ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN ARUS EKSITASI TERHADAP DAYA REAKTIF PADA GENERATOR SINKRON UNIT 1 DAN 2 DI PLTU BENGKAYANG 2X50 MW

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:
MUHAMMAD HAMIZAN
NIM.D1021211100

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Analisis Pengaruh Perubahan Arus Eksitasi Terhadap Daya Reaktif pada Generator Sinkron unit 1 dan 2 di PLTU Bengkayang 2x50 MW"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Muhammad Hamizan

NIM : D1021211100

Jurusan : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Tenaga Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 05 Juni 2026

Pembimbing Utama

Yandri, S.T., M.T.
NIP. 196903291999031001

Pembimbing Pendamping

Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 196911011997021001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hamizan

NIM : D1021211100

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI ini yang berjudul "Analisis Pengaruh Perubahan Arus Eksitasi Terhadap Daya Reaktif Pada Generator Sinkron Unit 1 dan 2 di PLTU Bengkayang 2x50 MW" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 5 Juni 2026



Muhammad Hamizan
NIM D1021211100

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN ARUS EKSITASI
TERHADAP DAYA REAKTIF PADA GENERATOR SINKRON
UNIT 1 DAN 2 DI PLTU BENGKAYANG 2X50 MW

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Muhammad Hamizan
NIM D1021211100

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 5 Juni 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Yandri, S.T., M.T. NIP.196903291999031001
Dosen Pembimbing Kedua	: Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM. NIP. 196911011997021001
Dosen Penguji Utama	: Ir. Kho Hie Khwee, M.T., IPM. NIP. 196505261992021001
Dosen Penguji Kedua	: Prof. Dr. Eng. Ir. M. Ismail Yusuf, M.T. NIP. 196503181991031011

Pontianak, 5 Juni 2026

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196212231992031002

Pembimbing Utama

Yandri, S.T., M.T.
NIP. 196903291999031001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. karena rahmat dan hidayah-Nya lah penulis diberikan kesanggupan dan kemudahan sehingga mampu menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul "**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN ARUS EKSITASI TERHADAP DAYA REAKTIF PADA GENERATOR SINKRON UNIT 1 DAN 2 DI PLTU BENGKAYANG 2X50 MW"**

Dalam Menyusun skripsi ini tentunya banyak mengalami berbagai hambatan dan kesalahan, namun hal tersebut dapat diselesaikan dengan baik. Semuanya tidak telepas dari dukungan, bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Prof. Dr. - Ing. Seno Darmawan Panjaitan, S.T., M.T., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Yandri, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Bapak Ir. Kho Hie Khwee, M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Utama.
7. Bapak Prof. Dr. Eng. Ismail Yusuf, M.T. selaku Dosen Penguji Pendamping.
8. Seluruh Dosen di lingkungan Jurusan Teknik Elektro Universitas Tanjungpura yang telah memberi ilmu pengetahuan.
9. Seluruh staff Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
10. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Lotfi, Ibu Suriyanti dan Saudara kandung Penulis Yaitu Fira Rahmawati, Nur Hafizah yang selalu memberikan dukungan moral serta memanjatkan doa selama penulis melakukan penelitian.

11. Teman-teman Angkatan 21 dan Seluruh pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi ini dan masih jauh dari kara sempurna, untuk itu kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun sangatlah dibutuhkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya ataupun sebagai tinjauan Pustaka untuk penelitian berikutnya.

Pontianak, Mei 2026

Penulis,

MUHAMMAD HAMIZAN

NIM. D1021211100

ABSTRAK

Generator sinkron merupakan peralatan utama pada pembangkit listrik tenaga uap yang berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Permasalahan yang sering terjadi pada generator sinkron di PLTU Bengkayang 2x50 MW adalah perubahan beban sistem yang menyebabkan fluktuasi tegangan dan daya reaktif, sehingga diperlukan penyesuaian arus eksitasi untuk menjaga kondisi operasi generator tetap normal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan arus eksitasi terhadap daya reaktif pada generator sinkron Unit 1 dan 2 di PLTU Bengkayang 2x50 MW. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan analisis data operasional generator. Data diperoleh dengan melakukan perhitungan data-data pada *Electrical Logsheet* PLTU Bengkayang. Hasil akhir dari penelitian ini adalah dari tabel dapat diketahui dalam waktu seminggu persentase rata-rata perubahan daya reaktif (Q) terbesar terjadi pada tanggal 4 juli dengan persentase rata-rata perubahan daya reaktif sebesar unit 1 sebesar 20,78%, unit 2 sebesar 20,90% dengan persentase rata-rata perubahan arus eksitasi sebesar unit 1 sebesar 1,31%, unit 2 sebesar 1,60% dan 5 Juli 2025 dengan persentase rata-rata perubahan daya reaktif sebesar sebesar unit 1 sebesar 19,38%, unit 2 sebesar 21,69% dengan persentase rata-rata perubahan arus eksitasi sebesar unit 1 sebesar 1,63%, unit 2 sebesar 1,44%. Dapat dilihat pada unit 2 tanggal 4 Juli pukul 08.00 daya reaktifnya 10,09 MVAR dan didapatkan faktor dayanya 0,97 dan pada pukul 09.00 daya reaktif mengalami penurunan menjadi 8,44 MVAR akan tetapi faktor daya mengalami peningkatan menjadi 0,98. Pada pukul 10.00 daya reaktif mengalami penurunan menjadi 5,91 MVAR dengan faktor daya yang meningkat menjadi 0,99. Adapun hasil yang didapat dari penelitian ini adalah daya reaktif tersebut diatur untuk menjaga tegangan generator agar tetap pada nilai nominal. Ini membuktikan bahwa arus eksitasi berguna untuk mengatur daya reaktif yang diinginkan dan untuk menjaga tegangan generator.

Kata kunci: generator sinkron, arus eksitasi, daya reaktif, faktor daya, PLTU Bengkayang.

ABSTRACT

Synchronous generator is the main equipment in steam power plant that functions to convert mechanical energy into electrical energy. Problems that often occur in synchronous generators in Bengkayang 2x50 MW PLTU are changes in system load that cause fluctuations in voltage and reactive power, so that excitation current adjustments are needed to maintain normal generator operating conditions. This study aims to analyze the effect of changes in excitation current on reactive power in synchronous generators Unit 1 and 2 in Bengkayang 2x50 MW PLTU. The research method used is a quantitative method with an operational data analysis approach generator. Data was obtained by calculating data on the Bengkayang PLTU Electrical Logsheet. The final result of this study is from the table it can be seen that within a week the largest average percentage change in reactive power (Q) occurred on July 4 with an average percentage change in reactive power of unit 1 of 20.78%, unit 2 of 20.90% with an average percentage change in excitation current of unit 1 of 1.31%, unit 2 of 1.60% and July 5, 2025 with an average percentage change in reactive power of unit 1 of 19.38%, unit 2 of 21.69% with an average percentage change in excitation current of unit 1 of 1.63%, unit 2 of 1.44%. It can be seen in unit 2 on July 4 at 08.00 the reactive power was 10.09 MVAR and the power factor was 0.97 and at 09.00 the reactive power decreased to 8.44 MVAR but the power factor increased to 0.98. At 10.00 the reactive power decreased to 5.91 MVAR with the power factor increasing to 0.99. The results obtained from this study are that the reactive power is regulated to maintain the generator voltage at the nominal value. This proves that the excitation current is useful for regulating the desired reactive power and for maintaining the generator voltage.

Keywords: synchronous generator, excitation current, reactive power, power factor, Bengkayang power plant.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **i**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **I-1**
1.1 Latar Belakang I-1
1.2 Perumusan Masalah I-2
1.3 Tujuan Penelitian I-2
1.4 Pembatasan Masalah I-2
1.5 Sistematika Penulisan I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **II-1**
2.1 Kajian Terdahulu II-1
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) II-2
2.3 Prinsip Kerja PLTU II-3
2.4 Generator II-4
2.5 Generator Sinkron II-4
2.6 Prinsip Kerja Generator Sinkron II-4
2.6.1 Konstruksi Generator Sinkron II-5
2.6.2 Karakteristik Generator II-6
2.7 Sistem Eksitasi II-8
2.7.1 Sistem Eksitasi Dengan Brush (*Brush Excitation*) II-8
2.7.2 Sistem Eksitasi Tanpa Brush (*Brushless Excitation*) II-10
2.8 Daya II-10
2.8.1 Daya Semu II-11
2.8.2 Daya Aktif II-11
2.8.3 Daya Reaktif II-12
2.9 Faktor Daya II-12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **III-1**

3.1 Tempat Penelitian III-1
3.2 Alat dan Bahan Penelitian III-1
3.3 Metode Penelitan III-1
3.4 Teknik Pengumpulan data III-2
3.5 Prosedur Perhitungan III-3
3.6 Variabel atau Data III-3
3.7 Analisis Hasil III-3
3.8 Diagram Alir Penelitian III-4
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN IV-1
4.1 Pengambilan Data IV-1
4.2 Data yang Digunakan IV-1
4.2.1 Sistem Eksitasi PLTU Bengkayang IV-1
4.2.2 Data Monitoring Arus Eksitasi dan Daya Reaktif Generator Unit 1 ..... IV-1
4.2.3 Data Monitoring Arus Eksitasi dan Daya Reaktif Generator Unit 2 ..... IV-8
4.3 Perhitungan Daya IV-14
4.3.1 Perhitungan Daya Aktif (P) Unit 1 ..... IV-14
4.3.2 Perhitungan Daya Reaktif (Q) Unit 1 ..... IV-15
4.3.3 Perhitungan Daya Aktif (P) Unit 2 ..... IV-27
4.3.4 Perhitungan Daya Reaktif (Q) Unit 2 ..... IV-28
4.4 Persentase Perbandingan Perubahan Arus Eksitasi Terhadap Daya Reaktif IV-39
4.5 Pembahasan IV-50
BAB V PENUTUP V-1
5.1 Kesimpulan V-1
5.2 Saran V-2
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen-Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Uap II-3
Gambar 2. 2 Prinsip kerja PLTU II-3
Gambar 2. 3 Prinsip Generator Sinkron II-5
Gambar 2. 4 Konstruksi Generator Sinkron II-5
Gambar 2. 5 Karakteristik Generator Tanpa Beban II-7
Gambar 2. 6 Sistem Eksitasi Dengan Brush II-8
Gambar 2. 7 Sistem Eksitasi Dinamik II-9
Gambar 2. 8 Sistem Eksitasi Statis II-10
Gambar 2. 9 Sistem Eksitasi Tanpa Brush II-10
Gambar 2. 10 Segitiga Daya II-11
Gambar 3. 1 PLTU Bengkayang 2x50 MW III-1
Gambar 3. 2 Diagram Alir..... III-4
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 1 pada Tanggal 1 Juli 2025 ..... IV-17
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 1 pada Tanggal 2 Juli 2025 ..... IV-19
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 1 pada Tanggal 3 Juli 2025 ..... IV-20
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 1 pada Tanggal 4 Juli 2025 ..... IV-22
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 1 pada Tanggal 5 Juli 2025 ..... IV-23
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 1 pada Tanggal 6 Juli 2025 ..... IV-25
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 1 pada Tanggal 7 Juli 2025 ..... IV-26
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 2 pada Tanggal 1 Juli 2025 ..... IV-30
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 2 pada Tanggal 2 Juli 2025 ..... IV-31
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 2 pada Tanggal 3 Juli 2025 ..... IV-33
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 2 pada Tanggal 4 Juli 2025 ..... IV-34
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 2 pada Tanggal 5 Juli 2025 ..... IV-36
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 2 pada Tanggal 6 Juli 2025 ..... IV-37
Gambar 4. 14 Grafik Hubungan If Terhadap Daya Unit 2 pada Tanggal 7 Juli 2025 ..... IV-39

Gambar 4. 15 Diagram Persentase Perubahan Arus Eksitasi dan Daya Reaktif pada Tanggal 1 Juli 2025 ..... IV-42
Gambar 4. 16 Diagram Persentase Perubahan Arus Eksitasi dan Daya Reaktif pada Tanggal 2 Juli 2025 ..... IV-43
Gambar 4. 17 Diagram Persentase Perubahan Arus Eksitasi dan Daya Reaktif pada Tanggal 3 Juli 2025 ..... IV-45
Gambar 4. 18 Diagram Persentase Perubahan Arus Eksitasi dan Daya Reaktif pada Tanggal 4 Juli 2025 ..... IV-46
Gambar 4. 19 Diagram Persentase Perubahan Arus Eksitasi dan Daya Reaktif pada Tanggal 5 Juli 2025 ..... IV-47
Gambar 4. 20 Diagram Persentase Perubahan Arus Eksitasi dan Daya Reaktif pada Tanggal 6 Juli 2025 ..... IV-49
Gambar 4. 21 Diagram Persentase Perubahan Arus Eksitasi dan Daya Reaktif pada Tanggal 7 Juli 2025 ..... IV-50

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi Generator IV-1
Tabel 4. 2 Data *Electrical Logsheet* Unit 1 PLTU Bengkayang 1 Juli 2025..... IV-2
Tabel 4. 3 Data *Electrical Logsheet* Unit 1 PLTU Bengkayang 2 Juli 2025..... IV-2
Tabel 4. 4 Data *Electrical Logsheet* Unit 1 PLTU Bengkayang 3 Juli 2025..... IV-3
Tabel 4. 5 Data *Electrical Logsheet* Unit 1 PLTU Bengkayang 4 Juli 2025..... IV-4
Tabel 4. 6 Data *Electrical Logsheet* Unit 1 PLTU Bengkayang 5 Juli 2025..... IV-5
Tabel 4. 7 Data *Electrical Logsheet* Unit 1 PLTU Bengkayang 6 Juli 2025..... IV-6
Tabel 4. 8 Data *Electrical Logsheet* Unit 1 PLTU Bengkayang 7 Juli 2025..... IV-7
Tabel 4. 9 Data *Electrical Logsheet* Unit 2 PLTU Bengkayang 1 Juli 2025..... IV-8
Tabel 4. 10 Data *Electrical Logsheet* Unit 2 PLTU Bengkayang 2 Juli 2025.... IV-9
Tabel 4. 11 Data *Electrical Logsheet* Unit 2 PLTU Bengkayang 3 Juli 2025.... IV-9
Tabel 4. 12 Data *Electrical Logsheet* Unit 2 PLTU Bengkayang 4 Juli 2025.. IV-10
Tabel 4. 13 Data *Electrical Logsheet* Unit 2 PLTU Bengkayang 5 Juli 2025.. IV-11
Tabel 4. 14 Data *Electrical Logsheet* Unit 2 PLTU Bengkayang 6 Juli 2025.. IV-12
Tabel 4. 15 Data *Electrical Logsheet* Unit 2 PLTU Bengkayang 7 Juli 2025.. IV-13
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Daya Unit 1 pada Tanggal 1 Juli 2025 ..... IV-16
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Daya Unit 1 pada Tanggal 2 Juli 2025 ..... IV-17
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Daya Unit 1 pada Tanggal 3 Juli 2025 ..... IV-19
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Daya Unit 1 pada Tanggal 4 Juli 2025 ..... IV-21
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Daya Unit 1 pada Tanggal 5 Juli 2025 ..... IV-22
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Daya Unit 1 pada Tanggal 6 Juli 2025 ..... IV-24
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Daya Unit 1 pada Tanggal 7 Juli 2025 ..... IV-25
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Daya Unit 2 pada Tanggal 1 Juli 2025 ..... IV-29
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Daya Unit 2 pada Tanggal 2 Juli 2025 ..... IV-30
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Daya Unit 2 pada Tanggal 3 Juli 2025 ..... IV-32
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Daya Unit 2 pada Tanggal 4 Juli 2025 ..... IV-33
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Daya Unit 2 pada Tanggal 5 Juli 2025 ..... IV-35
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan Daya Unit 2 pada Tanggal 6 Juli 2025 ..... IV-36
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Daya Unit 2 pada Tanggal 7 Juli 2025 ..... IV-38
Tabel 4. 30 Persentase Perubahan Arus Eksitasi (If) dan Daya Reaktif (Q) 1 Juli 2025..... IV-41
Tabel 4. 31 Persentase Perubahan Arus Eksitasi (If) dan Daya Reaktif (Q) 2 Juli 2025..... IV-42
Tabel 4. 32 Persentase Perubahan Arus Eksitasi (If) dan Daya Reaktif (Q) 3 Juli 2025..... IV-44
Tabel 4. 33 Persentase Perubahan Arus Eksitasi (If) dan Daya Reaktif (Q) 4 Juli 2025..... IV-45
Tabel 4. 34 Persentase Perubahan Arus Eksitasi (If) dan Daya Reaktif (Q) 5 Juli 2025..... IV-46

Tabel 4. 35 Persentase Perubahan Arus Eksitasi (If) dan Daya Reaktif (Q) 6 Juli 2025 ..... IV-48
Tabel 4. 36 Persentase Perubahan Arus Eksitasi (If) dan Daya Reaktif (Q) 7 Juli 2025 ..... IV-49
Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Perhari Arus Eksitasi dan Daya Reaktif IV-52

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan listrik di Indonesia menjadi masalah yang harus segera diatasi [1]. Dalam rangka memenuhi kebutuhan listrik tersebut, maka keandalan suatu sistem operasi pembangkit untuk dapat menghasilkan energi listrik memiliki peranan yang sangat penting. Salah satu komponen yang penting dalam sistem tenaga adalah generator, karena peranannya sebagai sumber utama energi listrik.

Generator merupakan suatu perangkat yang berfungsi untuk mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Setiap pembangkit tenaga listrik selalu berhubungan dengan generator yang menjadi kunci terbentuknya energi listrik dan sebuah generator, tidak pernah lepas terhadap proses eksitasi yang merupakan dasar dari terbentuknya suatu gaya gerak listrik [2]. Pada sebuah pembangkit tenaga listrik, proses eksitasi generator dirangkai kedalam suatu sistem yang memiliki berbagai komponen untuk menunjang pembangkitan energi listrik.

Pembebanan sistem interkoneksi selalu berubah-ubah setiap saat. Perubahan beban menyebabkan fluktuasi tegangan keluaran generator. Perubahan tegangan keluaran bisa menimbulkan bermacam-macam efek ke generator. Untuk menghasilkan tegangan keluaran generator yang konstan diperlukan suatu pengaturan tegangan keluaran generator. Pengaturan tegangan tersebut dilakukan dengan mengatur arus eksitasinya [3]. Arus eksitasi adalah sistem pasokan listrik DC sebagai penguatan pada generator atau sebagai pembangkit medan sehingga suatu generator dapat menghasilkan energi listrik dengan besar tegangan keluaran generator bergantung pada besarnya arus eksitasi. Pengaturan arus eksitasi ini akan mempengaruhi tegangan terminal (tegangan keluaran) generator. Arus eksitasi yang tidak dikendalikan akan menyebabkan distribusi fluks menjadi tidak merata.

Sistem eksitasi generator sinkron memungkinkan penyaluran energi yang dihasilkan oleh mesin (*turbine*) ke jaringan listrik. Kestabilan sistem tenaga listrik merupakan permasalahan vital dalam menunjang kehandalan sistem tenaga listrik. Keandalan dan ketersediaan peralatan eksitasi menjadi prioritas utama dalam

pemilihan sistem. Tegangan eksitasi umumnya tidak melebihi 1 kV sehingga belitannya tidak memerlukan insulasi tambahan. Pada mesin yang lebih besar, kehilangan eksitasi dapat menimbulkan risiko besar terhadap sistem, karena mesin tersebut berubah menjadi beban daya reaktif yang signifikan, yang dapat memicu keruntuhan tegangan dan meningkatkan risiko ketidakstabilan tegangan di area yang sama dalam jaringan [4].

Generator sinkron merupakan peralatan utama pada pembangkit listrik tenaga uap yang berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Permasalahan yang sering terjadi pada generator sinkron di PLTU Bengkayang 2x50 MW adalah perubahan beban sistem yang menyebabkan fluktuasi tegangan dan daya reaktif, sehingga diperlukan penyesuaian arus eksitasi untuk menjaga kondisi operasi generator tetap normal. Berdasarkan dari latar belakang diatas maka saya melakukan studi penelitian tugas akhir yang berjudul analisis pengaruh perubahan arus eksitasi terhadap daya reaktif pada generator sinkron unit 1 dan 2 di PLTU Bengkayang 2x50 MW.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perubahan arus eksitasi terhadap daya reaktif?
2. Bagaimana pengaruh perubahan daya reaktif terhadap nilai faktor daya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas, tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis hubungan pengaruh perubahan eksitasi terhadap daya reaktif pada generator sinkron.
2. Untuk mengamati pengaruh perubahan daya reaktif terhadap nilai faktor daya pada generator sinkron.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar dalam penulisan tugas akhir ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan, maka dalam pembahasan penelitian tugas akhir ini dibatasi sebagai berikut:

1. Perhitungan pada penelitian ini merujuk pada kondisi seimbang.
2. Tidak membahas secara keseluruhan mengenai sistem pembangkit termal.
3. Tidak membahas rugi-rugi daya pada generator sinkron.
4. Pengambilan data pada tanggal 1 juli – 7 juli 2025 selama 24 jam.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar penulisan dapat tersusun secara teratur, maka sistematika penulisan dari penelitian ini sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang pemaparan penelitian terdahulu, teori sistem tenaga listrik dan teori yang digunakan untuk pengoptimalan pembebanan ekonomis untuk unit-unit pembangkit.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang langkah-langkah penelitian yang dilakukan dengan mencari data-data yang dibutuhkan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang data yang diperoleh dari PLTU Bengkayang dan perhitungan daya reaktif, serta perbandingan perubahan arus eksitasi terhadap daya reaktif.

BAB V : PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran yang merupakan intisari secara keseluruhan penelitian yang dilakukan atau dibahas pada bab - bab sebelumnya dan beberapa saran yang diusulkan.