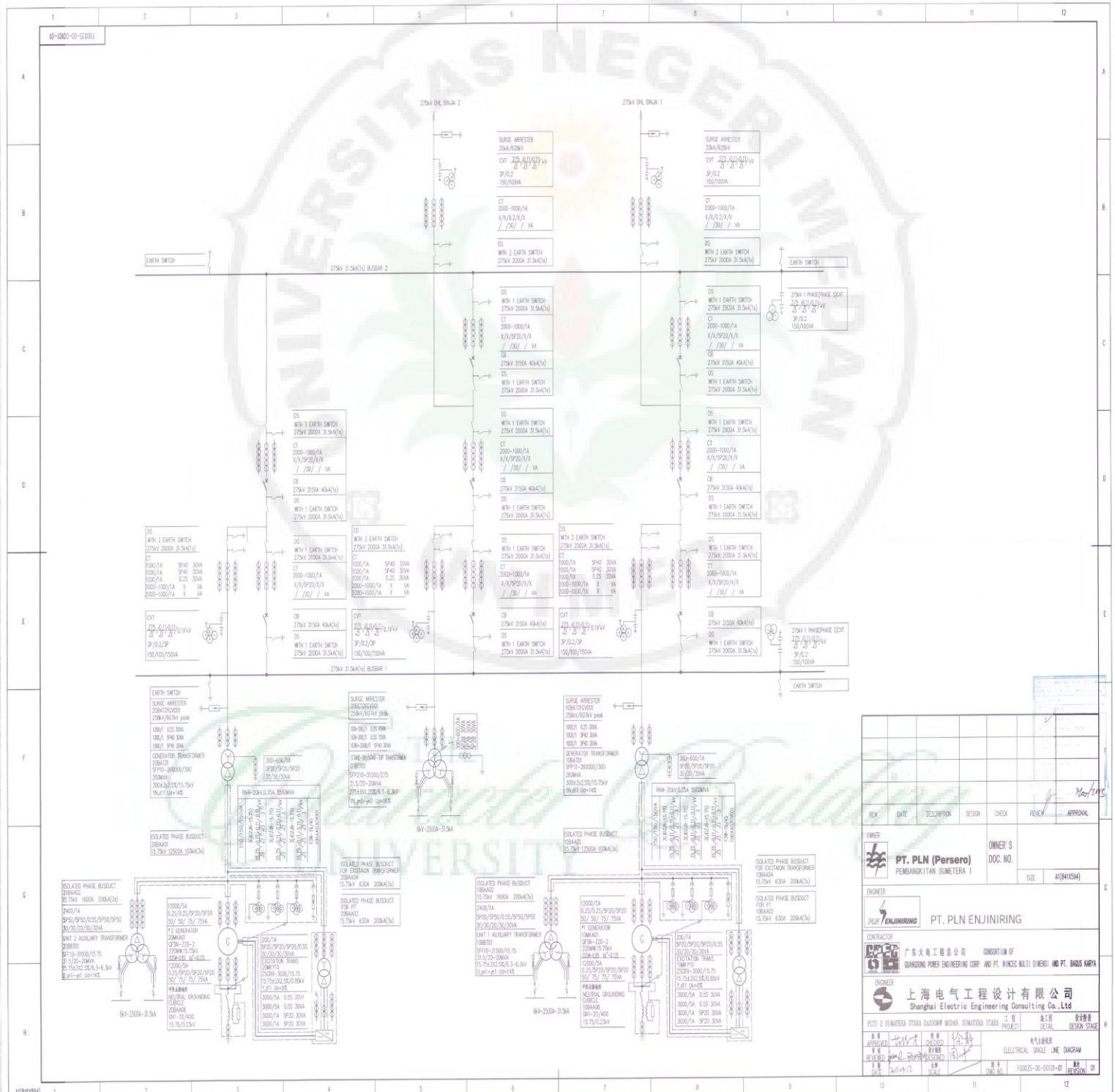


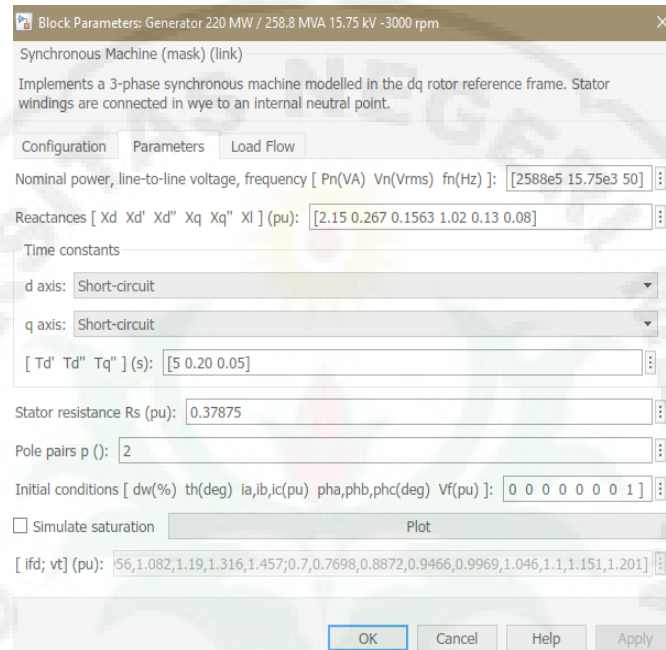
LAMPIRAN

Lampiran 1 Single Line PLTU Pangkalan Susu



Lampiran 2 Tab Blok Sistem Pada Matlab Simulink

1. Tab Blok Generator Sinkron



Block Parameters: Generator 220 MW / 258.8 MVA 15.75 kV -3000 rpm

Synchronous Machine (mask) (link)

Implements a 3-phase synchronous machine modelled in the dq rotor reference frame. Stator windings are connected in wye to an internal neutral point.

Configuration Parameters Load Flow

Nominal power, line-to-line voltage, frequency [Pn(VA) Vn(Vrms) fn(Hz)]: [2588e5 15.75e3 50]

Reactances [Xd Xd' Xd'' Xq Xq' Xl] (pu): [2.15 0.267 0.1563 1.02 0.13 0.08]

Time constants

d axis: Short-circuit

q axis: Short-circuit

[Td' Td'' Tq''] (s): [5 0.20 0.05]

Stator resistance Rs (pu): 0.37875

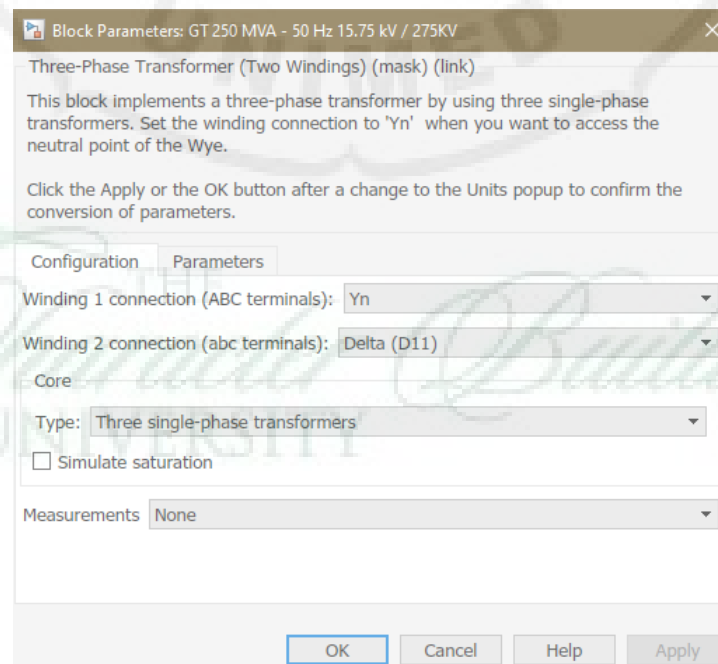
Pole pairs p (:): 2

Initial conditions [dw(%) th(deg) ia,ib,ic(pu) pha,phb,phc(deg) Vf(pu)]: [0 0 0 0 0 0 0 1]

☐ Simulate saturation

[ifd; vt] (pu): [56,1.082,1.19,1.316,1.457;0.7,0.7698,0.8872,0.9466,0.9969,1.046,1.1,1.151,1.201]

2. Tab Blok Transformator



Block Parameters: GT 250 MVA - 50 Hz 15.75 kV / 275KV

Three-Phase Transformer (Two Windings) (mask) (link)

This block implements a three-phase transformer by using three single-phase transformers. Set the winding connection to 'Yn' when you want to access the neutral point of the Wye.

Click the Apply or the OK button after a change to the Units popup to confirm the conversion of parameters.

Configuration Parameters

Winding 1 connection (ABC terminals): Yn

Winding 2 connection (abc terminals): Delta (D11)

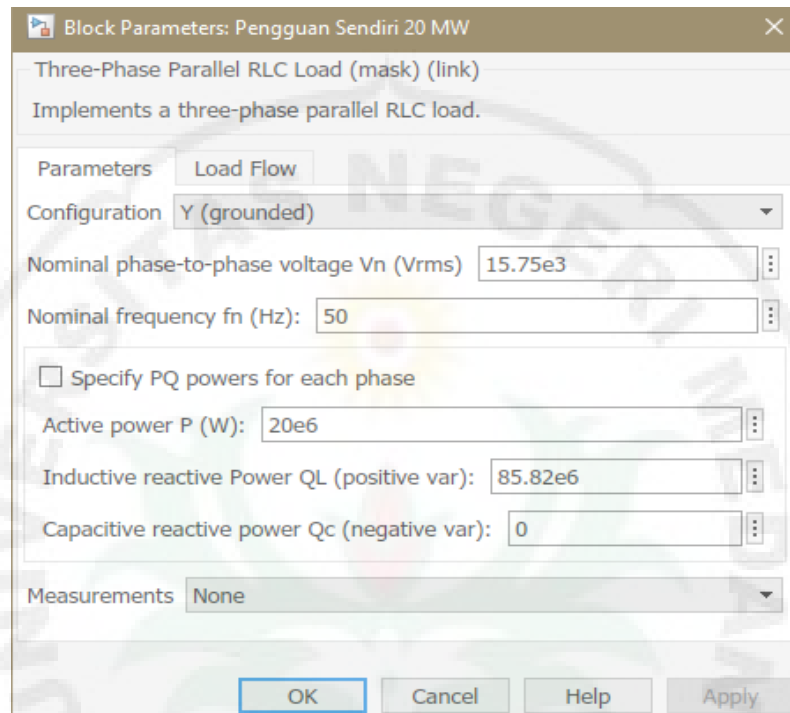
Core

Type: Three single-phase transformers

☐ Simulate saturation

Measurements: None

3. Tab Blok Beban 20 MW



Block Parameters: Pengguan Sendiri 20 MW

Three-Phase Parallel RLC Load (mask) (link)
Implements a three-phase parallel RLC load.

Parameters Load Flow

Configuration Y (grounded)

Nominal phase-to-phase voltage V_n (Vrms) 15.75e3

Nominal frequency f_n (Hz): 50

☐ Specify PQ powers for each phase

Active power P (W): 20e6

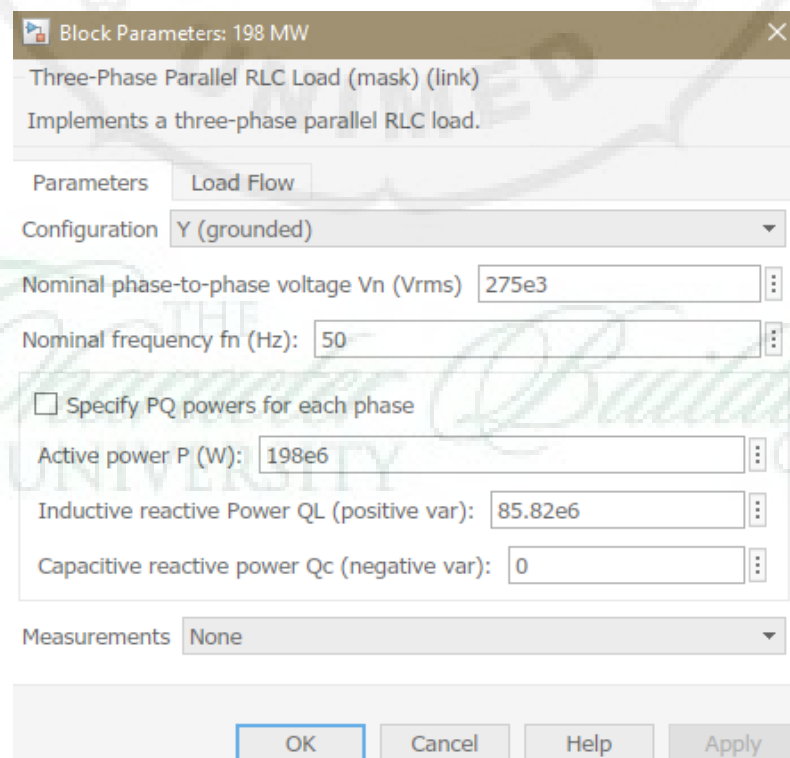
Inductive reactive Power Q_L (positive var): 85.82e6

Capacitive reactive power Q_c (negative var): 0

Measurements None

OK Cancel Help Apply

4. Tab Blok Beban 198 MW



Block Parameters: 198 MW

Three-Phase Parallel RLC Load (mask) (link)
Implements a three-phase parallel RLC load.

Parameters Load Flow

Configuration Y (grounded)

Nominal phase-to-phase voltage V_n (Vrms) 275e3

Nominal frequency f_n (Hz): 50

☐ Specify PQ powers for each phase

Active power P (W): 198e6

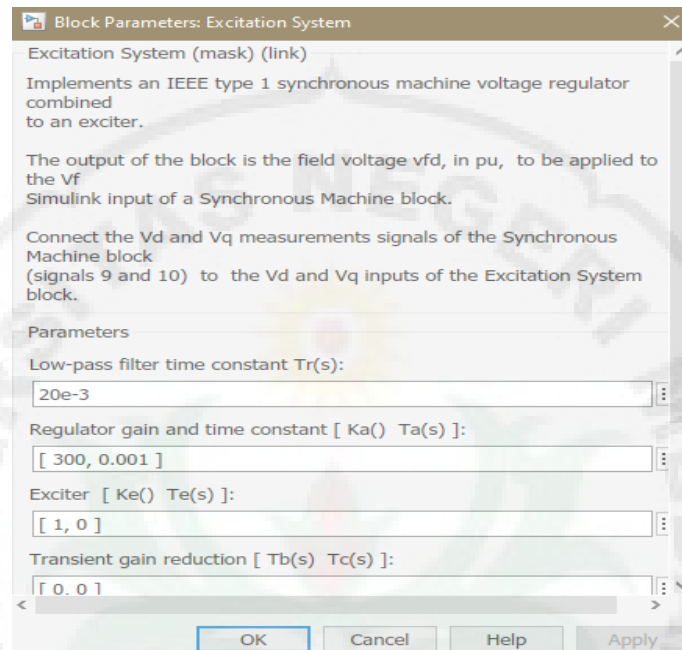
Inductive reactive Power Q_L (positive var): 85.82e6

Capacitive reactive power Q_c (negative var): 0

Measurements None

OK Cancel Help Apply

5. Tab Blok Sistem Eksitasi



Lampiran 3 Spesifikasi Generator

Spesification Generator	
Manufactur	Beijing BEIZHONG Steam Generator Co.,Ltd.
Type	QFSN-220-2-15.75
Rated Power	220 MW/258.8 MVA
Rated Power Factor	0.85
Rated Voltage	15.75 kV
Rated Current	9487 A
Rated Excitation Voltage	472 V
Rated Ecitation Current	1845 A
Rated Frequency	50 Hz
Rated Speed	3.000 RPM
No. Of Pole	2
No. Of Phase	3
Insulation Class	F
Efficiency	98.6 %

Lampiran 4 Perhitungan Nilai Regulasi Tegangan

1. Kecepatan Generator perjam

KECEPATAN GENERATOR			
JAM	n (rpm)	JAM	n (rpm)
00.00	3.003	12.00	3.007
01.00	3.000	13.00	2.999
02.00	2.997	14.00	3.001
03.00	2.970	15.00	2.998
04.00	3.001	16.00	3.001
05.00	2.999	17.00	3.004
06.00	3.004	18.00	2.992
07.00	2.993	19.00	3.002
08.00	2.996	20.00	3.001
09.00	3.002	21.00	3.007
10.00	2.996	22.00	2.995
11.00	3.007	23.00	2.996

2. Tegangan Eksitasi dan Arus Eksitasi Pada Eksiter

TEGANGAN EKSITASI DAN ARUS EKSITASI					
JAM	TEGANGAN EKSITASI (V)	ARUS EKSITASI (A)	JAM	TEGANGAN EKSITASI (V)	ARUS EKSITASI (A)
00.00	471,47	1.843,124	12.00	472,13	1.845,701
01.00	471,00	1.841,282	13.00	470,91	1.840,914
02.00	470,53	1.839,441	14.00	471,19	1.842,019
03.00	466,29	1.822,869	15.00	470,62	1.839,809
04.00	471,09	1.841,651	16.00	471,09	1.841,651
05.00	470,81	1.840,546	17.00	471,66	1.843,860
06.00	471,66	1.843,860	18.00	469,78	1.836,495
07.00	469,96	1.837,231	19.00	471,28	1.842,387

08.00	470,34	1.838,704	20.00	471,09	1.841,651
09.00	471,28	1.842,387	21.00	472,04	1.845,333
10.00	470,34	1.838,704	22.00	470,15	1.837,968
11.00	472,13	1.845,701	23.00	470,43	1.839,073

3. Tegangan Generator Tanpa Beban dan Prosentase Regulasi Tegangan

TEGANGAN GENERATOR TANPA BEBAN DAN REGULASI TEGANGAN			
JAM	E0 (v)	E0 (kv)	ΔV (%)
00.00	15.719,116	15,719	0,70
01.00	15.687,725	15,688	0,50
02.00	15.656,365	15,656	0,36
03.00	15.375,539	15,376	-1,44
04.00	15.694,001	15,694	0,60
05.00	15.675,177	15,675	0,42
06.00	15.731,681	15,732	0,78
07.00	15.618,775	15,619	0,06
08.00	15.643,830	15,644	0,22
09.00	15.706,556	15,707	0,43
10.00	15.643,830	15,644	0,02
11.00	15.763,116	15,763	0,79
12.00	15.763,116	15,763	0,79
13.00	15.681,450	15,681	0,27
14.00	15.700,277	15,700	0,45
15.00	15.662,634	15,663	0,21
16.00	15.694,001	15,694	0,41
17.00	15.731,681	15,732	0,59
18.00	15.606,255	15,606	-0,22
19.00	15.706,556	15,707	0,49
20.00	15.694,001	15,694	0,47
21.00	15.756,827	15,757	0,88
22.00	15.631,300	15,631	0,14
23.00	15.650,097	15,650	0,26

Lampiran 5 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Willem Iskandar Psr.V-Kotak Pos No.1589-Medan 20221
Telepon (061) 6625971,Fax. (061) 6614002-6613319
Laman : www.ft.unimed.ac.id

Nomor : 2018/UN33.5.1/PG/2023
Lamp : -
Hal : Izin Penelitian

Medan, 27 Juni 2023

Kepada Yth : PLTU Pangkalan Susu
Desa Tanjung Pasir, Kecamatan Pangkalan Susu,
Kabupaten Langkat, Sumatera Utara.

di
Tempat

Dengan hormat,
Schubungan dengan penulisan skripsi, Kami mohon kesediaan saudara memberi izin kepada mahasiswa kami untuk melakukan Penelitian. Adapun data mahasiswa tersebut adalah:

Nama : Josua Hermawan Butar Butar
NIM : 5183530014
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : "Analisa Perubahan Beban Terhadap Kinerja Automatic Voltage Regulator Pada Generator Sinkron di PLTU Pangkalan susu "

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik,

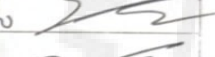
Dr. Zulkifli Matondang M.Si
NIP. 196807131993031003

THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 6 Kartu Bimbingan Skripsi

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Josua Hermawan Butarbutar
 NIM : 5183530014
 Dosen Pembimbing : Dr. Agus Junaidi, S.T., M.T.
 Judul Skripsi : Analisa Kinerja Automatic Voltage Regulator sebagai Pengendali Tegangan Generator Sinkron Pada PITU Pangkalan Susu

NO	TANGGAL BIMBINGAN	SUBSTANSI BIMBINGAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING
1	20/2/2023	Hee judul	
2	20/2/2023	penulis dan isian I	
3	06/3/2023	penulis isian II proposal	
4	15/3/2023	penulis isian III proposal	
5	27/3/2023	But power pro (Aes aipm)	
6	25/5/2023	penulis bab IV	
7	19/6/2023	- penulisan gambar dan tabel tabel	
8	14/8/2023	- Uji Simulasi simulasi mte	
9	26/9/2023	penulis bab IV, but power pro	
10	18/10/2023	ae isian	
11			
12			
13			
14			
15			

Diketahui Oleh :
 Ketua Program Studi T.Elektro

Dr. Agus Junaidi, S.T., M.T.
 NIP. 197706172005011001

Dosen Pembimbing Skripsi

Dr. Agus Junaidi, S.T., M.T.
 NIP. 197706172005011001

Lampiran 7 Surat Penugasan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Willem Iskandar Psr.V-Kotak Pos No.1589-Medan 20221
Telepon (061) 6625971,Fax. (061) 6614002-6613319
Laman : www.ft.unimed.ac.id

Nomor : 265./UN33.5.6/KM/2023
Lamp :
Hal : Penugasan Dosen Pembimbing Skripsi

Kepada Yth, : Dr. Agus Junaidi., S.T., M.T.

di
Tempat

Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan memberi tugas kepada saudara, untuk membimbing mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Josua Hermawan Butar Butar
NIM : 5183530014
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (S1)
Dalam pelaksanaan penulisan : Skripsi
Judul : "Analisis kinerja Automatic Voltage Regulator sebagai pengendali Tegangan Generator Sinkron pada PLTU Pangkalan Susu"

Hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan bimbingan yang meliputi judul, jadwal, dan batasan penyelesaian tugas sepenuhnya kami serahkan pada saudara sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Surat Penugasan ini kami sampaikan untuk dilaksanakan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui;
a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Zulkifli Matondang M.Si
NIP.196807131993031003

Medan, 09 Februari 2023
Ketua Jurusan Pend.T.Elektro,

Dr. Adi Sutopo, M.Pd, M.T.
NIP. 196402201991031002

Lampiran 8 Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Data Pribadi

1. Nama : Josua Hermawan Butar Butar
2. Tempat,
Tanggal Lahir : Simpang Sigaol, 26 Oktober 2000
3. Agama : Kristen Protestan
4. Alamat : Bosar Majawa, Huta Bayu Raja,
Simalungun Sumatera Utara.
5. No. HP : 082176748808
6. Email : joobutarbutar99@gmail.com



B. Pendidikan Formal

1. SD Negeri 091537 Huta Bayu Raja (2006-2012)
2. SMP Swasta RK Bintang Timur Pematangsiantar(2012-2015)
3. SMA Negeri 2 Pematangsiantar (2015-2018)
4. Universitas Negeri Medan (2018-sekarang)

C. Riwayat

1. Mengikuti Magang Kampus Merdeka di PT. PLN Indonesia Power
2. Praktek Kerja Lapangan di Gardu induk PT. Perusahaan Listrik Negara
3. Praktek Kerja Lapangan di PKS PT. SBSJJ

THE Character Building UNIVERSITY