitu kemampuan untuk menjaga kondisi agar tetap normal atau seimbang ketika terjadinya gangguan.

Pada kondisi operasi normal terdapat kesetimbangan antara torsi mekanik masukan dan torsi elektris keluaran dari setiap generator dengan kecepatan yang konstan. Jika kesetimbangan terganggu maka terjadi perbedaan besar antara torsi mekanik masukan dan torsi elektris keluaran, sehingga mengakibatkan percepatan atau perlambatan putaran rotor generator. Jika gangguan tidak segera dihilangkan, maka percepatan atau perlambatan putaran rotor generator akan mengakibatkan hilangnya sinkronisasi dalam sistem tenaga listrik tersebut sehingga analisis ini dilakukan agar menghindari dari gangguan besar yang menyebabkan terganggunya proses operasi [1].

Waktu pemutusan kritis yang biasa disebut *Critical Clearing Time* (CCT) merupakan perhitungan waktu yang menentukan apakah sistem dapat kembali stabil atau tidak setelah terjadinya gangguan. Waktu pemutusan kritis ditentukan untuk memberikan batas stabilitas ketika sedang terjadi gangguan. Pada saat gangguan terjadi waktu pemutusan kritis akan menentukan kondisi yang stabil dan tidak stabil [1].

Selain permasalahan yang terjadi dikarenakan ketidakstabilan sistem yang dapat mengganggu jalannya operasi, latar belakang penulis menyusun tugas akhir ini dengan mengangkat tema stabilitas sistem adalah karena adanya penelitian terdahulu yang membahas topik tersebut diantaranya adalah penelitian dengan judul Analisis Stabilitas Peralihan Pada Sistem Tenaga Listrik PLN UP3 Belitung oleh Dyana Theresya Universitas Bangka Belitung 2019[2] dan penelitian dengan judul Studi Perhitungan *Critical Clearing Time* Pada Beban Dinamis Berbasis *Controlling Unstable Equilibrium Point* Oleh Yeni Yunita Teknik Elektro Universitas Andalas 2020 [3] oleh karena itu saya melakukan penelitian atau membuat tugas akhir ini dengan judul Analisa Stabilitas Transient Menggunakan Metode Waktu Pemutusan Kritis di PT. Pertamina Refinery Unit III Palembang.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir yang saya kerjakan ini adalah menganalisa stabilitas *transient* dengan melihat respon sudut rotor, frekuensi, dan tegangan agar tetap dalam kondisi stabil sehingga keamanan sistem pada proses operasional yang ada di Pertamina RU III berjalan lancar tanpa adanya gangguan dengan mempertimbangkan analisa peranan waktu pemutusan kritis untuk menjaga kestabilan sistem kelistrikan agar tetap dalam keadaan sinkron menggunakan bantuan perangkat lunak ETAP versi 12.6.

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penulisan tugas akhir adalah :

1. Menganalisa stabilitas *transient* untuk keamanan sistem di PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju, Sumatera selatan.

2. Menganalisa respon sudut rotor, frekuensi, tegangan ketika ketidakstabilan terjadi dengan membandingkan penggunaan waktu pemutusan kritisnya.
3. Menganalisa peranan waktu pemutusan kritis untuk menjaga kestabilan sistem kelistrikan yang ada di PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju, Sumatera Selatan.

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan yang panjang, penulis memberi batasan pada penelitian tugas akhir ini, diantaranya :

1. Lokasi penelitian yang dipakai dalam analisa ini di PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju, Sumatera Selatan
2. Data yang dipakai sebagai bahan penelitian merupakan data dari PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju, Sumatera Selatan
3. Alat bantu analisis dalam bentuk *software* ETAP versi 12.6.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan pembagian bab pada tugas akhir ini yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan, membahas mengenai latar belakang topik yang dipilih, tujuan penelitian, perumusan masalah, dan batasan-batasan masalah dalam penelitian tugas akhir kali ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab Tinjauan Pustaka membahas mengenai teori dasar yang berkaitan dengan penelitian yaitu Analisa Stabilitas *Transient* Menggunakan Metode Waktu Pemutusan Kritis Pada Sistem Kelistrikan di PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit III Plaju, Palembang, Sumatera Selatan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian membahas tentang metode, Langkah-langkah, dan tahapan dalam pengumpulan data serta menyelesaikan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab hasil dan pembahasan membahas mengenai simulasi dan pemodelan serta studi kasus di PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju dan Sungai Gerong serta pengaruh waktu pemutusan kritis terhadap kestabilan sistem yang ada di PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju dan Sungai Gerong.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini mencakup kesimpulan dan saran yang didapatkan setelah melakukan pengolahan data dan analisa mengenai stabilitas *transient* dengan metode waktu pemutusan kritis di PT. Pertamina Refinery Unit III Plaju dan Sungai Gerong.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sendra, A. Priyadi, and M. Pujiyantara, “Studi Perhitungan Critical Clearing Time Pada Beban Dinamis Berbasis Controlling Unstable Equilibrium Point,” pp. 1–2, 2012, Accessed: Mar. 14, 2022. [Online]. Available: <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-24395-2208100107-Paper.pdf?msclkid=f0a19b03a92411eca21452622d4eac75>
- [2] , “Studi Perhitungan Waktu Pemutusan Kritis Guna Menganalisis Kestabilan Sistem Kelistrikan Kalimantan 275Kv,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2018.
- [3] Yeni Yunita, “Studi Perhitungan Critical Clearing Time Pada Beban Dinamis Berbasis Controlling Unstable Equilibrium Point,” Universitas Andalas, Padang, 2020.
- [4] PT. Pertamina Refinery Unit III, “Pembangkit PT. Pertamina Refinery Unit III,” 2021.
- [5] A. Yuta, “Sistem Jaringan Distribusi RIng, Radial Ganda, dan Spindel,” *Blogteknisi*, pp. 2–3, 2018.
- [6] D. R. Pattiapon, J. J. Rikumahu, M. Jamlaay, T. Elektro, and P. N. Ambon, “PENGGUNAAN MOTOR SINKRON TIGA PHASA TIPE SALIENT POLE SEBAGAI GENERATOR SINKRON,” vol. 9, no. 2, pp. 197–198, 2019.
- [7] A. Hasibuan, “ANALISIS STABILITAS SISTEM TENAGA LISTRIK SINGLE MESIN MENGGUNAKAN METODE RUNGE KUTTA ORDE 4,” 2018. Accessed: Mar. 15, 2022. [Online]. Available: <https://journal.pancabudi.ac.id/index.php/elektrotelkomunikasi/article/view/139/121>
- [8] D. Wahyudi, “ANALISIS KESTABILAN TRANSIENT DAN PELEPASAN BEBAN SAAT TERJADI GANGGUAN PADA PEMBANGKIT DI PTPN X (PERSERO) PG. NGADIREDO KEDIRI,” pp. 114–115, 2018, Accessed: Mar. 15, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal-lp2m.umnaw.ac.id/index.php/JP2SH/article/view/339/295>
- [9] K. Masruhan, P. E. Pambudi, and D. Mujiman, “ANALISIS SISTEM GOVERNOR DALAM MENJAGA KESTABILAN FREKUENSI,” 2019. Accessed: Mar. 16, 2022. [Online]. Available: <https://journal.akprind.ac.id/index.php/elektrikal/article/view/2135/1665>

- [10] A. Soeprijanto, *Analisa Kestabilan Multi Generator Dengan Konsep Mesin Tunggal*. Deepublish, 2018.
- [11] S. A. P. B. Defariza, “Analisis Stabilitas Transien dan Pelepasan Beban Sistem Kelistrikan di PT.PERTAMINA (Persero) R.U.III Plaju-Sungai Gerong, Palembang,” *Institut Sepuluh Nopember*, 2016.
- [12] Asmar, “PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP STABILITAS STEADY STATE,” *Ecotipe*, pp. 40–43, 2018, Accessed: Mar. 16, 2022. [Online]. Available: <https://journal.ubb.ac.id/index.php/ecotipe/article/view/33/53>
- [13] M. Pai, *Energy Function Analysis for Power System Stability*. Energy Function Analysis for Power System Stability, 2018.
- [14] Anonymus, *Pembangkitan Energi Listrik*. Erlangga, 2018.
- [15] A. Putra, D. Asfani, and D. Riawan, “Desain Peralatan Pendekripsi Gangguan Hubung Singkat Belitan Stator Motor Induksi Menggunakan Arus Online Berbasis Mikrokontroler,” *Jurnal Garuda*, pp. 3–4, 2015.
- [16] A. Wagur, A. Lomi, and I. Sulistiawati, “ANALYSIS FOR DETERMINING CRITICAL CLEARING TIME IN ULUMBU GEOTHERMAL POWER PLANT,” *JEEMECS*, pp. 29–30, 2018.
- [17] T. Audriyandia, M. Margarety, and C. Bella, “PENERAPAN PERSAMAAN NON LINIER DALAM MATEMATIKA BISNIS,” 2022.
- [18] A. Niki, “Rentang Setting Frekuensi Relay Generator,” *Blogteknisi*, 2018.
- [19] A. Fadhli, “Analisis Stabilitas Transien dengan Perbaikan Menggunakan Power System Stabilizer pada PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit III Plaju, Sumatera Selatan,” *Jurnal Engineering UNJA*, 2020.
- [20] Muhammad Fauzan Gusti Triyanto, “Sekilas Tentang ETAP ,” *Anak Teknik*, 2021.
- [21] PT. Pertamina Refinery Unit III, “Single Line Diagram,” 2021.