

EVALUASI SISTEM PERTANAHAN MENGGUNAKAN NETRAL GROUNDING  
RESISTANCE PADA GARDU INDUK DI KABUPATEN ENDE - NTT

SKRIPSI



MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG

Disusun Oleh :  
DIONISIUS NONG JOHNNY  
NIM.11.12.040

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2016

ОДИНОЧНЫЙ ПАРАДОКСЫ И НАКАЗЫВАЮЩИЕ МИРЫ ИСКУССТВА  
ТРИ - ВЕЧНЫЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ИХ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

## ПРЕДСЛОВИЕ

САМЫЙ  
ИЗВЕСТИЙНЫЙ  
ДИАЛОГ И ТО

САМЫЙ  
ИЗВЕСТИЙНЫЙ  
ДИАЛОГ

САМЫЙ  
ИЗВЕСТИЙНЫЙ  
ДИАЛОГ  
САМЫЙ  
ИЗВЕСТИЙНЫЙ  
ДИАЛОГ

## LEMBAR PERSETUJUAN

### EVALUASI SISTEM PENTANAHAN MENGGUNAKAN NETRAL GROUNDING RESISTANCE PADA GARDU INDUK DI KABUPATEN ENDE - NTT

#### SKRIPSI

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan  
guna mencapai gelar Sarjana Teknik*

Disusun oleh :

DIONISIUS NONG JOHNNY  
NIM.1112040

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

  
Ir. Teguh Herbasuki, MT  
NIP. Y 1038900209

Dosen Pembimbing II

  
Ir. H. Taufik Hidayat, MT  
NIP. Y 1018700151



M.Ibrahim Ashari,ST.MT.  
NIP.P. 1030100358

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2016

## ABSTRAK

### EVALUASI SISTEM PENTANAHAN MENGGUNAKAN NETRAL GROUNDING RESISTANCE PADA GARDU INDUK DI KABUPATEN ENDE - NTT

Dionisius Nong Johnny (1112040)  
*dionisius\_dyon@yahoo.com*

Dosen Pembimbing :Ir.Teguh Herbazuki, MT dan  
Ir. H. Taufik Hidayat, MT

Kebutuhan beban listrik yang terus meningkat seiring perkembangan pertumbuhan penduduk, industri dan ekonomi, maka harus diimbangi dengan kontinuitas pelayanan listrik kepada pelanggan. Banyak kendala-kendala untuk mendapatkan kountinuitas penyaluran listrik secara maksimal. Salah satu kendalnya adalah gangguan hubung singkat (simetris), adanya gangguan hubung singkat (simetris) akan berpengaruh pada sistem pengaman. Untuk meningkatkan sistem pengaman pada saat gangguan hubung singkat maka diperlukan pengaman hubung sigkat ke tanah salah satu nya yaitu Netral Grounding Resitance(NGR). NGR salah satu perangkat tahanan yang dipasang antara titik neutral trafo dengan tanah dimana berfungsi untuk memperkecil arus gangguan tanah yang terjadi sehingga diperlukan proteksi yang praktis dan tidak terlalu mahal karena karakteristik rele dipengaruhi oleh sistem pentanahan titik neutral. Untuk mensimulasikan atau memodelkan evaluasi sistem pentanahan menggunakan netral grounding resistance (NGR) menggunakan bantuan software ETAP Power Station. Sesuai standar SPLN 26:1980 yaitu Tahanan rendah 40 ohm dan arus gangguan maksimum 300 A = 0,3 kA. Dari hasil simulasi,pada saat tidak menggunakan NGR ,arus gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah (L-G) =2,32 kA dan setelah menggunakan NGR ,arus gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah (L-G) =0,306 kA.

**Kata kunci :** ETAP Power Station, Hubung Singkat, Netral Grounding Resistance pada Gardu induk Ende - NTT

MATERIAL

**GRODNOVA VESZTÝME PADA GARDI INDÍK DI KARIBPATIN  
ENDÉ - MTL**

(04-02111) und der Deutschen

**TM** *twyghit d'urst Mæd*

**Kata Kunci:** ETAP, Pemerintahan, Tumpang Siniyah, Model Giring-giring  
Rasionalitas berdasarkan individu, Etika - MTT

## KATA PENGANTAR

*Puji Syukur Kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya,* sehingga kami selaku penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul "**Evaluasi Sistem Pentanahan Menggunakan Netral Grounding Resistance Pada Gardu Induk Di Kabupaten Ende - NTT**" dapat terselesaikan.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro S-1, Konsentrasi Teknik Energi Listrik ITN Malang.

Sebagai pihak penyusun penulis menyadari tanpa adanya kemauan dan usaha serta bantuan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ir. H.Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. M.Ibrahim Ashari,ST,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ir.Teguh Herbasuki, MT, selaku Dosen Pembimbing1.
5. Ir. H. Taufik Hidayat, MT selaku Dosen Pembimbing2.
6. Kepala GI Ende beserta seluruh Staf yang telah memberi kesempatan kepada Penulis untuk mengambil data sistem pentanahan di GI Ende.
7. Kedua orang tua tercinta yang tak pernah berhenti memberikan semangat dan dorongan baik moril maupun materil.
8. Teman-teman dan pihak yang turut memberi dukungan terhadap penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyaknya kekurangan yang terdapat pada skripsi ini, oleh karena itu penulis berharap para pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih sempurna.

Malang, Agustus 2016

Penyusun

## KATA PENGAKUAN

Saya, Sigit Kurniawan, Siswa Kelas XI MTsN 1 Majalengka yang bertempat di Jl. Ciputat Raya No. 120 RT. 01 RW. 02, Desa Ciputat, Kecamatan Ciputat, Kabupaten Majalengka, mengakui dan menyerahkan bahwa seluruh isi makalah ini merupakan hasil karya saya sendiri tanpa bantuan orang lain.

Yukonwae, dan Quidia Luncur Di Kapukton Pinge - MTsN 1 Majalengka

Judul makalah ini dilanjutkan dengan makalah berikutnya.

Saya, Sigit Kurniawan, mengakui dan menyerahkan bahwa seluruh

isi makalah ini adalah hasil karya saya sendiri tanpa bantuan orang lain.

Saya, Sigit Kurniawan, mengakui dan menyerahkan bahwa seluruh

isi makalah ini adalah hasil karya saya sendiri tanpa bantuan orang lain.

Saya, Sigit Kurniawan, mengakui dan menyerahkan bahwa seluruh

isi makalah ini adalah hasil karya saya sendiri tanpa bantuan orang lain.

1. Diklat Teknik Mesin MT Seluruh Kebutuhan Teknologi Nasional Majalengka

2. Diklat Teknik Mesin MT Seluruh Kebutuhan Teknologi Nasional Majalengka

Teknologi Nasional Majalengka

3. Diklat Teknik Mesin STMIK Seluruh Kebutuhan Teknologi Nasional Majalengka

Teknologi Nasional Majalengka

4. Diklat Teknik Mesin STMIK Seluruh Kebutuhan Teknologi Nasional Majalengka

5. Diklat Teknik Mesin STMIK Seluruh Kebutuhan Teknologi Nasional Majalengka

6. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

7. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

8. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

9. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

10. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

11. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

12. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

13. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

14. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

15. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

16. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

17. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

18. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

19. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

20. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

21. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

22. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

23. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

24. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

25. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

26. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

27. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

28. Kebutuhan Mesin dan Perkakas Industri

Wahidah, Wahidah

Wahidah

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

<b>1.1. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Tujuan .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5. Metodologi Penulisan .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6. Sistimatika Penulisan .....</b>	<b>5</b>

### **BAB II LANDASAN TEORI**

<b>2.1. Sistem Tenaga Listrik .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Gardu Induk .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1. Pengertian Gardu induk .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.2. Klasifikasi Gardu Induk .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.3. Fasilitas Peralatan Gardu Induk .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.4. Transformator .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Pengenalan Pentanahan .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4. Pengetanahan Gardu Induk .....</b>	<b>27</b>
<b>2.5. Gangguan Hubung Singkat .....</b>	<b>30</b>
<b>2.6. Pentanahan Gardu listrik Netral Melalui Tahanan .....</b>	<b>31</b>
<b>2.6.1. NGR (<i>Netral Grounding Resistance</i>) .....</b>	<b>31</b>

## SECTION VI: ADVANCED TOPICS

Q1	most important business	2
Q2	most important	4
Q3	ability to succeed	3
Q4	ability to succeed	3
Q5	ability to succeed	3
Q6	ability to succeed	3
Q7	ability to succeed	3
Q8	ability to succeed	1

## ВЪВ ВЪДУИОГИЯ

ДВЕЛВІС ЛАВЕР	12
ДВЕЛВІС БАНБАК	6II
ІСІЛВАСІ	14
КАЛ ВЕМСУКІНК	III
КАСІСРА	II
МАУЛІСЕВІСІВАЕВА	I

EL ALTA

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1.	Metode yang Digunakan .....	33
3.2.	Data – data di GI Ende.....	33
3.3.	Tahapan Penguji .....	35
3.4	Pemodelan Sistem Pada <i>ETAP Power Stasion</i> .....	37
3.4.1	Pemodelan Single Line Sistem GI Rel 20 kv Ende pada Software Etap Power Stasion.....	37
3.4.2	Input Data Pemodelan Grounding pada <i>Etap Power Stasion</i> ....	38
3.5	Metodelogi Penelitian .....	40

### **BAB IV SIMULASI HASIL DAN ANALISA**

4.1.	Pemodelan Single Line Diagram 70 kv GI Ende Menggunakan <i>software ETAP Power Stasion</i> .....	41
4.2.	<i>Short Sircuit Analysis</i> Menggunakan <i>software ETAP Power Stasion</i> ....	41
4.3.	Simulasi <i>Short-Circuit Analysis</i> menggunakan Nilai Resistansi 12 Ohm, 40 Ohm dan 500 Ohm. ....	43
4.3.1	Hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> tanpa menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ).....	44
4.3.2	Hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 12 Ohm. ....	44
4.3.3	Hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 12 Ohm. ....	45
4.3.4	Hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 12 Ohm .....	46
4.3.5	Hasil perbandingan <i>Short-Circuit Line To Ground</i> .....	47

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1.	Kesimpulan .....	48
5.2.	Saran .....	48

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## BAB II KEGIATAN PENGETAHUAN

22	.....	Motivasi untuk Dilegalkan	1.3
23	.....	Pria - wanita di Olahraga	2.3
24	.....	Jenis-jenis Judoisti	3.3
25	.....	Perbedaan Spesialitas VAKA-Volvo-Suzuki	4.3
26	.....	Perbedaan Spesialitas Line Sistem GI Rul 20 ke Lini kebutuhan	5.3
27	.....	Line Production	6.3
28	.....	Line Production (kondisi pada Vakar Volvo Suzuki)	7.3
29	.....	Metode Pengambilan	8.3

## BAB III SUMBER DAN RANAH DINAMIKA

11	.....	Perbedaan Spesialitas Line Production GI pada Mengumpulkan barang	1.1
12	.....	PTAV-Volvo Suzuki	2.1
13	.....	Waktu Siapkan Mesin dan Mengumpulkan Bahan Baku Optimal	3.1
14	.....	Spesifikasi Produk-Catatan Analisis mengumpulkan Bahan Baku Optimal	4.1
15	.....	Optimal dari 500 (juta)	5.1
16	.....	Hasil simulasi Simulasi (dugaan mengumpulkan NGR) (Asia)	6.1
17	.....	Gambaran kesulitan	7.1
18	.....	Hasil simulasi Simulasi (dugaan mengumpulkan NGR) (Asia)	8.1
19	.....	Gambaran kesulitan (dugaan mengumpulkan NGR) Optimal	9.1
20	.....	Hasil simulasi Simulasi (dugaan mengumpulkan NGR) (Asia)	10.1
21	.....	Gambaran kesulitan (dugaan mengumpulkan NGR) Optimal	11.1
22	.....	Hasil simulasi Simulasi (dugaan mengumpulkan NGR) (Asia)	12.1
23	.....	Gambaran kesulitan (dugaan mengumpulkan NGR) Optimal	13.1
24	.....	Hasil perbaikan Simulasi (dugaan Vaksin Covid-19 Optimal)	14.1

## BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

25	.....	Kesimpulan	2.1
26	.....	Saran	3.1

## DATTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar	2.1.	Sistem Pembangkitan .....	6
Gambar	2.2.	Sistem Penyaluran .....	7
Gambar	2.3.	Transformator Daya .....	13
Gambar	2.4.	<i>Netral Grounding Resistance</i> .....	14
Gambar	2.5.	<i>Current Transformer</i> .....	14
Gambar	2.6.	Potential Transforme .....	15
Gambar	2.7.	Pemutus Tenaga (PMT) .....	17
Gambar	2.8.	Pemisah (PMS) .....	18
Gambar	2.9.	Panel Hubung .....	19
Gambar	2.10.	Baterai .....	20
Gambar	2.11.	Inti Besi Transmormator .....	22
Gambar	2.12.	Kumparan Transformator.....	22
Gambar	2.13.	Minyak Transformator .....	23
Gambar	2.14.	Tangki Transformator .....	23
Gambar	2.15.	Bushing Transformator .....	24
Gambar	2.16.	Sistem yang tidak di ketanahkan.....	25
Gambar	2.17.	Sistem yang di ketanahkan.....	26
Gambar	2.18.	konduktor Plat .....	27
Gambar	2.19.	Prinsip Bayangan.....	29
Gambar	2.20.	NGR yang terpasang di Gardu .....	32
Gambar	3.1.	<i>Single Line</i> Sistem GI 70 KV Ende.....	33
Gambar	3.2.	<i>Load Flow</i> Tragi Flores.....	34
Gambar	3.3.	Data Gangguan .....	34
Gambar	3.4.	Tampilan Utama <i>Software ETAP Power Station</i> .....	37
Gambar	3.5.	<i>Single Line</i> Sistem GI Rel 20 kv Ende pada <i>Software Etap Power Station</i> .....	37
Gambar	3.6.	<i>Input Power Grid</i> .....	38
Gambar	3.7.	<i>Input Data Transformator</i> .....	38
Gambar	3.8.	<i>Input Data Beban 1</i> .....	39
Gambar	3.9.	<i>Input Data Beban 2</i> .....	39
Gambar	4.1.	<i>Short - Circuit Analysis</i> menggunakan <i>software ETAP Power Station</i> .....	41

## DATAFILE CATEGORIES

0	.....	Siemens Busbar protection	Category	2.1.
5	.....	Siemens Protection	Category	2.2.
13	.....	Transistor Diode	Category	2.3.
14	.....	WAVY Oscillating Resistor	Category	2.4.
14	.....	Circuit Varying Resistor	Category	2.5.
15	.....	Potentiometer	Category	2.6.
17	.....	Permuter Transistor	Category	2.7.
17	.....	Permuter Transistor (PM1)	Category	2.8.
18	.....	Permuter (PM2)	Category	2.9.
19	.....	Fuse Fusing	Category	2.9.
20	.....	Bottle	Category	2.10.
22	.....	Printed Transformer	Category	2.11.
22	.....	Kondensator Transformer	Category	2.12.
23	.....	Winding Transformer	Category	2.13.
23	.....	Twisted Transformer	Category	2.14.
24	.....	Bridge Transformer	Category	2.15.
25	.....	Sistor and Diode protection	Category	2.16.
26	.....	Sistor and protection	Category	2.17.
27	.....	Powerfactor Filter	Category	2.18.
28	.....	Printed Board	Category	2.19.
29	.....	WGR Zener diode	Category	2.20.
33	.....	Variable Wave Sistor GI 30 KA Fuses	Category	3.1.
34	.....	Varistor Fuses	Category	3.2.
34	.....	Diode Gaseous	Category	3.3.
34	.....	Transistor Transistor Varistor Station	Category	3.4.
35	.....	Variable Wave Sistor GI Rel 30 kA Fuses pads Sistor Varistor	Category	3.5.
36	.....	Varistor	Category	3.6.
38	.....	Print Varistor Varistor	Category	3.7.
38	.....	Print Diode Transformer	Category	3.8.
39	.....	Print Diode Bridge	Category	3.9.
39	.....	Print Diode Bridge 2	Category	3.9.
41	.....	WAVY - CIRCUIT IMPEDANCE matching network for varistor ELETRO Varistor	Category	4.1.
44	.....	varistor	Category	4.2.

Gambar 4.2. <i>Short - Circuit Analysis</i> menggunakan software ETAP Power Station .....	42
Gambar 4.3. Grafik hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> tanpa menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ). .....	43
Gambar 4.4. Grafik hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 12 Ohm. ....	44
Gambar 4.5. Grafik hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> tanpa menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 40 Ohm.....	45
Gambar 4.6. Grafik hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 500 Ohm.....	46
Gambar 4.7. Flowchart NGR 12 Ohm .....	47
Gambar 4.8 . Flowchart NGR 40 Ohm .....	47
Gambar 4.8 . Flowchart NGR 500 Ohm .....	47

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1. Hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> tanpa menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ).....	43
Tabel 4.2. Hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 12 Ohm.....	44
Tabel 4.3. Hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> tanpa menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 40 Ohm.....	45
Tabel 4.4. Hasil simulasi <i>Short-Circuit</i> menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 500 Ohm.....	46
Tabel 4.5. Hasil perbandingan <i>Short-Circuit Line To Ground</i> tanpa menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dan menggunakan NGR ( <i>Netral Grounding resistance</i> ) dengan resistansi 12,40,500 Ohm.....	47

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Sistem Pentanahan Gardu Induk 70 kv di kabupaten Ende adalah sistem pentanahan tak langsung,menggunakan hambatan yang di sebut NGR (*Neutra Grounding Resistor*) dengan nilai resistansi rendah yaitu 40 ohm. Pada sistem kelistrikan, umumnya transformator daya pada gardu induk dilengkapi dengan NGR dengan nilai resistansi permanen yang berfungsi untuk membatasi arus gangguan tanah. Salah satu kelemahan sistem pentanahan dengan NGR adalah saat terjadi gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah,arus gangguan tanah dapat membesar melebihi batas nilai tahanan NGR yang dipergunakan. Hal ini dapat menyebabkan rusaknya NGR dan peralatan lainnya. Membesarnya nilai arus gangguan tanah disebabkan oleh pengaruh kapasitansi dari saluran transmisi. Jika terjadi gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah maka akan timbul arus gangguan tanah yang besar akibat line discharging dari saluran transmisi.Untuk melakukan semua perhitungan tersebut dengan cepat dan akurat, maka diperlukan suatu media perhitungan melalui bantuan komputer yakni dengan menggunakan software ETAP Power Station.

Gangguan hubung singkat sebagai salah satu gangguan dalam sistem tenaga listrik yang mempunyai karakteristik transient yang harus dapat diatasi oleh peralatan pengaman. Terjadinya hubung singkat mengakibatkan timbulnya lonjakan arus dengan magnitude lebih tinggi dari keadaan normal dan tegangan di tempat tersebut menjadi sangat rendah yang dapat mengakibatkan kerusakan pada isolasi, kerusakan mekanis pada konduktor, bunga api listrik dan keadaan terburuk yaitu kegagalan operasi sistem secara keseluruhan. Pada sistem pentanahan titik netral bila terjadi gangguan hubung singkat fasa ke tanah arus gangguan yang timbul akan besar dan busur listrik tidak dapat lagi padam dengan sendirinya timbulnya gejala-gejala “busur listrik ke tanah (*arching ground*)” sangat berbahaya karena menimbulkan tegangan lebih transient yang dapat merusak peralatan. Apabila hal diatas dibiarkan, maka kontinuitas penyaluran tenaga listrik akan

二三八

ИАЦДНДИЧ

11. LATVIA'S ECONOMY

Digitized by srujanika@gmail.com

Abapage bei dieser Spieldiskussion werden kontinuierliche Beobachtungen nutzen, die sich auf Pferde- und Hengstmarken konzentrieren. Diese Marken sind durch eine Kombination aus Farbe und Form definiert. Ein Pferd hat eine rote Markierung, während ein Hengst eine blaue Markierung aufweist. Die Größe der Marken ist proportional zur Stärke des Pferdes. Ein Pferd mit einer großen roten Markierung ist stärker als ein Pferd mit einer kleinen roten Markierung. Eine blaue Markierung auf einem Pferd bedeutet, dass es ein Hengst ist. Ein Pferd mit einer kleinen blauen Markierung ist schwächer als ein Pferd mit einer großen blauen Markierung. Ein Pferd mit einer roten Markierung auf dem Kopf ist ein Hengst. Ein Pferd mit einer blauen Markierung auf dem Körper ist ein Pferd.

terhenti yang berarti dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar. Oleh karena itu sistem-sistem tenaga listrik tidak lagi dibuat terapung (*floating*) yang lazim disebut sistem delta, tetapi titik netralnya ditanahkan melalui tahanan, reaktor dan ditanahkan langsung (*solid grounding*).[1]

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penulis merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

- Bagaimana keadaan sistem pentanahan tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding Resistor*) terhadap gangguan hubung singkat di gardu induk kabupaten Ende dengan bantuan software ETAP
- Bagaimana keadaan sistem pentanahan dengan menggunakan NGR (*Netral Grounding Resistor*) terhadap gangguan hubung singkat di gardu induk kabupaten Ende dengan bantuan software ETAP

## 1.3 TUJUAN

Adapun yang menjadi tujuan penulisan dalam penyusunan Skripsi adalah sebagai berikut

- Menganalisa sistem pentanahan tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding Resistor*) terhadap gangguan hubung singkat di gardu induk kabupaten Ende dengan bantuan software ETAP
- Menganalisa sistem pentanahan dengan menggunakan NGR (*Netral Grounding Resistor*) terhadap gangguan hubung singkat di gardu induk kabupaten Ende dengan bantuan software ETAP

## 1.4 BATASAN MASALAH

Dalam penulisan skripsi ini permasalahan yang akan diuraikan dibatasi pada perhitungan arus gangguan hubung singkat fasa ke tanah dan evaluasi rating tahanan pentanahan gardu induk di Kabupaten Ende dengan bantuan program ETAP Power Station.

Öljeprisen på bensine (ca 91 kr/l) har i de senaste åren minskat med 20-30%.

BRUNSWICKIANA 15



WADDETT 21

- |  |   |
|--|---|
| Gebruikbaarheid<br>Voorwaarden<br>Vergoedingen<br>Meubelvergunning<br>Gedrag en gedragsvoorschriften | Handelsregister<br>Handelsregister<br>Handelsregister<br>Handelsregister<br>Handelsregister |

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ПО РЕГИОНАМ КАРАЛАЙ

- Die Verteilung der Käfer ist im Bereich des großen und kleinen Sankt Peterbergs sehr unterschiedlich. Der größte Anteil der Käferarten kommt im Bereich des kleinen Sankt Peterbergs vor.

## **1.5 METODOLOGI PENULISAN**

### **1. Studi literature**

Mencari refrensi – refensi dan teori yang mendukung dalam melakukan simulasi

### **2. Pengolahan Data**

Bentuk data yang digunakan adalah :

- Data kuantitatif yaitu data yang dapat dihitung atau data yang berbentuk angka – angka,yaitu:

- Data Beban
- Data Saluran
- Data Trafo
- Data Gardu Induk
- Data Gangguan hubung singkat

- Data kualitatif, yaitu data yang berbentuk single line diagram

### **3. Menganalisa system grounding menggunakan ETAP.**

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literature yang dilakukan dengan pengolahan data dan tahapan simulasi. Sistematika penyusunan skripsi terbagi dalam 5 bab dengan pembahasan yang bersifat individu sehingga diharapkan untuk mudah dipahami. sistematika penulisan tersebut antara lain :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam Bab ini berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, Metodologi Penelitian, dan Sistematika Penulisan yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini.

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Pada Bab ini dibahas tentang cara menganalisa system grounding menggunakan ETAP dan teori-teori yang mendukung serta pengaruh sebelum dan sesudah menganalisa system tersebut.

### **BAB III : METODOLOGI PENILITIAN**

### **BAB IV : SIMULASI HASIL DAN ANALISA**

### **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

## **BAB I : SISTEMATIKA PENELITIAN**

Pembahasan skripsi ini dibagi成 beberapa bagian berdasarkan tujuan penelitian dan metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Selanjutnya akan dijabarkan tentang teknologi informasi dan sistem operasi yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan kegiatan operasional perusahaan. Penulis juga memberikan saran dan rekomendasi bagi pengembangan sistem operasi pada masa depan.

## **BAB II : PENGETAHUAN**

Dalam Bab ini penulis akan membahas tentang Rumusan Masalah, Tujuan Bisnis dan Metodologi Penelitian dan literatur relevan yang dibutuhkan dalam penyelesaian skripsi ini.

## **BAB III : LANDASAN TEORI**

Pada Bab ini dipaparkan tentang cara mendekomposisi sistem informasi dengan EVA dan Cost-Cost yang memungkinkan setiap bagian sistem operasi sendiri mendekomposisi sistem informasi.

## **BAB IV : METODOLOGI PENELITIAN**

### **BAB V : SIMULASI HARGA DAN ANALISA**

### **BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sistem Tenaga Listrik

Secara umum, pengertian **Sistem Tenaga Listrik** adalah sekumpulan **Pusat Listrik dan Gardu Induk (Pusat Beban)** yang satu sama lain dihubungkan oleh sistem penyaluran (transmisi dan distribusi) sehingga merupakan satu kesatuan sistem. Maka pada umumnya batasan terhadap suatu sistem tenaga listrik yang lengkap mengandung 3 unsur.

3 unsur tersebut adalah :

- **Sistem Pembangkitan**
- **Sistem Penyaluran**
- **Sistem Penggunaan**



Gambar 2.1 Sistem Pembangkitan

**Sistem Pembangkitan** adalah salah satu bagian utama dalam struktur sistem tenaga listrik, pembangkit pada sistem tenaga listrik mempunyai peran untuk menghasilkan energi listrik. Sumber energi utama pada pembangkit berasal dari sumber energi primer yang tersedia dari alam, kemudian dikonversikan menjadi energi listrik. Generator termasuk bagian yang penting dalam sistem pembangkitan, pada generator akan mengkonversikan energi listrik menjadi energi listrik melalui porosnya. Secara umum pembangkit tenaga listrik ditunjang oleh beberapa fasilitas yang terpadu dan saling berinteraksi, yaitu instalasi listrik, sistem pemakaian sendiri, sistem mekanik, bangunan sipil, fasilitas pelengkap, peralatan kontrol, dan komponen bantu lainnya.

## II LANDWIRTSCHAFT

§ 12 Sitzung Tagesordnung

Seitens der Landwirtschaftlichen Fakultät werden die folgenden Vorschläge für die Präsentationen des Gutsberichts (Präsentation) vorgelegt:

- oben rechts: Präsentation (Inhaltsübersicht)
- Mitte rechts: Präsentation (Feststellung)
- Mitte links: Präsentation (Feststellung)
- unten rechts: Präsentation (Feststellung)
- unten links: Präsentation (Feststellung)

Die Präsentationen sind wie folgt aufgetragen:

• oben rechts: Präsentation (Feststellung)

• Mitte rechts: Präsentation (Feststellung)

• Mitte links: Präsentation (Feststellung)



Die Präsentationen sind wie folgt aufgetragen:

Die Präsentationen sind wie folgt aufgetragen:

- oben rechts: Präsentation (Feststellung)
- Mitte rechts: Präsentation (Feststellung)
- Mitte links: Präsentation (Feststellung)
- unten rechts: Präsentation (Feststellung)
- unten links: Präsentation (Feststellung)

Die Präsentationen sind wie folgt aufgetragen:

Pada sistem pembangkitan, tenaga listrik yang dihasilkan pada umumnya adalah tegangan menengah. Selanjutnya dinaikkan tegangannya menjadi tegangan ekstra tinggi kemudian disalurkan pada sistem penyaluran transmisi. Selain itu tenaga listrik yang dihasilkan diturunkan tegangannya untuk digunakan pada sistem kelistrikan pemakaian sendiri pada pembangkit tersebut.

- **Sistem Penyaluran**



Gambar 2.2 Sistem Penyaluran

**Sistem Penyaluran** adalah salah satu bagian utama dalam struktur sistem tenaga listrik yang berperan untuk mengirimkan daya listrik mulai dari pembangkitan kemudian disalurkan melalui jaringan transmisi, dan disalurkan ke instalasi pengguna tenaga listrik dengan menggunakan saluran distribusi.

Sistem Penyaluran terbagi dua yaitu :

- **Saluran Transmisi**
- **Saluran Distribusi**

### 1. **Saluran Transmisi**

Saluran Transmisi adalah sistem penyaluran tenaga listrik yang beroperasi pada Tegangan Tinggi (TT) dan Tegangan Ekstra Tinggi (TET). Kemampuan sistem *transmisi dengan tegangan lebih akan menjadi jelas jika dilihat pada kemampuan transmisi* dari suatu saluran transmisi, kemampuan ini biasanya dinyatakan dalam satuan MVA (Mega Volt Ampere). Transmisi dapat menyalurkan tenaga listrik

sporadic Kettlitzian dormancy seen in birds before the onset of migration. This may be due to the fact that Kettlitzian dormancy is a response to the lack of food availability, while the decrease in body condition in the fall is a result of the increased energy requirements associated with the long-distance migration. The results of this study suggest that the timing of migration in the fall is influenced by the availability of food resources, and that the timing of migration in the spring is influenced by the timing of the onset of the breeding season.

కుమారుణ్ణి మంగళ.

卷之三

www.sagepub.com/journals/submit

Isolatori isolezzeri elettronici sono strutturati in modo da avere una resistenza di isolamento superiore a 1000 MΩ.

*Wiley Subjlist* contains 94 entries.

jeimmenT arnulse  
jeudritzG arnulse

Liechtensteinische Geschichte. 1

Şunları tıpkı bir sistemdeki gibi oluşturmak isteyenlerin bu tür bir uygulama MVA (Masa Üstü Aletleri) veya Tıpkı bir sistemdeki gibi oluşturmak isteyenlerin bu tür bir uygulama MVA (Masa Üstü Aletleri) veya Tıpkı bir sistemdeki gibi oluşturmak isteyenlerin bu tür bir uygulama MVA (Masa Üstü Aletleri) veya

dari GI Pembangkitan ke GI Tegangan Tinggi dan dari GI Tegangan Tinggi ke GI Distribusi.

## 2. Saluran Distribusi

Saluran Distribusi adalah sistem penyaluran tenaga listrik yang beroperasi pada tegangan Tegangan Menengah (TM) dan Tegangan Rendah (TR).

- **Jaringan Distribusi Primer**

Sistem Distribusi Primer digunakan untuk menyalurkan tenaga listrik dari gardu induk distribusi ke pusat-pusat beban, maupun kabel tanah sesuai dengan tingkat kehandalan yang diinginkan dan kondisi serta kondisi serta situasi lingkungan. Sistem distribusi primer dibatasi dari sisi sekunder trafo step down TT/TM di gardu induk sampai ke sisi primer trafo distribusi (trafo step down TM/TR).

- **Jaringan Distribusi Sekunder**

Sistem Distribusi Sekunder digunakan untuk menyalurkan tenaga listrik dari gardu distribusi ke instalasi pengguna tenaga listrik. Sistem ini biasanya disebut tegangan rendah yang langsung dihubungkan kepada konsumen/pemakai tenaga listrik. Sistem distribusi sekunder dibatasi dari sisi sekunder trafo distribusi (trafo stepdown TM/TR) sampai titik Sambungan Luar Pelayanan (SLP) atau konsumen. Saluran distribusi ini menggunakan tegangan rendah yaitu 220/380 volt.[2]

diyi GI formulariyle birlikte TİMMETTİ ile TİMMETTİ'ye GI  
Düzenleme  
5. Sistem Dizinleri

Sistem Dizinleri sistemin temel yapısal ve işlevsel  
karakteristiklerini belirleyen TİMMETTİ (TM) ve TİMMETTİ (TR)  
formuları ile birlikte TİMMETTİ (TM) ve TİMMETTİ (TR)

#### 6. Sistem Dizinleri

Sistem Dizinleri birlikte dikkat edilmesi gereken teknik detayları  
indirekt dizi sistemleri ile basılı-çıkarılabilir sistemler arasındaki  
yapısal差别ları ve işlevsel özellikleri arasında farklılıkların  
belirlemek üzere çalışmaların devam etmesi gereklidir. TİMMETTİ  
Sistem Dizinleri birlikte teknik detayları (örneğin TİMMETTİ (TR))  
bulunır.

#### 7. Sistem Dizinleri Değerlendirme

Sistem Dizinleri konuları dikkatle inceleyip teknik detayları  
değerlendirmek için teknik bir değerlendirme yapmak istenir. Sistem'in proseslerin  
farklı alanlarında farklı değerlendirme yöntemleri kullanılarak değerlendirilebilmesi  
istensiz. Sistem Dizinleri değerlendirme teknikleri de sistemlerin teknik  
stebdoluşunu TİMMETTİ (TM) ve TİMMETTİ (TR) (Sistem Dizinleri (SDP) adı konuşulur),  
parametrenin değerlendirme teknikleri (örneğin TİMMETTİ (TR) ve TİMMETTİ (TM))

## **2.2 Gardu Induk (GI)**

### **2.2.1 Pengertian Gardu Induk**

Gardu Induk merupakan suatu instalasi yang terdiri dari sekumpulan peralatan listrik yang disusun menurut pola tertentu dengan pertimbangan teknis, ekonomis serta keindahan.

Fungsi dari Gardu Induk adalah sebagai berikut :

- a. Mentransformasikan tenaga listrik tegangan tinggi yang satu ketegangan yang lainnya atau tegangan menengah.
- b. Pengukuran pengawasan operasi serta pengaturan pengamanan dari sistem tenaga listrik.
- c. Pengaturan daya ke gardu-gardu lainnya melalui tegangan tinggi dan gardu distribusi melalui feeder tegangan menengah.

Pada dasarnya gardu induk terdiri dari saluran masuk dan dilengkapi dengan transformator daya, perlatan ukur, peralatan penghubung dan lainnya yang saling menunjang.

### **2.2.2 Klasifikasi Gardu Induk**

Gardu induk dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam, yaitu :

#### **1. Menurut Pemasangan Peralatan**

Berdasarkan Pemasangan peralatan, Gardu induk dapat dibedakan menjadi 4 macam yaitu :

## (II) Qualität und Quantität

### 2.1 Produktivität/Gesamtproduktion

Günstige Tiefgangszeitreduzierung führt zu einem höheren Output pro Arbeitseinheit. Dies ist durch die Verkürzung der Produktionszeit erreicht, was wiederum die Kosten senkt.

Die Produktivität ist die Menge an Produkten, die ein Unternehmen innerhalb einer bestimmten Zeitperiode produziert.

Die Produktivität wird durch die Anzahl der produzierten Produkte dividiert durch die Anzahl der benötigten Arbeitsstunden.

Die Produktivität kann durch eine Reduzierung der Kosten oder eine Erhöhung der Produktionsmenge erhöht werden.

Die Produktivität kann durch eine Reduzierung der Kosten oder eine Erhöhung der Produktionsmenge erhöht werden.

Die Produktivität kann durch eine Reduzierung der Kosten oder eine Erhöhung der Produktionsmenge erhöht werden.

### 2.2 Leistungsfähigkeit/Gesamtproduktion

Qualität und Quantität müssen zusammenhängen.

## I. Wirtschaftliche Entwicklungsperspektive

Die gesamtwirtschaftliche Perspektive berücksichtigt die gesamtwirtschaftliche Entwicklung im Rahmen eines geschlossenen Systems.

## **1. Gardu Induk Pasang Luar**

Gardu induk jenis pasangan luar terdiri dari peralatan tegangan tinggi pasangan luar. Pasangan luar yang dimaksud adalah diluar gedung atau bangunan. Walaupun ada beberapa peralatan yang lain berada di dalam gedung, seperti peralatan panel kontrol, meja penghubung (*switch board*) dan baterai. Gardu Induk jenis ini memerlukan tanah yang begitu luas namun biaya kontruksinya lebih murah dan pendinginannya murah.

## **2. Gardu Induk Pasangan Dalam**

Disebut Gardu induk pasangan dalam karena sebagian besar peralatannya berada dalam suatu bangunan. Peralatan ini sepertihalnya pada gardu induk pasangan luar. Dari transformator utama, rangkaian switchgear dan panel kontrol serta batere semuanya. Jenis pasangan dalam ini dipakai untuk menjaga keselarasan dengan daerah sekitarnya dan untuk menghindari bahaya kebakaran dan gangguan suara.

## **3. Gardu Induk Setengah Pasangan Luar**

Sebagian dari peralatan tegangan tingginya terpasang di dalam gedung dan yang lainnya dipasang diluar dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi lingkungan. Karena konstruksi yang berimbang antara pasangan dalam dengan pasangan luar inilah tipe gardu induk ini disebut juga gardu induk semi pasangan dalam.

## **4. Gardu Induk Pasangan Bawah Tanah**

Hampir semua peralatanya terpasang dalam bangunan bawah tanah. Hanya alat pendinginan biasanya berada diatas tanah, dan peralatan- peralatan yang tidak memungkinkan untuk ditempatkan di bangunan bawah tanah. Biasanya di bagian kota yang sangat ramai, dijalan-jalan pertokoan dan dijalan-jalan dengan gedung bertingkat tinggi. Kebanyakan gardu induk ini dibangun dibawah jalan raya.

#### 1. China und seine Freunde

Gürtel und Kette führte bescheidenheit und Respekt aus. Diese Form der Respektierung war für die chinesische Bevölkerung sehr wichtig und wurde von jedem respektierten. Besonders die politischen Beamten und die Gelehrten gaben dem Kaiser und seinen Angehörigen die größte Aufmerksamkeit. Sie trugen einfache Kleidung und sprachen mit einer gewissen Zurückhaltung. Dieses Verhalten wurde als Zeichen des Respekts und der Ehrfurcht angesehen.

#### 2. China und seine Feinde

Die Feinde Chinas waren ebenfalls verschiedene Gruppen. Sie bestanden aus Feinden aus dem Ausland wie Japan oder Korea sowie aus inneren Feinden wie den Minderheiten oder aus politischen Gegnern. Die Feinde waren oft durch Krieg oder Revolte entstanden. Sie trugen einfache Kleidung und sprachen mit einer gewissen Zorn und Aggression. Ihre Ziele waren meistens die Eroberung oder die Zerstörung Chinas.

#### 3. China und seine Feinde

Die Feinde Chinas waren ebenfalls verschiedene Gruppen. Sie bestanden aus Feinden aus dem Ausland wie Japan oder Korea sowie aus inneren Feinden wie den Minderheiten oder aus politischen Gegnern. Die Feinde waren oft durch Krieg oder Revolte entstanden. Sie trugen einfache Kleidung und sprachen mit einer gewissen Zorn und Aggression. Ihre Ziele waren meistens die Eroberung oder die Zerstörung Chinas.

#### 4. China und seine Feinde

Die Feinde Chinas waren ebenfalls verschiedene Gruppen. Sie bestanden aus Feinden aus dem Ausland wie Japan oder Korea sowie aus inneren Feinden wie den Minderheiten oder aus politischen Gegnern. Die Feinde waren oft durch Krieg oder Revolte entstanden. Sie trugen einfache Kleidung und sprachen mit einer gewissen Zorn und Aggression. Ihre Ziele waren meistens die Eroberung oder die Zerstörung Chinas.

## **2. Menurut Tegangan**

Berdasarkan tegangan, gardu induk dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu :

### **1. Gardu induk transmisi**

Yaitu gardu induk yang mendapat daya dari saluran transmisi untuk kemudian menyalirkannya ke daerah beban (industri, kota, dan sebagainya). Gardu induk transmisi yang ada di PLN adalah tegangan tinggi 150 KV dan tegangan tinggi 70 KV.

### **2. Gardu distribusi**

Yaitu gardu induk yang menerima tenaga dari gardu induk transmisi dengan menurunkan tegangannya melalui transformator tenaga menjadi tegangan menengah (20 KV, 12 KV atau 6 KV) untuk kemudian tegangan tersebut diturunkan kembali menjadi tegangan rendah (127/220 V) atau (220/380 V) sesuai dengan kebutuhan.

## **3. Menurut Fungsinya**

Berdasarkan fungsinya, gardu induk dapat dibedakan menjadi 5 macam yaitu :

### **1. Gardu Induk Penaik Tegangan**

Merupakan gardu induk yang berfungsi untuk menaikkan tegangan, yaitu tegangan pembangkit (generator) dinaikkan menjadi tegangan sistem. Gardu Induk ini berada di lokasi pembangkit tenaga listrik. Karena output voltage yang dihasilkan pembangkit listrik kecil dan harus disalurkan pada jarak yang jauh, maka dengan pertimbangan efisiensi, tegangannya dinaikkan menjadi tegangan ekstra tinggi atau tegangan tinggi.

## 4. Montant Tension

5. Câble en cuivre de section 16 mm<sup>2</sup> et tension de 250 VAC  
: section 16 mm<sup>2</sup>

### I. Câble n°16 mm<sup>2</sup> sectionnée

Yann gant n'indique pas de tension pour la partie primaire du transformateur mais il indique une tension de 250 VAC pour la partie secondaire. On peut donc utiliser une tension de 250 VAC pour la partie primaire et une tension de 120 VAC pour la partie secondaire.

### II. Câble sectionnée

Yann gant n'indique pas de tension pour la partie primaire mais il indique une tension de 250 VAC pour la partie secondaire. On peut donc utiliser une tension de 250 VAC pour la partie primaire et une tension de 120 VAC pour la partie secondaire.

## 5. Montant Tension

6. Câble en cuivre de section 16 mm<sup>2</sup> et tension de 250 VAC  
: section 16 mm<sup>2</sup>

### I. Câble n°16 mm<sup>2</sup> sectionnée

Yann gant n'indique pas de tension pour la partie primaire mais il indique une tension de 250 VAC pour la partie secondaire. On peut donc utiliser une tension de 250 VAC pour la partie primaire et une tension de 120 VAC pour la partie secondaire.

## **2. Gardu Induk Penurun Tegangan**

Merupakan gardu induk yang berfungsi untuk menurunkan tegangan, dari tegangan tinggi menjadi tegangan tinggi yang lebih rendah dan menengah atau tegangan distribusi. Gardu Induk terletak di daerah pusat-pusat beban, karena di gardu induk inilah pelanggan (beban) dilayani.

## **3. Gardu Induk Pengatur Tegangan**

Pada umumnya gardu induk jenis ini terletak jauh dari pembangkit tenaga listrik. Karena listrik disalurkan sangat jauh, maka terjadi tegangan jatuh (*voltage drop*) transmisi yang cukup besar. Oleh karena diperlukan alat penaik tegangan, seperti bank kapasitor, sehingga tegangan kembali dalam keadaan normal.

## **4. Gardu Induk Pengatur Beban**

Berfungsi untuk mengatur beban. Pada gardu induk ini terpasang beban motor, yang pada saat tertentu menjadi pembangkit tenaga listrik, motor berubah menjadi generator dan suatu saat generator menjadi motor atau menjadi beban, dengan generator berubah menjadi motor yang memompakan air kembali ke kolam utama.

## **5. Gardu Distribusi**

Gardu induk yang menyalurkan tenaga listrik dari tegangan sistem ke tegangan distribusi. Gardu induk ini terletak di dekat pusat-pusat beban.

## 2. Guna Induk Pada suatu Tegangan

Menurut suatu pendekatan politik yang dikemukakan oleh seorang ahli sosiologi Amerika bernama Robert Dahl, ada dua faktor utama yang mempengaruhi kekuasaan politik dalam sebuah negara. Faktor pertama adalah faktor ekonomi, yakni faktor-faktor yang berhubungan dengan produksi dan distribusi barang-barang yang dibutuhkan untuk kehidupan sehari-hari. Faktor kedua adalah faktor politik, yakni faktor-faktor yang berhubungan dengan organisasi dan struktur pemerintahan.

## 3. Guna Induk Pada suatu Tegangan

Pada umumnya, faktor-faktor ekonomi yang berpengaruh terhadap kekuasaan politik suatu negara adalah faktor-faktor yang berhubungan dengan produksi dan distribusi barang-barang yang dibutuhkan untuk kehidupan sehari-hari. Namun demikian, faktor-faktor politik juga dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara. Misalnya, faktor-faktor seperti perbedaan etnis atau agama antara suku-suku di dalam suatu negara dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara. Selain itu, faktor-faktor seperti perbedaan dalam sistem politik dan struktur pemerintahan juga dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara.

## 4. Guna Induk Pada suatu Tegangan

Berdasarkan teori mengetahui pemerintahan pada suatu negara, faktor-faktor ekonomi dan faktor-faktor politik merupakan dua faktor utama yang mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara. Namun demikian, faktor-faktor politik juga dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara. Misalnya, faktor-faktor seperti perbedaan etnis atau agama antara suku-suku di dalam suatu negara dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara. Selain itu, faktor-faktor seperti perbedaan dalam sistem politik dan struktur pemerintahan juga dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara.

## 5. Guna Induk Pada suatu Tegangan

Guna Induk Pada suatu Tegangan merupakan faktor-faktor ekonomi dan faktor-faktor politik yang berpengaruh terhadap kekuasaan politik suatu negara. Namun demikian, faktor-faktor politik juga dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara. Misalnya, faktor-faktor seperti perbedaan etnis atau agama antara suku-suku di dalam suatu negara dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara. Selain itu, faktor-faktor seperti perbedaan dalam sistem politik dan struktur pemerintahan juga dapat mempengaruhi kekuasaan politik suatu negara.

### **2.2.3. Fasilitas dan Peralatan Gardu Induk**

Agar gardu induk dapat menjalankan fungsi dan tujuannya, maka gardu dilengkapi dengan peralatan serta fasilitas. Secara garis besar, peralatan-peralatan pada gardu induk tersebut adalah sebagai berikut :

#### **1. Transformator Daya**

##### **a. Transformator Daya**

Transformator Daya berfungsi untuk mentransformasikan daya listrik, dengan merubah BESARAN tegangannya sedangkan frekuensinya tetap. Transformator daya juga berfungsi sebagai pengatur tegangan. Trafo daya dilengkapi oleh trafo pentanahan yang berfungsi untuk mendapatkan titik netral dari trafo daya. Perlengkapan lainnya adalah pentanahan trafo yang disebut *Neutral Grounding Resistance* (NGR).



**Gambar 2.3 Transformator Daya**

##### **b. Neutral Grounding Resistance (NGR)**

*Neutral Grounding Resistance* (NGR) adalah komponen yang dipasang antara titik netral trafo dengan pentanahan. *Neutral Grounding Resistance* (NGR) berfungsi untuk memperkecil arus gangguan yang terjadi.

## 2.2.2. Faktor dan Perilaku Ciptaan Pekerja

Yaitu faktor-faktor yang berdampak langsung terhadap kualitas kerja dan produktivitas kerja. Faktor-faktor tersebut sebagian besar termasuk dalam faktor-faktor lingkungan kerja dan faktor-faktor sosial organisasi.

### a. Faktor Organisasi

#### i. Klasifikasi Faktor Organisasi

Faktor-faktor Organisasi dapat dikelompokkan dalam dua kategori: faktor-faktor lingkungan kerja dan faktor-faktor sosial organisasi. Faktor-faktor lingkungan kerja mencakup faktor-faktor teknis dan faktor-faktor non-teknis. Faktor-faktor teknis mencakup faktor-faktor teknologi, faktor-faktor sumber daya manusia (SDM), faktor-faktor struktur organisasi, faktor-faktor sistem informasi dan faktor-faktor lingkungan kerja. Faktor-faktor non-teknis mencakup faktor-faktor politik, faktor-faktor ekonomi, faktor-faktor sosial dan faktor-faktor budaya. Dalam faktor-faktor lingkungan kerja, faktor-faktor teknis merupakan faktor-faktor yang paling penting karena mereka memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas kerja.

(Sumber: American Community Association (ACA))



Gambar 3. Jajaran faktor Organisasi

### b. Masa Depan Organisasi Nasional (MDR)

Yayasan Gembira Wacana (NGR) merupakan komponen yang dibentuk untuk mendukung pertumbuhan dan berkembangnya dunia pendidikan di Indonesia. Nama Gembira Wacana (NGR) pertama kali ditetapkan pada tahun 1990 oleh Prof. Dr. H. Suryadi, M.Pd., dan dilanjutkan oleh Prof. Dr. H. Suryadi, M.Pd., pada tahun 1995.



Gambar 2.4 *Neutral Grounding Resistance*

c. *Current Transformer (CT)*

Transformator Arus (CT) berfungi untuk merubah besaran arus, dari arus yang besar ke arus yang kecil. Atau memperkecil besaran arus listrik pada sistem tenaga listrik, menjadi arus untuk sistem pengukuran dan proteksi.



Gambar 2.5 *Current Transformer*

1. **Wiederholung der Verteilung von  $\text{CO}_2$  im Gewebe**  
2. **Wiederholung der Verteilung von  $\text{O}_2$  im Gewebe**  
3. **Wiederholung der Verteilung von  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$  im Gewebe**

→ **Wiederholung der Verteilung von  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$  im Gewebe**

(P) **Wiederholung der Verteilung von  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$  im Gewebe**

Transpiration/Airs (P) befindet unter normalen Bedingungen nicht mehr  
Volumen für Wasserdampf/Air kompaktiert passend zu seinem Platz unter  
normalen Bedingungen kann Wasserdampf nicht mehr Platz unter



(P) **Wiederholung der Verteilung von  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$  im Gewebe**

d. *Potential Transformer* (PT)

Transformator Tegangan (PT) berfungsi untuk merubah besaran tegangan dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau memperkecil besaran tegangan listrik pada system tenaga listrik, menjadi besaran tegangan untuk pengukuran dan proteksi.



Gambar 2.6 Potential Transformer

## 2. Alat Pengubah phasa

Alat pengubah phasa ini dipakai untuk mengatur jatuh tegangan pada saluran atau transformator dengan mengatur daya reaktif, atau untuk menurunkan rugi daya dengan memperbaiki faktor daya. Alat tersebut ada yang berputar, ada yang stationer. Yang berputar adalah kondensator sinkron dan kondensator asinkron. Sedangkan untuk stationer adalah kondensator statis dan reaktor shunt. Yang berputar dipakai untuk phasa terdahulu (*leading*) atau terbelakang (*lagging*) yang dapat diatur secara terus-menerus. Tetapi alat ini sangat mahal dan pemeliharaannya rumit. Alat yang stationer sekarang ini banyak dipakai menggantikan alat yang berputar, sebab teknik pembuatannya telah banyak mengalami kemajuan pesat, tegangannya dapat diatur tanpa kesulitan dengan penyetelan daya reaktif secara bertingkat mengikuti sistem tenaga listrik.

## 4. Volume Translators (T)

Translators Translators (T) perform only interpretive functions but do not translate from one language to another. They may be called upon to interpret written or spoken material in one language into another language.



Figure 2.6. Photocopy Translation

## 5. After Preparation Phase

After preparation phase in which materials have been gathered and organized, the next step is to begin the process of translating the source text into the target language. This involves several steps, including:

- Identifying key terms and concepts in the source text.
- Researching the target language to understand its grammar, syntax, and idiomatic expressions.
- Translating the source text into the target language, paying attention to word choice, sentence structure, and punctuation.
- Reviewing the translated text for accuracy and fluency, making necessary revisions and corrections.
- Finalizing the translated text, ensuring it conveys the intended message effectively.

### **3. Peralatan Penghubung**

Saluran transmisi dan distribusi dihubungkan dengan gardu induk. Jadi gardu induk ini merupakan tempat pemutusan dari tenaga yang dibangkitkan dari sistem interkoneksi, sistem transmisi, dan distribusi kepada pelanggan. Saluran transmisi dan distribusi ini dihubungkan pada ril (bus) melalui transformator utama, setiap saluran mempunyai pemutus beban (circuit breaker) dan pemisah (*disconnect switch*) pada sisi keluarnya. Pemutus beban ini dipakai untuk memutuskan atau menghubungkan beban bila terjadi gangguan pada saluran transmisi atau alat lain, pemutus beban itu dipakai untuk memutuskan hubungan secara otomatis. Pemutus beban dan pemisah dinamakan peralatan penghubung (*switchgear*).

Peralatan penghubung terbagi dua yaitu :

#### **a. Pemutus Tenaga (PMT)**

Berfungsi untuk memutuskan hubungan tenaga listrik dalam keadaan gangguan maupun dalam keadaan berbeban dan proses ini harus dilakukan dengan cepat. Pemutus tenaga listrik dalam keadaan gangguan akan menimbulkan arus yang relatif besar, pada saat tersebut pemutus beban bekerja sangat berat. Bila kondisi peralatan pemutus tenaga menurun karena kurangnya pemeliharaan, sehingga tidak sesuai lagi kemampuan dengan daya yang diputuskannya, maka pemutus tenaga tersebut akan dapat rusak (meledak).



**Gambar 2.7 Pemutus Tenaga (PMT)**

## 3. Tercera Edad (50-65)

Este grupo es caracterizado por las siguientes características:

- Se observa una disminución en la actividad física.
- Disminución de la memoria y habilidades cognitivas.
- Aumento de riesgo cardiovascular.
- Cambios en el sueño y la alimentación.
- Problemas de salud mental y emocional.
- Crecimiento de la salud social y emocional.

Algunos factores que contribuyen a la salud de esta población son:

- La actividad física regular.
- Una dieta equilibrada.
- Un estilo de vida saludable.
- La realización de actividades sociales y recreativas.
- El mantenimiento de la salud mental.

## 4. Cuarta Edad (65+)

Este grupo es caracterizado por las siguientes características:

- La salud se vuelve más vulnerable.
- Los problemas de salud aumentan.
- Los cambios en la actividad física y la memoria son más evidentes.
- La salud mental y emocional puede verse afectada.
- Los problemas de salud social y emocional son más comunes.
- Los factores que contribuyen a la salud de esta población son:

  - La actividad física regular.
  - Una dieta equilibrada.
  - Un estilo de vida saludable.
  - La realización de actividades sociales y recreativas.
  - El mantenimiento de la salud mental.



(Foto: Banco de imágenes Getty Images)

### b. Pemisah (PMS)

Pemilihan jenis pemisah (*disconnect switch*) ditentukan oleh lokasi, tata bangunan luar (*outdoor structure*) dan sebagainya. Pada umumnya pemisah tidak dapat memutuskan arus. Meskipun ia dapat memutuskan arus yang kecil, misalnya arus pembangkit Trafo, tetapi pembukaan atau penutupannya harus dilakukan setelah pemutus tenaga lebih dahulu dibuka. Untuk menjamin bahwa kesalahan urutan operasi tidak terjadi, maka harus ada keadaan saling mengunci (*interlock*), antara pemisah dengan pemutus bebananya.

Sesuai dengan fungsi dan kegunaannya, maka PMS dibagi menjadi 2 macam yaitu :

1. Pemisah Tanah, berfungsi untuk mengamankan peralatan dari sisi tegangan yang timbul sesudah SUTT / SUTM diputuskan.
2. Pemisah Peralatan, berfungsi untuk mengisolasi peralatan listrik dari peralatan yang bertegangan. Pemisah ini dioperasikan tanpa beban.



Gambar 2.8 Pemisah (PMS)

### 4. Panel Hubung

Panel hubung (meja, switch board) merupakan pusat syaraf sebagai suatu GI. Pada panel hubung inilah operator dapat mengamati keadaan peralatan, melakukan operasi peralatan serta pengukuran-pengukuran tegangan dan arus, daya dan sebagainya.

## 4. Permisar (PM)

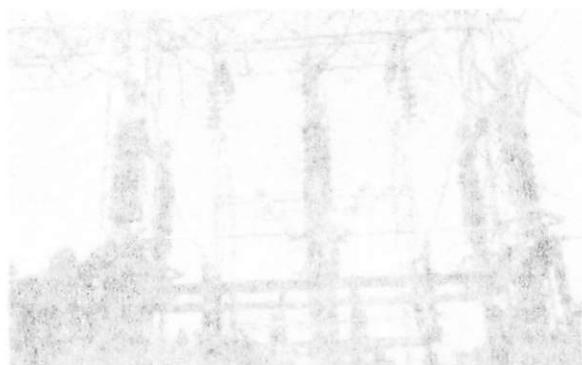
Lemurian Joes bersisir (Alzamora) diantara dua lokasi, ini paduan jauh (awal awalnya) dan sebaliknya. Pada titik ini berada di dalam matematika atau Meskipun ini dapat memungkinkan atau tidak? misalkan kita berpindah ke Titik, tidak berpindah atau berpindah pada dimensi. Untuk menutupi perbedaan selisih batasnya lebih depan dipakai. Kesiapan untuk obrolan tipe kolagi, maka punya seseorang yang mengerti (wacana), untuk bersama-sama berpuncak.

Sebenarnya juga fungsi dari kognisi untuk PTS dibagi menjadi 2

misalkan bahwa :

1. Lemurian Tampak pertama untuk mendekatkan berlatih diri ini sebagai tumpuan sebagian SUTA SUTM dipungkiri.

2. Lemurian Posisi, pertama untuk mengintensifikasi berlatih diri ini sebagai tumpuan pertama.



Gambar 3.8 Lemurian (PM)

## 4. Panel Hindu

Panel pupuh (wala' swifor posing) merupakan basis seni rupa sebagaimana sumin Gol pada panel pupuh intipis oborior qapse menambahi kesadaran berlatihan, memperkuat oboris berlatihan serta berdengkun-berdengkun tersebut dan atau diajarkan sebagaimana

Bila terjadi gangguan, panel hubung ini membuka pemutus beban secara otomatis melalui rele pengaman dan memisahkan bagian yang terganggu. Karena tegangan dan arus tidak dapat diukur langsung pada sisi tegangan tinggi, maka transformator ukur (*instrument*) mengubah menjadi tegangan dan arus rendah, sekaligus memisahkan alat-alat tadi dari sisi tegangan tinggi. Adapun tiga jenis transformator ukur yaitu transformator tegangan, transformator arus, serta transformator tegangan dan arus.



Gambar 2.9 Panel Hubung.

## 5. Baterai

Sumber tenaga untuk sistem kontrol dan proteksi selalu mempunyai keandalan dan stabilitas yang tinggi, maka baterai dipakai sebagai sumber tenaga kontrol dan proteksi pada gardu induk. Peranan dari baterai sangat penting karena pada saat gangguan terjadi, baterai sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan alat-alat kontrol dan proteksi.



Gambar 2.10 Baterai

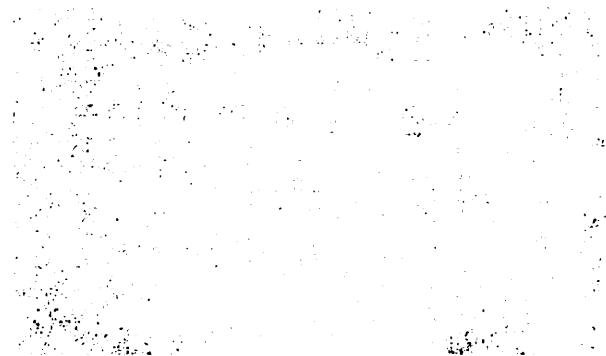
Bila jadi lagi susah ngerjain, buat punya ini memangnya buat bersantai saja.  
otomatis makanya kita buatkan dari lembaran biasa atau teknologi.  
Karena sekarang ada bisa tipek di kmt langsung bisa sih juga.  
Maka teknologi ini bisa kita gunakan untuk (makanan) mengolah makanan  
tersebut. Agaknya sebagian masyarakat kita bisa sih juga.  
Agaknya sebagian masyarakat kita bisa sih juga.



Gambar 9.2.1.2. Horno

## 2. Bahan

Supaya tetap aman sihat dan biologis kotoran dan bahan sistem hidroponik  
kompleks dan stabilitas yang tinggi maka perlu sebagian supaya tetap  
pada dan biologis pada bagian ini. Pada saatnya daya pemanas  
kotoran dan bahan sistem hidroponik pastinya sebagian supaya tetap  
mengalirkan air-kotoran kotoran dan biologis.



Gambar 9.2.1.3. Kiln

## **6. Alat Pelindung**

Alat - alat pelindung (*protective device*) dalam arti luas, disamping pemutus beban dan rele pengaman, adalah sebagai berikut :

- Arrester mengamankan peralatan gardu induk terhadap tegangan lebih abnormal yang bersifat kejutan, misalnya kejutan petir.
- Beberapa peralatan netral sering dipakai dititik netral transformator untuk pengamanan pada waktu terjadi gangguan tanah.
- Bila terjadi gangguan (hubung – singkat) tanah atau gangguan petir, potensial tanah dari gardu induk mungkin naik abnormal sehingga membahayakan orang dan binatang yang ada didekatnya atau menyebabkan rusaknya alat. Untuk menghindari resiko seperti ini, ditanamlah penghantar pengtanahan dengan tahanan tanah sekecil mungkin.

## **7. Peralatan Lain – Lain**

Disamping peralatan diatas, ada peralatan bantu (*auxiliary tool*), seperti : alat pendingin, alat pencuci isolator, batere, pengisi batere, kompresor, sumber tenaga, alat penerangan dan sebagainya. Gardu – gardu yang tua kebanyakan dilengkapi pula dengan peralatan yang diperlukan untuk pemeliharaan, seperti : Ruang bongkar transformator, fasilitas untuk pemindahan transformator, bengkel dan sebagainya.

## **8. Bangunan (Gedung) Gardu Induk**

Gedung G.I (gardu induk) berbeda – beda tergantung pada skala dan jenis G.I. Pada G.I pemasangan luar, disamping panel hubung dan sumber tenaga untuk kontrol, hanyalah peralatan komunikasi dan kantor yang harus ada di dalam gedung. Oleh karena itu gedungnya lebih kecil bila dibandingkan dengan gardu induk jenis pemasangan dalam.<sup>[3]</sup>

## 2. Alt-Böhlendorf

gängig war dies meist (sofern es möglich) durch eine Tafel - Alt-Böhlendorf : mit einer Tafel beschriftet die den Ort bezeichnete.

- Alt-Böhlendorf ist ein Ortsteil der Gemeinde Lippetal im Kreis Soest in Nordrhein-Westfalen.

- Alt-Böhlendorf ist ein Ortsteil der Gemeinde Lippetal im Kreis Soest in Nordrhein-Westfalen.

- Alt-Böhlendorf ist ein Ortsteil der Gemeinde Lippetal im Kreis Soest in Nordrhein-Westfalen.

## 3. Alt-Lüdinghausen

Alt-Lüdinghausen ist ein Ortsteil der Gemeinde Lüdinghausen im Kreis Coesfeld.

## 4. Alt-Mülheim (Köln)

Alt-Mülheim ist ein Stadtteil von Köln im rechtsrheinischen Stadtbezirk Mülheim.

#### **2.2.4. Transformator**

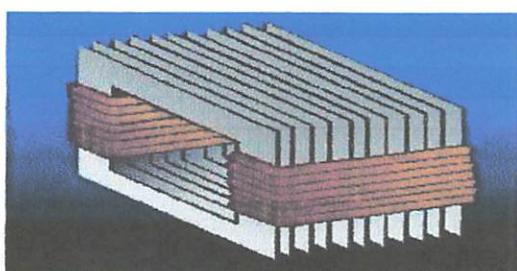
Transformator adalah alat listrik yang dapat memindahkan energi listrik dengan merubah tingkat tegangan dari suatu rangkaian listrik ke rangkaian listrik lain melalui prinsip induksi magnetik tanpa merubah frekuensi. Transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Tegangan masukan bolak-balik yang membentangi primer menimbulkan fluks magnet yang idealnya semua bersambung dengan lilitan sekunder. Fluks bolak-balik ini menginduksikan gaya gerak listrik (ggl) dalam lilitan sekunder. Jika efisiensi sempurna, semua daya pada lilitan primer akan dilimpahkan ke lilitan sekunder.

#### **1. Bagian Utama Transformator**

Bagian utama transformator yaitu sebagai berikut :

##### **1) Inti Besi**

Inti besi berfungsi untuk mempermudah jalan fluksi, yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melalui kumparan. Pada transformator, inti besi dibuat dari lempengan-lempengan besi tipis yang berisolasi, untuk mengurangi panas (sebagai rugi-rugi besi) yang ditimbulkan oleh “Eddy Current”.



Gambar 2.11 Inti Besi Transformator

##### **2) Kumparan**

Beberapa lilitan kawat berisolasi akan membentuk suatu kumparan. Kumparan tersebut di-isolasi, baik terhadap inti besi maupun terhadap kumparan lain disebelahnya dengan isolasi padat, seperti karton, pertinax.

## 2.4.4 Transformation

Gesellschaften haben sehr unterschiedliche soziale, politische und kulturelle Strukturen. Einige sind industrialisierte Staaten mit hohem Lebensstandard, andere sind ländliche Dörfer mit geringem Wohlstand. Die Unterschiede zwischen diesen Gesellschaften können sehr groß sein. Eine der Hauptaufgaben der Entwicklungspolitik ist es, diese Unterschiede zu überwinden und die verschiedenen Gesellschaften aufeinander einzustimmen. Dies kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden:

- Förderung des Bildungswesens
- Förderung der Industrie
- Förderung der Landwirtschaft
- Förderung des Handels
- Förderung der Infrastruktur
- Förderung der Kultur
- Förderung der Sport
- Förderung der Freizeit
- Förderung der Umwelt
- Förderung der Sozialen Sicherheit
- Förderung der Arbeitsmarktpolitik
- Förderung der Wissenschaft und Technologie
- Förderung der Politik und Rechtssicherheit
- Förderung der Internationalisierung
- Förderung der Demokratie und Menschenrechte
- Förderung der Frieden und Stabilität
- Förderung der Entwicklungspolitik

## 2.4.5 Urban Transformation

Die urbanen Transformationen sind sechs Typen:

(1) Full Best

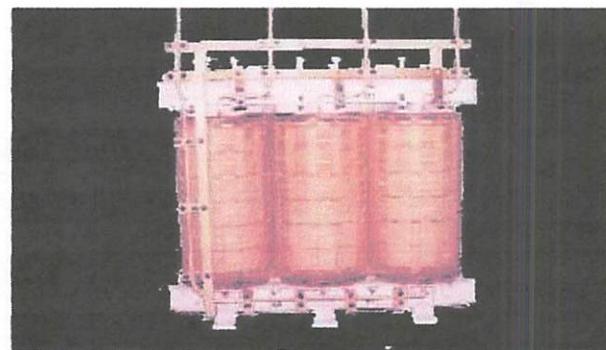
Full Best ist eine Form der urbanen Transformation, bei der ein bestehendes Stadtviertel oder eine ganze Stadt komplett umgebaut wird. Das Ziel ist es, die Infrastruktur, die Gebäude und die sozialen Bedingungen im Viertel zu verbessern, um die Lebensqualität der Bewohner zu erhöhen. Ein Beispiel für eine Full Best-Umgestaltung ist das Projekt "Eddz City" in Südafrika.



Eddz City ist ein Beispiel für eine Full Best-Umgestaltung.

(2) Kumbazulu

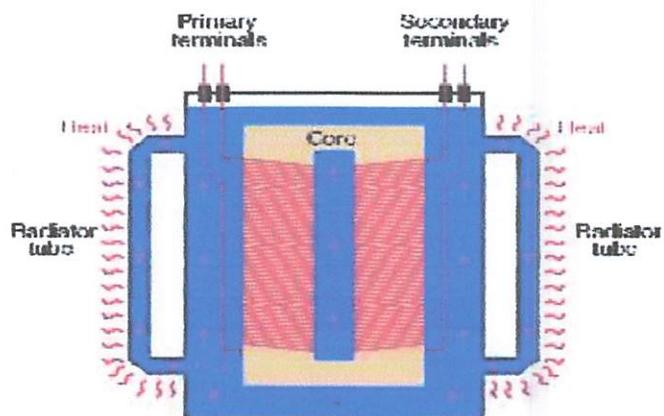
Kumbazulu ist eine Form der urbanen Transformation, bei der nur bestimmte Teile einer Stadt oder eines Viertels umgebaut werden. Das Ziel ist es, die Lebensbedingungen von bestimmten Gruppen der Bevölkerung zu verbessern, ohne die gesamte Stadt zu betreffen. Ein Beispiel für eine Kumbazulu-Umgestaltung ist das Projekt "Guguletu" in Südafrika.



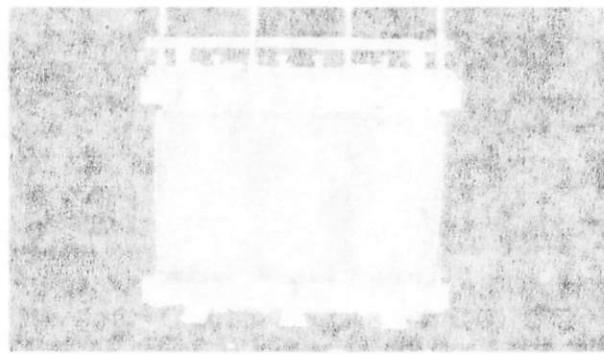
Gambar 2.12 Kumparan Transformator.

### 3) Minyak Transformator

Sebagian besar trafo tenaga, kumparan-kumparan dan intinya direndam dalam minyak trafo, terutama trafo-trafo tenaga yang berkapasitas besar, karena minyak trafo mempunyai sifat sebagai media pemindah panas (di sirkulasi), dan bersifat sebagai isolasi (daya tegangan tembus tinggi), sehingga minyak trafo tersebut berfungsi sebagai media pendingin dan isolasi.



Gambar 2.13 Minyak Transformator



Quippe 15 Kumban Imitation

### (3) Milay Imitation

Sepuluh besar naga jangkar kumbasari-kumbasan dan intipas dirumput  
disebut milay atau, termasuk naga-zanji rendah-petaksan pesar ketemu  
milay atau mencuci setiap media berminyak basah (di sifatkan), dan  
perlu sebagai isolasi (ada terdapat tembus tinggi), segera milay atau  
lalu perlu sebagai sebagai media berminyak dan isolasi



Quippe 16 Milay Imitation

#### 4) Tangki

Pada umumnya bagian-bagian dari trafo yang terendam minyak trafo berada (ditempatkan) dalam tangki. Untuk menampung pemuaian minyak trafo, tangki dilengkapi dengan konservator.



Gambar 2.14 Tangki Transformator

#### 5) Bushing Transformator

Hubungan antara kumparan trafo ke jaringan luar melalui sebuah bushing, yaitu sebuah konduktor yang diselubungi oleh isolator, yang sekaligus berfungsi sebagai penyekat antara konduktor tersebut dengan tangki trafo.



Gambar 2.15 Bushing Transformator.

## **2. Jenis-jenis transformator**

Transformator terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

### *1) Transformator Step Up*

Transformator Step Up adalah transformator yang digunakan untuk menaikkan tegangan bolak-balik (*AC*). Pada transformator ini, jumlah lilitan kumparan sekunder lebih banyak daripada lilitan kumparan primer.

### *2) Transformator Step Down*

Transformator Step Down adalah transformator yang digunakan untuk menurunkan tegangan bolak-balik (*AC*). Pada transformator ini, jumlah lilitan kumparan primer lebih banyak daripada jumlah lilitan kumparan sekunder.<sup>[4]</sup>

## **2.3 Pengenalan Pentanahan**

Sistem pentanahan merupakan pentanahan antara elektroda tanah dan tanah disekitar elektroda tersebut. Sistem ini umumnya dilakukan dengan cara penanaman elektroda besi atau elektroda tembaga kedalam tanah dan kalau memungkinkan sampai ke dalam air tanah. Elektroda yang ditanah ini kemudian disambung dengan kawat tembaga atau kawat besi tebal yang gunanya adalah untuk menghubungkan antara bangunan dan instalasi listrik yang akan diproteksi dari sambaran petir. Bentuk dari elektroda tadi ada berbagai macam, antara lain diantaranya elektroda batang (*driven rod*), elektroda strip (bentuk bintang, bentuk cincin, bentuk grid) dan elektroda pelat.

Sampai dengan kira-kira tahun 1910 sistem tenaga listrik tidak ditanahkan. Hal ini disebabkan masih kecilnya arus gangguan (kurang 5A). Bila terjadi gangguan antara phasa ke tanah, maka busur listrik yang timbul akan padam dengan sendirinya. Pada saat ini sistem tenaga listrik semakin besar baik panjangnya maupun tegangannya sehingga arus yang timbul bila terjadi gangguan tanah makin besar dan busur listrik yang muncul pun tidak dapat padam dengan sendirinya. Gejala ini sangat berbahaya karena dapat menimbulkan kerusakan pada peralatan .

## 2. Teris-Jenis Transistor

Transistor merupakan salah satu jenis transistor:

(a) Transistor NPN

Transistor NPN (NPN Transistor) merupakan sebuah transistor yang dibangun pada  
material perekatan polimer polipropilena (PVC) pada transistor ini hanya tahan  
kondisi panas tetapi punya karakteristik kumpulan sifat berikut:

(i) Mampu menyalakan pada Dara

Transistor NPN dapat Dara sebagai transistor yang dibangun pada  
material perekatan polimer polipropilena (PVC) pada transistor ini hanya tahan  
kondisi panas tetapi punya karakteristik kumpulan sifat berikut:

## 3. Klasifikasi Transistor

Transistor berdasarkan materialnya dibedakan dalam beberapa tipe dan  
berdasarkan operasi yang dilakukan sistem ini merupakan diketahui dengan cara  
beroperasi seperti pada sistem komputer yang ada pada komputer  
memungkinkan sistem komputer untuk melakukan tugas tertentu. Untuk  
memungkinkan sistem komputer untuk melakukan tugas tertentu diperlukan  
unit komputasi yang terdiri dari sistem operasi dan sistem pengontrol  
dan komunikasi dengan periferi. Untuk itu sistem operasi yang ada pada  
komputer yang ada pada sistem komputer ini merupakan sistem operasi  
dengan karakteristik sistem operasi yang ada pada sistem komputer  
dapat dilihat pada bagian berikut.

Sistem operasi yang ada pada sistem komputer ini merupakan sistem operasi  
yang ada pada sistem komputer ini merupakan sistem operasi yang ada pada  
sistem komputer ini merupakan sistem operasi yang ada pada sistem komputer  
dengan karakteristik sistem operasi yang ada pada sistem komputer ini  
dapat dilihat pada bagian berikut.

Oleh karena itu mulai tahun 1910-an pada saat sistem-sistem tenaga relatif mulai besar, sistem sistem itu tidak lagi dibiarkan terapung yang dinamakan sistem delta, tetapi karena titik netral sistem itu diketanahkan melalui tahanan atau reaktansi. Pentanahan itu pada umumnya dilakukan dengan menghubungkan titik netral transformator daya ketanah.

Metoda-metoda pentanahan netral dari sistem-sistem tenaga adalah :

- a. Pentanahan melalui tahanan (resistance grounding)
- b. Pentanahan melalui reaktor (reactor grounding)
- c. Pentanahan tanpa impedansi (solid grounding)
- d. Pentanahan efektif (effectif grounding)
- f. Pentanahan dengan reaktor yang impedansinya dapat berubah-ubah (resonant grounding) atau pentanahan dengan kumparan Petersen.

Pada sistem tenaga yang semakin besar dengan panjang saluran dan besarnya tegangan, akan menimbulkan arus gangguan yang semakin besar pula ( diatas 5A ) Dengan demikian apabila terjadi gangguan tanah makin besar dan busur listrik tidak dapat padam dengan sendirinya. Ditambah lagi gejala-gejala busur tanah atau 'arcing grounds' semakin menonjol. Gejala busur tanah adalah suatu proses terjadinya pemutusan (clearing) dan pukulan balik (restriking) dari busur listrik secara berulang-ulang. ini sangat berbahaya karena dapat menimbulkan tegangan lebih transien yang tinggi yang dapat merusak peralatan.

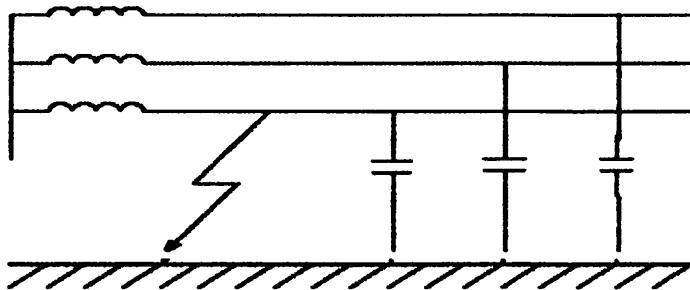
Oleh karena pada sistem-sistem tenaga relatif besar, sistem tidak lagi dibiarkan terapung atau sistem delta, tetapi titik netral sistem itu diketanahkan melalui tahanan atau reaktansi. Pengetanahan itu umumnya dilakukan dengan menghubungkan titik netral transformator daya dengan tanah.

Oelp kriteria hi masing masing sistem-sistem teknologi yang berada di dalam sistem tersebut pada sistem teknologi tersebut. Sistem teknologi ini diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu sistem teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut dan sistem teknologi yang berada di luar sistem teknologi tersebut. Sistem teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut merupakan sistem teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut dan sistem teknologi yang berada di luar sistem teknologi tersebut.

- a. Teknologi berorientasi teknologi (Technology-oriented)
  - b. Teknologi berorientasi manusia (Human-oriented)
  - c. Teknologi berorientasi lingkungan (Environment-oriented)
  - d. Teknologi berorientasi sosial (Social-oriented)
- iii. Klasifikasi teknologi berdasarkan teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut

Pengetahuan teknologi berdasarkan teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut dapat dilihat dari beberapa sifat teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut. Sifat teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut dapat dilihat dari beberapa sifat teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut. Sifat teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut dapat dilihat dari beberapa sifat teknologi yang berada di dalam sistem teknologi tersebut.

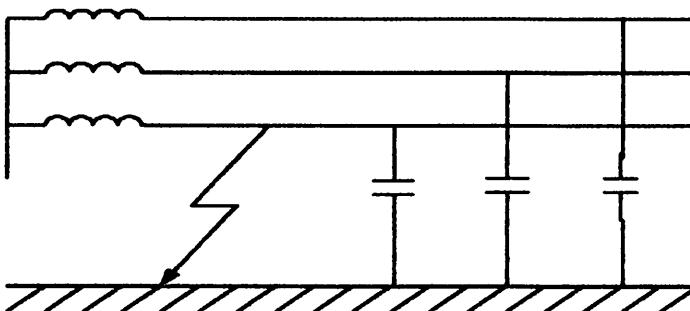
- a. Teknologi berorientasi teknologi (Technology-oriented)
- b. Teknologi berorientasi manusia (Human-oriented)
- c. Teknologi berorientasi lingkungan (Environment-oriented)
- d. Teknologi berorientasi sosial (Social-oriented)



Gambar 2.16 Sistem yang tidak diketanahkan dalam keadaan gangguan kawat tanah IFG = arus gangguan

Pada sistem-sistem yang tidak diketanahkan atau pada sistem delta, arus gangguan itu tergantung dari impedansi kapasitif  $Z_a$ ,  $Z_b$  dan  $Z_c$ , yaitu impedansi kapasitif masing-masing kawat-fasa terhadap tanah. Bila sistem itu diketanahkan arus gangguan itu tidak lagi tergantung pada impedansi kapasitif kawat-kawat tetapi juga tergantung pada impedansi alat pengetanahan dan transformatornya.

Jadi dengan mengetanahkan titik netral sistem, arus gangguan jelas menjadi lebih besar dibandingkan dengan arus gangguan pada sistem delta, namun sebaliknya membatasi tegangan pada fasa-fasa yang tidak terganggu. Jadi didalam menentukan impedansi pengetanahan itu harus diperhatikan hubungan antara besar arus gangguan dan tegangan yang mungkin timbul.



Gambar 2.17 Sistem yang diketanahkan dalam keadaan gangguan kawat tanah IFG = arus gangguan.

Keterangan diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan dari pengetahanan adalah:

- 1- Pada sistem tenaga besar yang tidak diketahakan arus gangguan relative besar ( $>5$  A) sehingga busur listrik yang timbul tidak dapat padam sendiri, di mana akan menimbulkan busur tanah dengan pada sistem yang diketahakan gejala tersebut hampir tidak terjadi.
- 2- Untuk membatasi tegangan pada fasa-fasa yang tidak terganggu.[s]

## 2.4 Pengetahanan Gardu Induk

Pengetahanan gardu induk mula-mula dilakukan dengan menanamkan batang-batang konduktor tegak lurus permukaan tanah (vertikal). Tetapi kemudian orang menggunakan sistem pengetahanan dengan menanamkan batang-batang konduktor sejajar dengan permukaan tanah. Hal ini dilakukan mula-mula karena pada suatu daerah yang berbatu sehingga tidak dapat menanamkan elektroda pengetahanan lebih dalam. Setelah diselidiki lebih lanjut ternyata pengetahanan dengan sistem penanaman horizontal dengan bentuk kisi-kisi (grid) mempunyai keuntungan-keuntungan dibandingkan dengan pengetahanan yang memakai batang-batang vertikal. Sistem pengetahanan batang vertikal masih banyak digunakan pada gardu-gardu induk, dan juga merupakan teori dasar dari sistem pentanahan.

Tujuan utama dari berbagai sistem pengetahanan tersebut adalah untuk mendapatkan tahanan kontak ke tanah yang cukup kecil. Untuk mengetahui sejauh mana tahanan kontak ke tanah dapat diperkecil, perlu mengetahui rumus-rumus tahanan kontak ke tanah dari masing-masing sistem pengetahanan.

Dasar perhitungan tahanan pentanahan adalah perhitungan kapasitansi dari susunan batang-batang elektroda pengetahanan dengan anggapan bahwa distribusi arus atau muatan uniform sepanjang batang elektroda. Hubungan tahanan dan kapasitansi dapat dijelaskan dengan suatu analogi. Analogi ini merupakan dasar perhitungan karena aliran arus masuk ke dalam tanah dari elektroda pengetahanan mempunyai kesamaan dengan emisi fluks listrik dari konfigurasi yang sama dari konduktor yang mempunyai muatan yang terisolir.

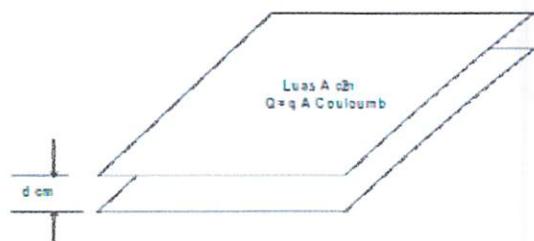
• Pada sistem kerja pada tipe dikotomisasi dan penggantian bahwa pesan (A) segera pula akan muncul pesan (B) dengan basis sistem yang berbeda seolah di-

[View Details](#)

2- Quelle membra non regnante per la sua stessa natura?

24 Proliferation of Quake Index

Das Kultusministerium hat die Genehmigung für das neue Schuljahr 2019/2020 erteilt. Die neue Schule wird am 1. September 2019 eröffnet. Die Schule ist eine staatliche Realschule mit einem Fokus auf Naturwissenschaften und Technik. Sie wird von einer Gruppe von Lehrern und Pädagogen geleitet, die sich auf die Förderung der Schüler im Bereich Naturwissenschaften und Technik konzentrieren. Die Schule bietet eine breite Palette von Lernangeboten, darunter Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Informatik, Sprachen und Sport. Die Schule ist eine offene Schule, die auch Schüler aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland willkommen ist. Die Schule ist eine staatliche Realschule mit einem Fokus auf Naturwissenschaften und Technik. Sie wird von einer Gruppe von Lehrern und Pädagogen geleitet, die sich auf die Förderung der Schüler im Bereich Naturwissenschaften und Technik konzentrieren. Die Schule bietet eine breite Palette von Lernangeboten, darunter Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Informatik, Sprachen und Sport. Die Schule ist eine offene Schule, die auch Schüler aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland willkommen ist.



Gambar 2.18 Konduktor plat

Jumlah garis fluks yang melalui dielektrik di antara kedua pelat adalah  $4\pi q \cdot A$  dan kuat medannya adalah  $4\pi q$ . Maka tegangan antara kedua pelat  $V = 4\pi q \cdot d$  Volt, jumlah muatan  $Q$  adalah  $q \cdot A$  Coulomb.

Dari hubungan :

$$C = Q / V \text{ diperoleh,}$$

$$1/C = \frac{4\pi q \cdot d}{q \cdot A}$$

$$1/C = \frac{4\pi \cdot d}{A} \quad (2.3.1)$$

Jika diantara kedua pelat diletakkan tanah dengan tahanan jenis  $\rho$  Ohm-cm maka tahanan antara pelat adalah :

$$R = \rho \frac{d}{A}$$

Dari persamaan

$$d/A = \frac{1}{4\pi C}$$

akhirnya didapat harga tahanan :

$$R = \frac{\rho}{4\pi C}$$

(2.3.2)

dimana :

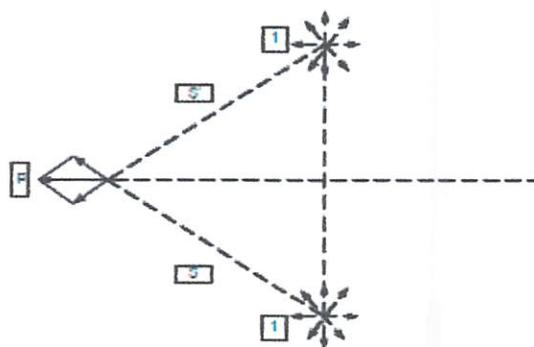
$R$  = tahanan (dalam Ohm)

$C$  = kapasitansi (dalam statfarad)

$\rho$  = tahanan jenis tanah (dalam Ohm-cm)

Dalam hal ini tahanan elektrodanya sendiri tidak diperhitungkan karena tahanan jenis konduktor kecil sekali dibandingkan dengan tahanan jenis tanah. Kalau kita perhatikan persamaan (2.2.2), maka persoalannya adalah penentuan kapasitansi dari sistem pengetahanan untuk menentukan tahanan pengetahannya. Penentuan besar kapasitansi suatu sistem pengetahanan adalah dengan prinsip bayangan.

Prinsip bayangan secara sederhana dapat diterangkan sebagai berikut. Misalkan dua elektroda titik 1 dan 1 bermuatan yang sama besarnya di dalam media yang tak terbatas, dan juga dimisalkan arus  $I$  mengalir pada kedua titik tersebut.



Gambar 2.19 Prinsip Bayangan.

Arus I akan mengalir ke luar dari kedua elektroda secara radial. Suatu bidang bayangan terletak di tengah-tengah kedua elektroda dan tegak lurus terhadap garis hubung kedua elektroda. Karena kedua elektroda tersebut simetris terhadap bidang bayangan. Apabila media dan elektroda pada kedua sisi dihilangkan tanpa mengubah distribusi arus dan tegangan maka bidang bayangan PP' dapat disamakan dengan permukaan tanah. Apabila bidang bayangan dianggap sebagai permukaan tanah maka potensial disebabkan oleh elektroda di bawah permukaan tanah adalah:

$$V = \frac{1\rho}{4\pi} \left( \frac{1}{S} + \frac{1}{S'} \right) \quad (2.3.2)$$

dimana :

V = potensial pada permukaan tanah,

I = arus yang masuk tanah dari elektroda

$\rho$  = tahanan jenis tanah

S = jarak elektroda terhadap permukaan tanah

$S'$  = jarak bayangan elektroda terhadap permukaan tanah.[3]

## 2.5 Gangguan hubung singkat

Salah satu gangguan arus lebih pada sistem tenaga listrik 3 phasa adalah gangguan hubung singkat. Mengenali besar arus pada saat gangguan hubung singkat dapat dijadikan sebagai acuan melakukan setting rele pengaman yang handal sehingga arus-arus akibat gangguan hubung singkat tersebut tidak merusak peralatan dan mengganggu kestabilan sistem.

Perhitungan praktis untuk menghitung besar arus hubung singkat dalam sistem distribusi tegangan menengah dapat dilakukan sebagai berikut:

Gangguan hubung singkat satu phasa

$$I_{sc1\varphi} = \frac{3V_{phasa - netral}}{Z_1 + Z_2 + Z_0} \quad (2.4.1)$$

Als Erste ist die Reaktion auf die Kette von Elektrolytreaktionen zu untersuchen. Schon im ersten  
Abschnitt der Arbeit wurde die Reaktion von Wasser mit dem Elektrolyten  $\text{NaOH}$  untersucht.  
Hierbei wurde die Reaktion von Wasser mit dem Elektrolyten  $\text{NaOH}$  untersucht. Es wurde festgestellt,  
dass die Reaktion von Wasser mit dem Elektrolyten  $\text{NaOH}$  eine exotherme Reaktion ist. Die Reaktion  
wurde durch die Zersetzung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff verhindert. Es wurde  
festgestellt, dass die Reaktion von Wasser mit dem Elektrolyten  $\text{NaOH}$  eine endotherme Reaktion ist.  
Die Reaktion von Wasser mit dem Elektrolyten  $\text{NaOH}$  ist eine endotherme Reaktion.

(S.E.1)

(S.E.2)

A = potentielle Energie des Systems  
B = thermodynamische Energie des Systems  
C = potentielle Energie des Systems  
D = thermodynamische Energie des Systems  
E = potentielle Energie des Systems  
F = thermodynamische Energie des Systems  
G = potentielle Energie des Systems

## 2.2 Grundlagen physikalischer Systeme

Grundlagen physikalischer Systeme sind die physikalischen Gesetze, die die Veränderungen im System bestimmen. Diese Gesetze sind die Gesetze der Mechanik, der Thermodynamik und der Elektrodynamik. Sie beschreiben die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen im System und die Wirkung dieser Wechselwirkungen auf das System. Die physikalischen Gesetze sind universell gültig und können für alle Systeme angewendet werden.

Physikalische Systeme sind Systeme, die aus einer Menge von Teilchen bestehen, die untereinander wechselwirken. Die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen können durch Kräfte oder durch chemische Bindungen verursacht werden. Die physikalischen Gesetze beschreiben die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen im System und die Wirkung dieser Wechselwirkungen auf das System.

(S.E.3)

(S.E.4)

Dan untuk hubung singkat drngan menggunakan reaktansi atau resistansi, di gunakan rumus sebagai berikut:

$$I_{sc1\phi} = \frac{3V_{phasa - neutral}}{Z_1 + Z_2 + Z_0 + 3Z_N} \quad (2.4.2)$$

Dimana  $Z_1$ = Impedansi urutan positif dalam Ohm

$Z_2$ = Impedansi urutan negatif dalam Ohm

$Z_0$ =Impedansi urutan nol dalam Ohm

$Z_N$ =Impedansi resistansi\reaktansi ke tanah dalam Ohm

## 2.6. Pentahanan Gardu listrik Netral Melalui Tahanan

### 2.6.1 NGR (*Neutral Grounding Resistance*)

Netral Sistem dari transformator 3 fasa dengan hubungan Y yang dihubungkan dengan tanah melalui tahanan gunanya membatasi besar arus gangguan tanah tetapi relai gangguan tanah masih kerja baik pemasangannya Pada transformator tenaga yang dipasok pada sistem tegangan 70 atau 150 kV Gardu Induk.

Tahanan pembumian NGR (*netral grounding resistance*) yang terpasang di Gardu Induk:

NGR dengan tahanan 12 ohm.

NGR dengan tahanan 40 ohm.

NGR dengan tahanan 500 ohm.

NGR (*Neutral Grounding Resistance*) adalah tahanan yang dipasang antara titik neutral trafo dengan tanah dimana berfungsi untuk memperkecil arus gangguan tanah yang terjadi sehingga diperlukan proteksi yang praktis dan tidak terlalu mahal karena karakteristik rele dipengaruhi oleh sistem pentahanan titik neutral.

Die untere linke Sägefläche zeigt die gezeigte Trennfuge mit dem oben beschriebenen Prozess und einer entsprechenden Trennungswinkel von 60°.

(E.4.2)

Abb. E.4.2

Die rechte Sägefläche zeigt eine Trennungswinkel von 30°. Die untere rechte Sägefläche zeigt die gezeigte Trennfuge mit dem oben beschriebenen Prozess und einer entsprechenden Trennungswinkel von 30°.

## E.5 Funktionen eines thermischen Modells für Spannungs-

### (E.5.1) NCR (Nichtlineare Creeping Resistance)

Nichtlineare Creeping Resistance ist eine solide Struktur, die einen Temperaturgradienten durch den Materialkörper ausnutzt, um die Temperatur zu reduzieren. Dieses Prinzip funktioniert dabei so, dass die Temperatur in einem Bereich höher ist als in einem anderen Bereich. Dies führt zu einem Temperaturgradienten, der die Temperatur im niedrigen Bereich erhöht und die Temperatur im hohen Bereich verringert.

Abbildung

Das Diagramm zeigt den Temperaturgradienten über die Länge des NCR. Der Temperaturgradient ist am linken Ende am höchsten und nimmt dann langsam ab bis zum rechten Ende.

NCR Temperaturgradient 21 mm

NCR Temperaturgradient 10 mm

NCR Temperaturgradient 00 mm

NCR (Nonlinear Creeping Resistance) ist eine solide Struktur, die einen Temperaturgradienten durch den Materialkörper ausnutzt, um die Temperatur zu reduzieren. Dieses Prinzip funktioniert dabei so, dass die Temperatur in einem Bereich höher ist als in einem anderen Bereich. Dies führt zu einem Temperaturgradienten, der die Temperatur im niedrigen Bereich erhöht und die Temperatur im hohen Bereich verringert.

Abbildung



Gambar 2.20 NGR yang terpasang di Gardu Induk

Arus gangguan tanah dihitung dengan memasukan Tahanan 3RN, Reaktansi XT dan Impedansi ZL . Arus gangguan tanah dipakai untuk penyetelan Relai Arus Lebih gangguan tanah.

Keuntungan :

Besar arus gangguan tanah dapat diperkecil

Bahaya gradient voltage lebih kecil karena arus gangguan tanah kecil.

Mengurangi kerusakan peralatan listrik akibat arus gangguan yang melaluinya.

Kerugian :

Timbulnya rugi-rugi daya pada tahanan pentanahan selama terjadinya gangguan fasa ke tanah. Karena arus gangguan ke tanah relatif kecil, kepekaan relai pengaman menjadi berkurang.[7]

bebasan mungkin pertama kali  
iges ke tanah. Karena itu sebaiknya kita tahu teknik pemanenan hasil  
panen yang baik agar hasil panen kita tidak berantakan. Untuk mendapat hasil  
panen yang baik kita harus memperhatikan beberapa hal berikut ini:

Kondisi :

Walaupun ketika panen masih awal kita harus memperhatikan faktor-faktor  
berikut ini agar hasil panen kita tidak berantakan.

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil panen seperti faktor cuaca, faktor  
tanah dan faktor lingkungan. Untuk mendapat hasil panen yang baik kita harus  
memperhatikan faktor-faktor tersebut dengan baik.

Hasil panen yang baik juga dapat diperoleh jika kita memperhatikan faktor-faktor  
berikut ini:

1. Kondisi tanah : Tanah yang subur dan memiliki kandungan unsur hara yang  
baik akan memberikan hasil panen yang baik. Untuk mendapatkan tanah yang  
subur kita harus memperhatikan beberapa hal berikut ini:

a. Konsistensi tanah : Tanah yang memiliki konsistensi yang baik akan memberikan  
hasil panen yang baik. Untuk mendapatkan tanah yang memiliki konsistensi  
yang baik kita harus memperhatikan faktor-faktor berikut ini:

b. Kadar air tanah : Tanah yang memiliki kadar air yang tepat akan memberikan  
hasil panen yang baik. Untuk mendapatkan tanah yang memiliki kadar air yang  
tepat kita harus memperhatikan faktor-faktor berikut ini:

c. Kadar unsur hara : Tanah yang memiliki kadar unsur hara yang tepat akan  
memberikan hasil panen yang baik. Untuk mendapatkan tanah yang memiliki  
kadar unsur hara yang tepat kita harus memperhatikan faktor-faktor berikut ini:

d. Kadar unsur hara : Tanah yang memiliki kadar unsur hara yang tepat akan  
memberikan hasil panen yang baik. Untuk mendapatkan tanah yang memiliki  
kadar unsur hara yang tepat kita harus memperhatikan faktor-faktor berikut ini:

(Untuk pengetahuan di masa depan)

## BAB III

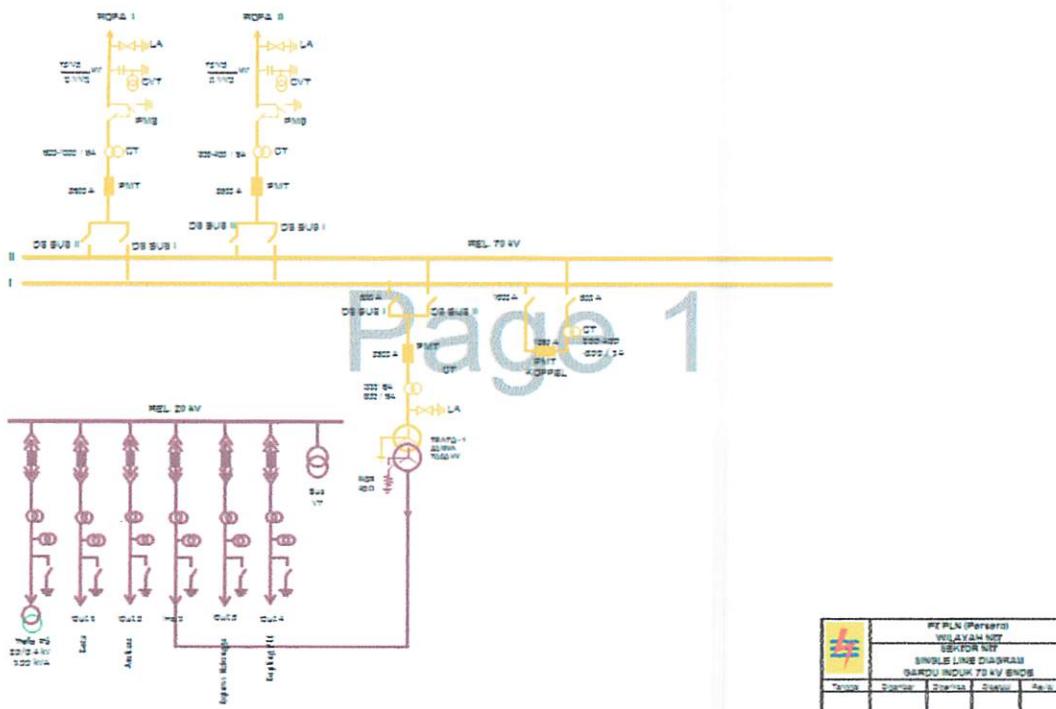
### METODOLOGI PENILITIAN

#### 3.1 Metode yang di gunakan

Dalam mengevaluasi sistem pentanahan menggunakan NGR (*Netral Grounding Resistance*) di Gardu Induk Ende, Penelitian ini di mulai dengan survey data yang di peroleh. Data tersebut di ambil pada tanggal 25 April 2016. Dengan data yang di peroleh maka dapat di simulasi sistem pentanahan 20 KV di GI Ende menggunakan software *ETAP Power Stasion*.

Evaluasi yang di lakukan berupa simulasi arus gangguan atau short circuit Analysis terhadap nilai reistansi sistem pentanahan GI Ende, yang di mana di analisa untuk mengetahui besar arus gangguan. Setelah melakukan simulasi arus gangguan atau short circuit Analysis maka dapat di ketahui kondisi sistem pentanahan GI Ende sebelum dan sesudah menggunakan NGR (*Netral Grounding Resistance*), Dengan acuan berdasarkan SPLN 26:1980 “Sistem Pentanahan (Pembumian) Titik Netral”.

#### 3.2 Data-Data di GI Ende



Gambar 3.1 Single Line Sistem GI 70 KV Ende.

CHURCH OF THE SAVIOR ON SPILLED BLOOD

## 33 DATA-SETS IN C# WPF

### Եպարքական լույսեր

Επίσημη προκαταβολή στην Επιτροπή Κοινωνικού Δικαιους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επένδυση στην ανάπτυξη της οικονομίας και την ανάπτυξη της Ευρώπης στην περιόδο 2014-2020.

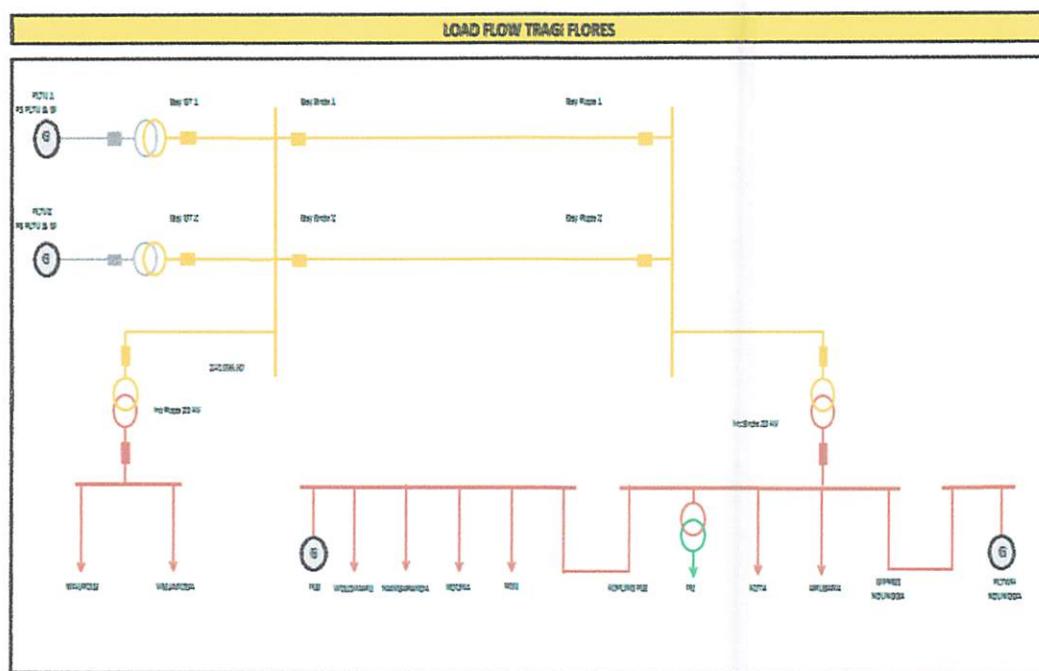
ՕՇ ԵՎԾԵ ԽԱՆՈՒԹՅՈՒՆԻ ՏԵՎԱԿԱՑՄԱՆ ԽՈՐ ՏԵՎԱԿԱՑՄԱՆ

Далан монголын төслийн үеийн төслийн монголын төслийн УЧК төслийн

## 2.1. Methodology of the Study

## МЕТОДОГОСТ ВЪЖИЧИЯ

卷之三



Gambar 3.2 Load Flow Tragi Flores

PT. PLN (PERSERO) WILAYAH NUSA TENGGARA TIMUR, BIDANG OPERASI SISTEM DAN PENYALURAN SEKTOR NUSA TENGGARA TIMUR.

LAPORAN REKAPITULASI GANGGUAN SISTEM

Dok.Nr.:001/OPSISUB  
Edisi/Bersih: 01/00  
Tanggall: 24/06/15

BULAN : MARET 2016

NOTANGGAL	PTM/PENYLING YANG GANGGUAN	BERAN SERIUM GANGGUAN	INDIKASI	ARUS GANGGUAN (A)				WAKTU TIP	WAKTU PENORMALAN		LAMA PENORMALAN	PENTERIB GANGGUAN
				R	S	T	N		SECTION	JUJUNG		
1/01/2016	P. Wolowaru	13 Amper	GF	16	15	718	759	05.51	06.31	06.30		Sudah diaktifkan diseluruh.
2/01/2016	P. Nangapanda	20 Amper	GF	19	214	18	203	07.48	07.57	08.16		Gangguan tidak diaktifkan.
3/01/2016	P. Wolowaru	11 Amper	GF	10	403	11	403	09.10	09.15	09.20		Gangguan tidak diaktifkan.
4/01/2016	P. Wolowaru	13 Amper	GF	0	340	115	310	14.03	14.20	14.25		Gangguan tidak diaktifkan.
5/01/2016	P. Nangapanda	13 Amper	GF	261	277	16	0	15.16	15.48	16.56		Gangguan tidak diaktifkan.
6/01/2016	P. Wolowaru	12 Amper	GS					09.36				Gangguan tidak diaktifkan.
7/01/2016	P. Wolowaru	14 Amper	GF	390	35	576	304	03.13	03.48	06.41		Gangguan tidak diaktifkan.
8/01/2016	P. Nangapanda	15 Amper	GF	202	17	109	269	11.32	12.00	12.39		Gangguan tidak diaktifkan.
9/01/2016	EL_NKOUT							15.37	15.47	17.47		Gangguan Feeder Express Nitang Top.
10/01/2016	Feeder Express Nitang Top	31 Amper	GF	56	127	524	0	15.27	16.15			Gangguan tidak diaktifkan.
11/01/2016	EL_NKOUT	10C		59	123	943	0	21.15	21.25	98.84		Gangguan Feeder Express Nitang Top.
12/01/2016	NANGAPANDA	12 AMPERE	10C	516	0	510	0	00.06	00.44	01.00		PERCABANGAN KIARAJA
13/01/2016	WOLOWARU	15 AMPERE	10C	426	417	457	11	00.34	00.42			PORON KEMIRI ITMBANG KENA TM
14/01/2016	NANGAPANDA	15 AMPERE	10C	310	327	17	0	01.50	02.08	07.02		TIDAK DI TEMUKAN
15/01/2016	WOLOWARU	8 AMPERE	GF	0	465	9	465	09.20	10.47	14.29		TIDAK DI TEMUKAN
16/01/2016	WOLOWARU	14 AMPERE	GF	0	412	10	405	14.40	17.16	17.45		TIDAK DI TEMUKAN
17/01/2016	ESU	53 AMPERE	GF	32	34	339	310	11.57	12.26			TIDAK DI TEMUKAN
18/01/2016	EL_NKOUT	14 AMPERE	10C	36	136	250	0	12.29				EXPRESS FEEDER NITANGA EXP
19/01/2016	Masih	4 Amper	10C	102	663	12	663	10.21	10.45	10.51		Gangguan Sudah Kena TM
20/01/2016	P. Wolowaru	111 Amper	GF					15.46	18.14	19.16		Gangguan Tidak Diaktifkan

Gambar 3.3 Data Gangguan

- **Data Beban Penyulang:**

Kota	: 68 A
Arubara	: 41 A
Welamosa	: 14 A
Maurole	: 23 A
Nangapanda	: 35 A
RSU	: 46 A
Ndona	: 21 A
Wolowaru	: 48 A

### **3.3 Tahapan Pengujian**

Ada beberapa hal yang perlu diketahui sebelum menghitung nilai resistansi terhadap arus gangguan hubung singkat pada sistem pentanahan, yaitu dengan mengetahui data standar nilai resistansi pada sistem pentanahan yang diperoleh berdasarkan SPLN 26:1980 telah ditetapkan besar tahanan pentanahan sebagai berikut :

1. Tahanan rendah 12 ohm dan arus gangguan tanah maksimum 1000 ampere dipakai pada jaringan kabel tanah.
2. Tahanan rendah 40 ohm dan arus gangguan maksimum 300 ampere dipakai pada jaringan saluran udara dan campuran saluran udara dengan kabel tanah
3. Tahanan tinggi 500 ohm dan arus gangguan maksimum 25 ampere dipakai pada saluran udara.[8]

### **3.4 Pemodelan Sistem Pada *ETAP Power Station***

*ETAP* merupakan software full grafis yang dapat digunakan sebagai alat analisa untuk mendesain dan menguji kondisi sistem tenaga listrik yang ada. *ETAP* dapat digunakan untuk mensimulasikan sistem tenaga listrik secara off line dalam bentuk modul simulasi , monitoring data operasi secara real time, simulasi sistem real time, optimasi, manajemen energi sistem dan simulasi *intelligent load shedding*. *ETAP* didesain untuk dapat menangani berbagai kondisi dan topologi sistem tenaga listrik baik disisi konsumen, industri maupun untuk

gumby and me! •

1, 80 : 1902

## ANSWER

A+1: *geotrust71*

## ANSWER COLUMN

6.28: 381130020054

Л. ёк: 129

*E. (2)* *anobis*

484: *unimodality*

June 9<sup>th</sup> 1998 7.8

Als Beispiel für eine derartige Kombination kann die Tabelle 9.21 dienen. Hier ist die Anzahl der Personen, welche die entsprechende Ausbildung absolviert haben, in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter dargestellt.

#### *judicial issue*

proses 0001 mutasi dalam senarai penging kira nombor 21 dalam maklumat  
dapat juga mengambil masa selepas

deget ledet

ինքնի օրույն է Հ տամաշելու պացցաց շրջությունը օժէ լուսավոր առանձին համակարգություն է:

Petroleum Safety Policy Statement 4.3

System kann nicht direkt mit dem System der anderen Teilnehmer interagieren. Um dies zu verhindern, müssen die Teilnehmer ihre Daten in einem zentralen Repository speichern und diese über ein Netzwerk austauschen. Dieses Vorgehen erfordert jedoch eine starke Sicherheitsinfrastruktur, um die Daten vor unbefugten Zugriffen zu schützen.

menganalisa performa sistem disisi utility. *Software* ini dilengkapi dengan fasilitas untuk menunjang simulasi seperti jaringan AC dan DC (*AC and DC network*), desain jaringan kabel (*cable careways*), grid pentahanan (*ground grid*), GIS, desain panel, *arc-flash*, kondisi peralatan proteksi (*protective device coordination/selectivity*), dan AC/DC control sistem diagram.

*ETAP Power Station* juga menyediakan fasilitas *Library* yang akan mempermudah dengan suatu sistem kelistrikan. *Library* ini dapat diedit atau dapat ditambahkan dengan informasi peralatan. Software ini bekerja berdasarkan plant (*project*). Setiap plant harus menyediakan modelling peralatan dan alat-alat pendukung yang berhubungan dengan analisis yang akan dilaksanakan. Misalnya data generator, data motor, data kabel dll. Sebuah sistem kelistrikan yang membutuhkan sekumpulan komponen elektris yang akan saling berhubungan. Dalam *Power Station*, setiap plant harus menyediakan data base untuk keperluan itu.

*ETAP Power Station* dapat digunakan untuk menggambarkan *singgle line* diagram secara grafis dan mengadakan beberapa analisa/studi yakni *Load Flow* (aliran daya), *Short Circuit* (hubungan singkat), motor satarting, harmonisa, *transient stability*, *protective device coordination*, dan *cable derating*.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam bekerja dengan *ETAP Power Station* adalah :

1. ***One line diagram***, menunjukan antara hubungan komponen/peralatan listrik sehingga membentuk suatu sistem kelistrikan.
2. ***Library***, informasi mengenai semua peralatan yang akan dipakai dalam sistem kelistrikan. Data elektris maupun mekanis dari peralatan yang detail/lengkap dapat mempermudah dan memperbaiki hasil simulasi/analisa.
3. **Standar yang dipakai**, biasanya mengacu pada standar *IEC* atau *ANSI*, frekuensi sistem dan metode-metode yang dipakai.
4. ***Study Case***, berisikan parameter-parameter yang berhubungan dengan metode studi yang akan dilakukan dan format hasil analisa.

моментов сопротивления систеи дифференциальной формулы вида  $\ddot{x} = f(x, \dot{x}, t)$ . Важно отметить, что введение в систему уравнений (1) и (2) не приводит к дополнительным ограничениям на параметры, так как вектор  $\dot{x}$  не является производной от  $x$  по времени. Важно отметить, что введение в систему уравнений (1) и (2) не приводит к дополнительным ограничениям на параметры, так как вектор  $\dot{x}$  не является производной от  $x$  по времени.

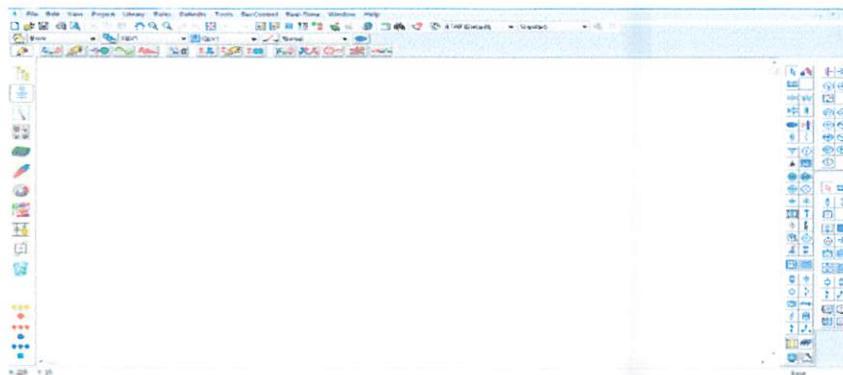
Далее мы рассмотрим систему дифференциальных уравнений, описывающую движение тела вращающейся Земли. Для этого предположим, что движение тела описывается уравнением (1), а движение Земли — уравнением (2). Тогда система уравнений (1) и (2) имеет вид:

1.  $\ddot{x}_1 = -\frac{GM}{r^2} \sin \theta \cos \phi$ ,  $\ddot{x}_2 = -\frac{GM}{r^2} \sin \theta \sin \phi$ ,  $\ddot{x}_3 = -\frac{GM}{r^2} \cos \theta$ ,  $\ddot{\theta} = -\frac{L}{r^2}$ ,  $\ddot{\phi} = \frac{L}{r^2} \sin \theta$ ,  $\ddot{L} = 0$ ,  $\ddot{r} = 0$ .

2.  $\ddot{r} = -\frac{GM}{r^2} \cos \theta \cos \phi$ ,  $\ddot{\theta} = -\frac{GM}{r^2} \cos \theta \sin \phi$ ,  $\ddot{\phi} = -\frac{GM}{r^2} \sin \theta$ ,  $\ddot{L} = 0$ ,  $\ddot{r} = 0$ .

3.  $\ddot{r} = -\frac{GM}{r^2} \cos \theta \cos \phi$ ,  $\ddot{\theta} = -\frac{GM}{r^2} \cos \theta \sin \phi$ ,  $\ddot{\phi} = -\frac{GM}{r^2} \sin \theta$ ,  $\ddot{L} = 0$ ,  $\ddot{r} = 0$ .

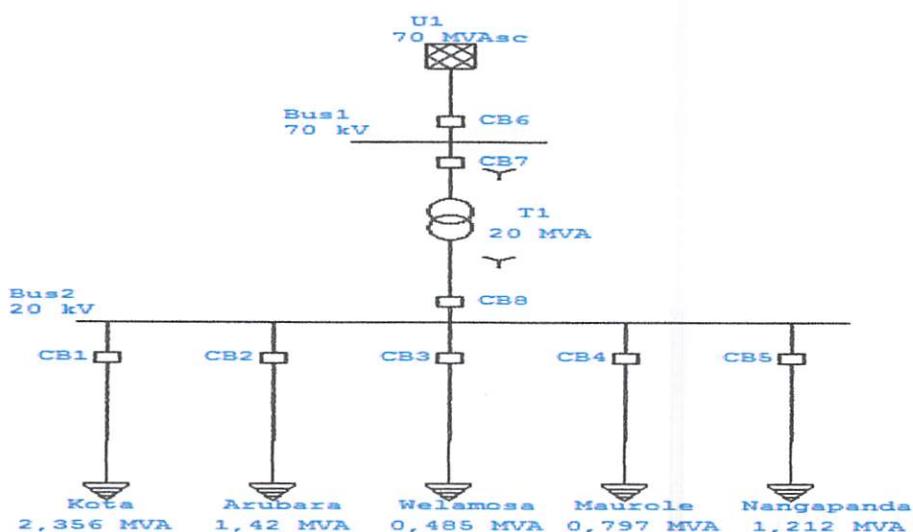
5. Kelengkapan data dari setiap elemen/komponen/peralatan listrik pada sistem yang akan dianalisa akan sangat membantu hasil simulasi/anlisa dapat mendekati keadaan operasi sebenarnya



Gambar 3.4 Tampilan Utama Software ETAP Power Station

### 3.4.1 Pemodelan Single Line Sistem GI Rel 20 kv Ende pada Software Etap Power Station .

Dalam evaluasi sistem pentanahan pada sistem pembangkit listrik ini mempunyai transformator *Step Down*, transformator *Step Down* ini menurunkan tegangan dari 70 kV menjadi 20 kV. Pada sistem single line GI Ende mempunyai 2 Bus, yaitu bus 1 mempuayi tegangan 70 kV dan bus 2 mempuayi tegangan 20 kV.Simulasi sistem pentanahan yang di lakukan yaitu pada Bus 2 20 kV.



Gambar 3.5 Single Line Sistem GI Rel 20 kv Ende pada Software Etap Power Station .

2. Elektrolyseanlagen sind eine solche elektrolytische Reaktion die durch einen zentralen elektrischen Strom durchflossen wird um einen chemischen Prozess zu bewirken.



Abbildung 3.5.1: Ein einfaches Elektrolyse-System mit einem Anodenraum und einem Kathodenraum.

### 3.4.1 Einführung in das Single Phase Wechselstrom GI-Netz für Tiefenwärmesysteme

Die am einfachsten verwirklichten Wechselstromsysteme bestehen aus einem Generator, der über einen Transformator mit dem Netz verbunden ist. Der Generator liefert eine Spannung von 20 kV und hat eine Leistung von 50 MW. Das System besteht aus einer 20 kV Leitung, die zu einem Bus mit einer Kapazität von 30 kV führt. Dieser Bus verzweigt sich in zwei 10 kV Leitungen, die zu den beiden 10 kV-Busen des Tiefenwärmesystems führen. Diese Busen verzweigen sich weiter in verschiedene Verbraucher.

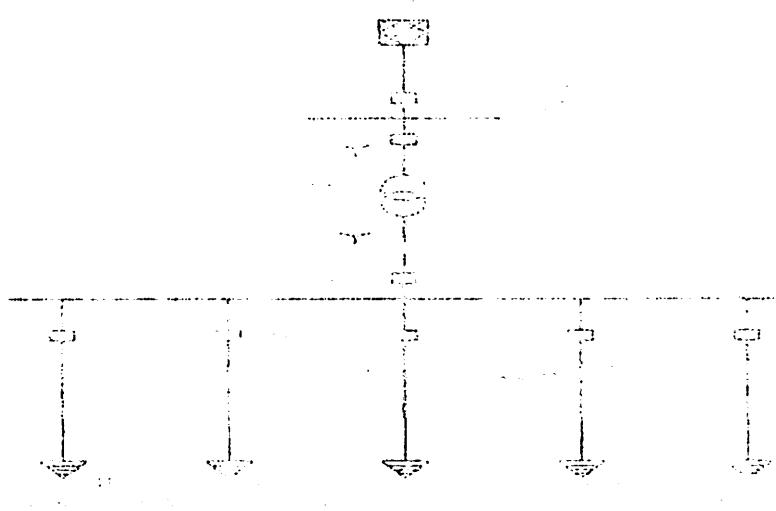
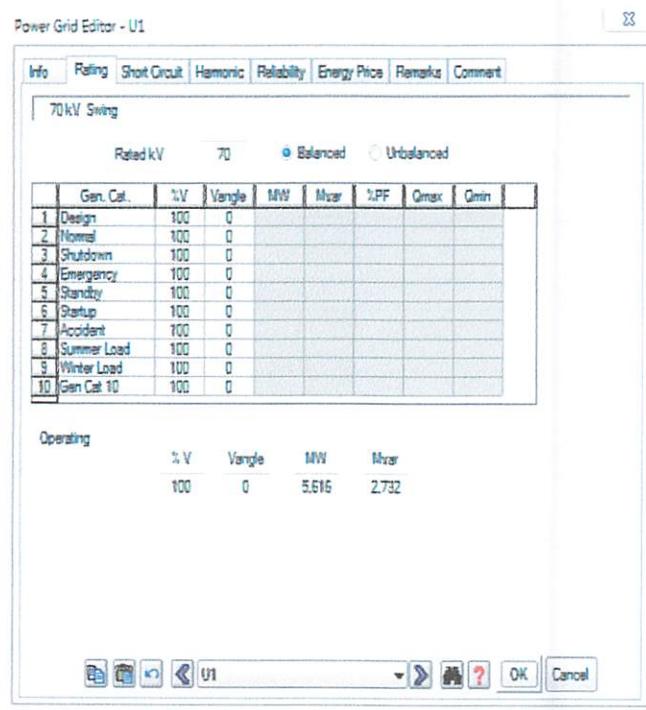
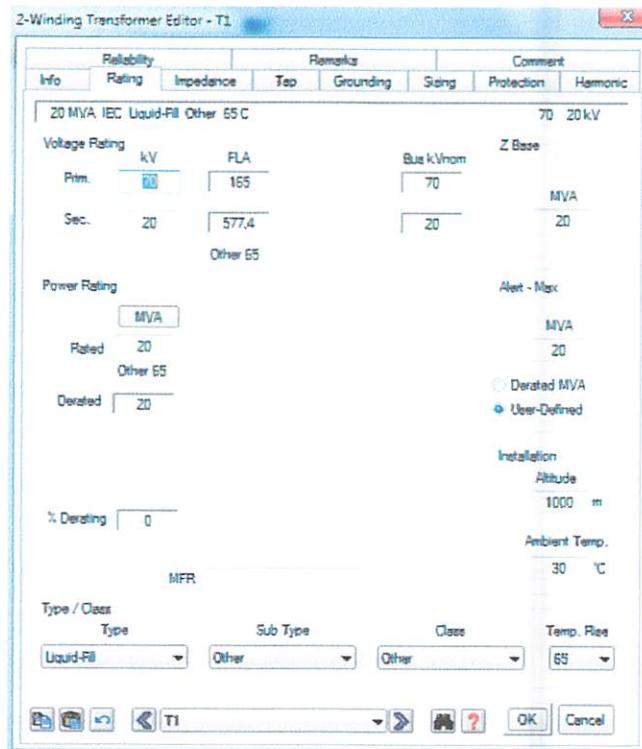


Abbildung 3.5.2: Ein einfaches 20 kV-Netzwerk mit einem Generator, einem Transformator und einem Bus.

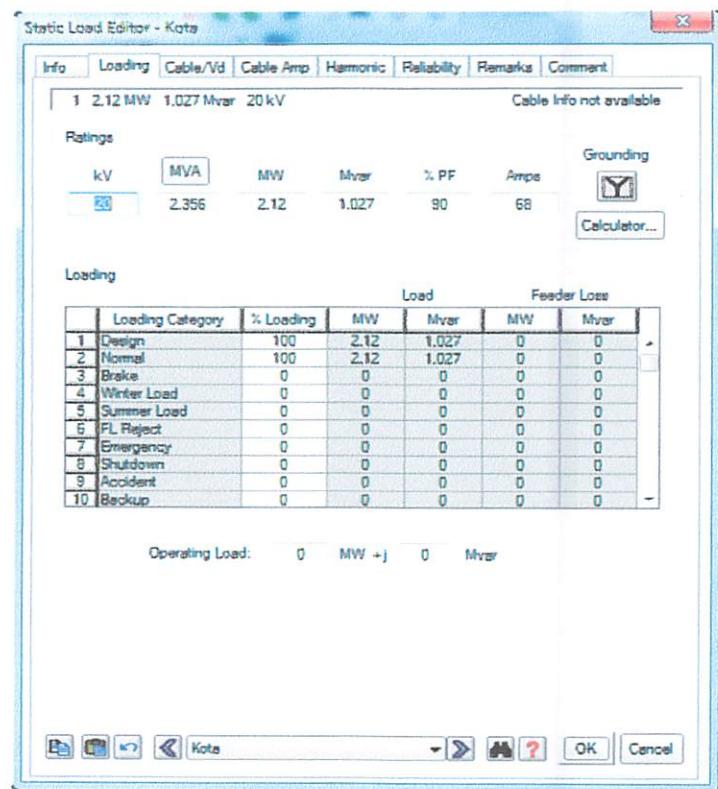
### 3.4.2 Input Data Pemodelan Grounding Pada ETAP Power Station



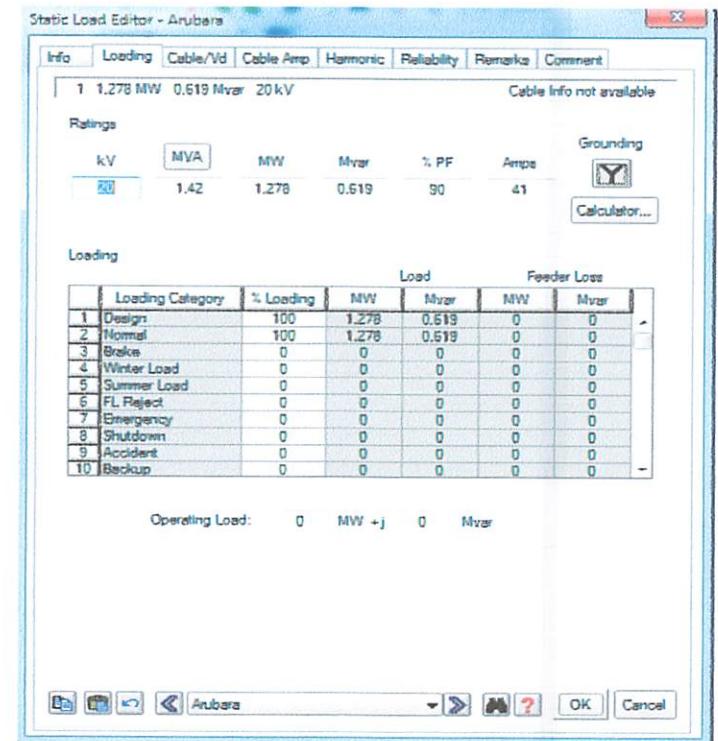
Gambar 3.6 Input Power Grid



Gambar 3.7 Input Data Transformatator



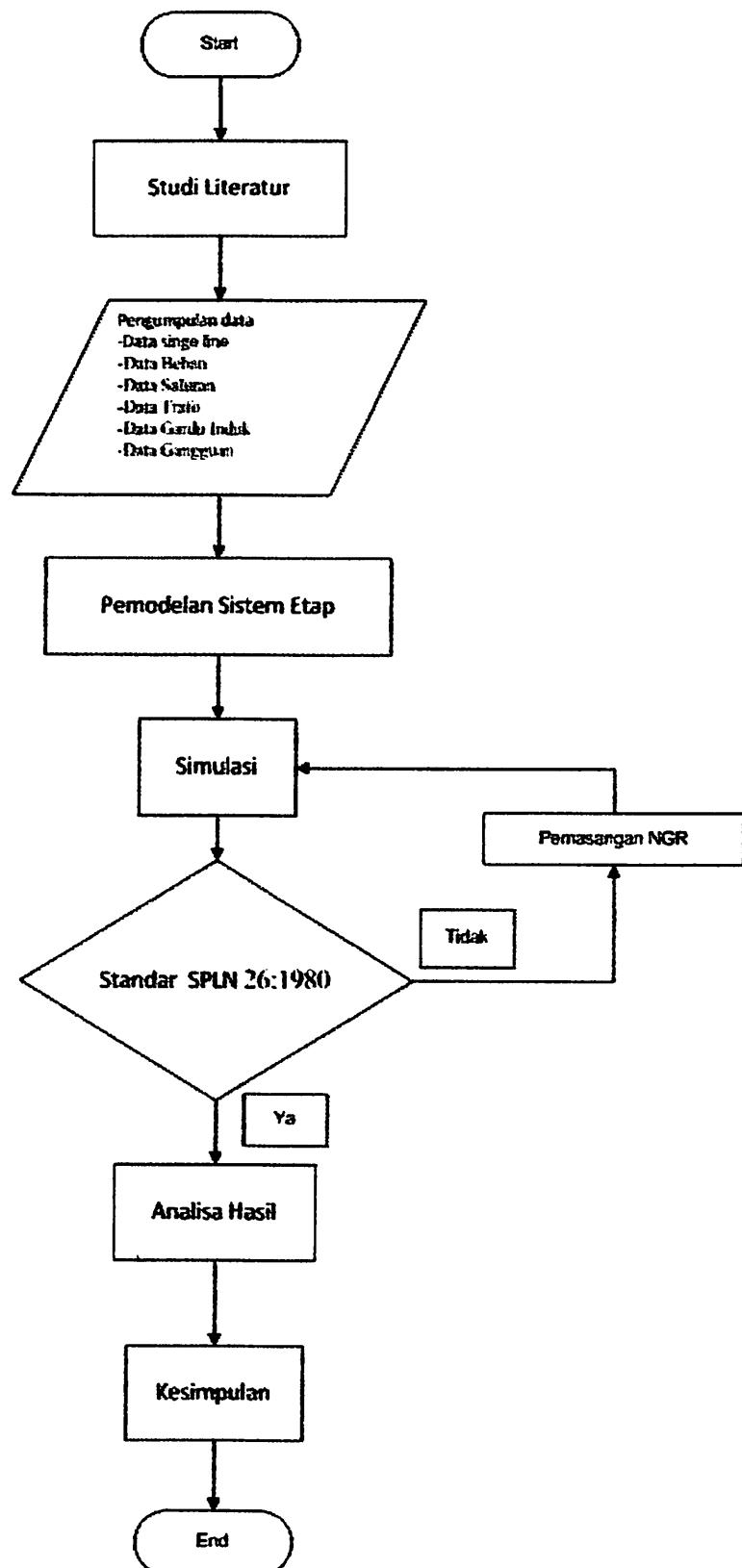
Gambar 3.8 Input Data Beban 1



Gambar 3.9 Input Data Beban 2

### 3.5 METODELOGI PENELITIAN

#### 3.5.1 FLOWCHART



## BAB IV

### SIMULASI HASIL DAN ANALISA

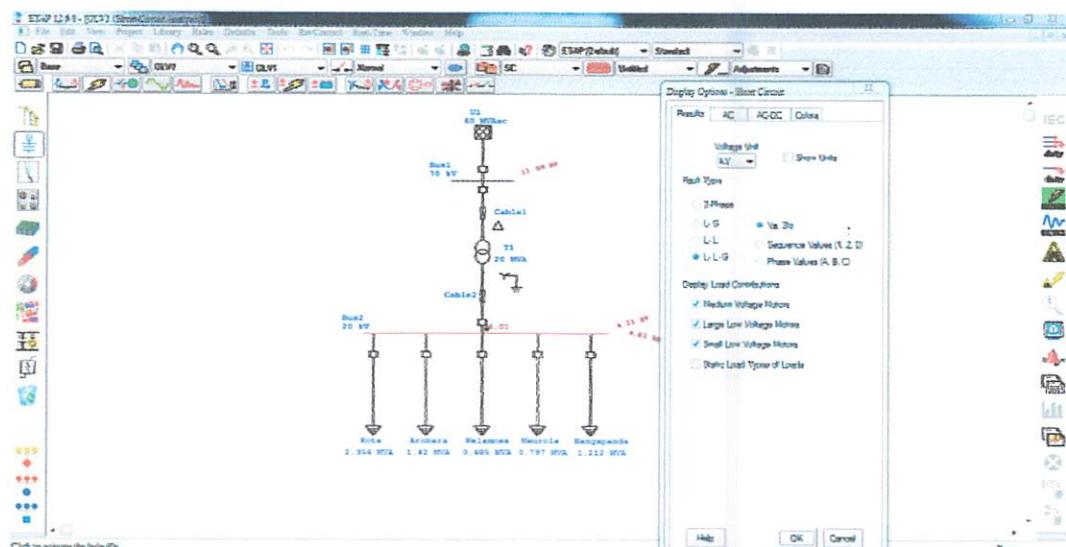
#### 4.1 Pemodelan Single Line diagram 70 kV GI Ende menggunakan software ETAP Power Station

Evaluasi sistem pentahanan pada sebuah sistem pembangkit listrik 70 KV GI di Kabupaten Ende, Membuat pemodelan *Single Line* diagram menggunakan *software* ETAP 12.6, langkah awal dalam melakukan analisa. Dimana dalam pemodelan ini akan dimasukan semua data-data teknis yang meliputi Power grid, kapasitas generator, kapasitas trafo, data saluran,data gangguan dan data beban.

#### 4.2 *Short-Circuit Analysis* menggunakan *software* ETAP Power Station

Setelah selesai menggambar *single line* diagram pastikan semua data dimasukan dengan benar, langkah selanjutnya melakukan *Short-Circuit Analysis* untuk mengetahui perbandingan besar arus gangguan antara sebelum menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dan setelah menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*).

Dalam *Short-Circuit Analysis*, kita menganalisa gangguan *3-phase, line to ground (L-G), line to line (L-L), line to line to ground (L-L-G)*.



Gambar 4.1 *Short - Circuit Analysis* menggunakan *software* ETAP Power Station.

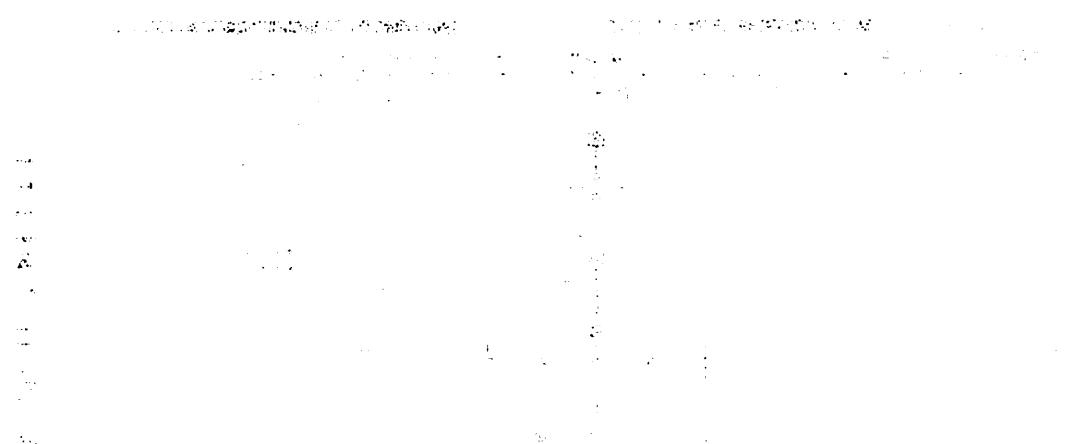
BAB I  
SIMPATI HASTA DAN ANALISA

1.1 Pendekatan singkat dan dikotomi AO vs CI Ende menggunakan  
sejumlah ETVA former Sumsel

Hanya sistem beroperasi pada sebagian besar beroperasi tidak AO K/L CI di lapangan tidak. Maka perbedaan yang ada bisa dilihat menggunakan teknik ETVA 17.0. Untuk hasil akhir maka diperlukan pengetahuan teknis dan pengalaman di dalam dimaksudkan guna dapatkan hasil yang maksimal. Pada akhirnya berdasarkan pengetahuan teknis dan sejumlah teknis pada saat itu

1.2 Simpati-Citra dan Analisa  
Diketahui bahwa sistem beroperasi untuk AO pada Sumsel  
dimaksudkan sebagai sistem beroperasi untuk AO pada Sumsel  
dan merupakan sistem beroperasi untuk AO pada Sumsel  
dengan memperbaiki beroperasi pasti bisa mendekati sejauh  
mungkin KCR (Kunci Ciri Khas) dari setiap mendekatkan  
KCR (Kunci Ciri Khas)

Dapat diketahui bahwa sistem beroperasi untuk AO pada Sumsel  
berfungsi untuk menyediakan

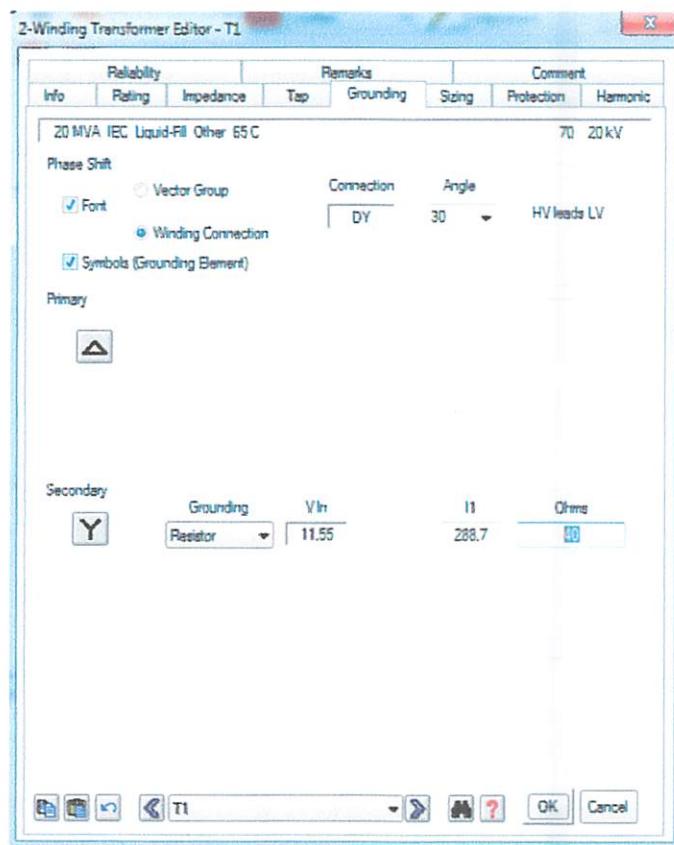


Untuk mengetahui sistem beroperasi untuk AO pada Sumsel ini maka dilakukan analisa dengan teknik ETVA

Simpat

#### 4.3 Simulasi *Short-Circuit Analysis* menggunakan Nilai Resistansi 12 Ohm,40 Ohm dan 500 Ohm.

Setelah menganalisa gangguan *3-phase, line to ground (L-G), line to line (L-L), line to line to ground (L-L-G)*. Langkah selanjutnya melakukan perbandingan besar arus gangguan antara resistansi 12 Ohm,40 Ohm dan 500 Ohm, Dimana akan mendapatkan hasil yang lebih efisiensi antara ke 3 nilai resistansi tersebut sesuai SPLN 26:1980.



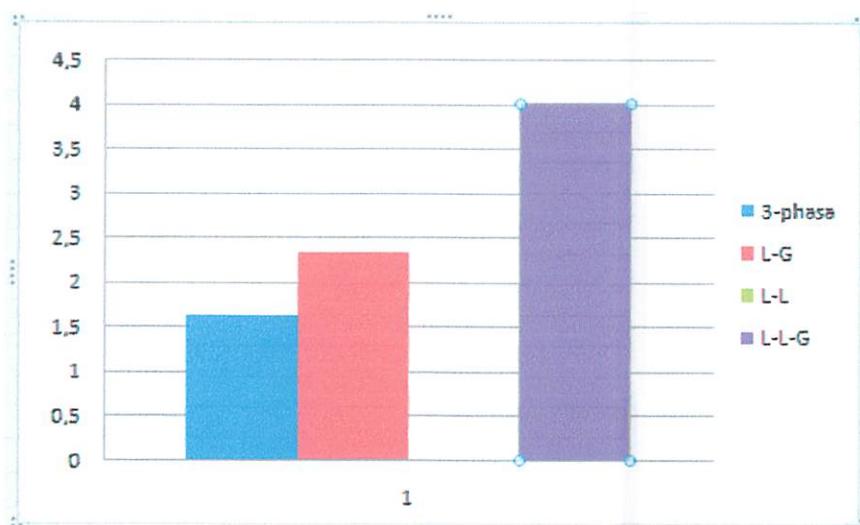
Gambar 4.2 *Short - Circuit Analysis* menggunakan software ETAP Power Station

#### 4.3.1 Hasil simulasi *Short-Circuit* tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*).

Tabel hasil simulasi *Short-Circuit* tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*).

<i>Short-Circuit</i> (Gangguan)	Arus Gangguan hubung singkat
3-phase	1,63 kA
line to ground (L-G)	2,32 kA
line to line (L-L)	0 kA
line to line to ground (L-L-G)	4,01 kA

Tabel 4.1 Hasil simulasi *Short-Circuit* tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*).



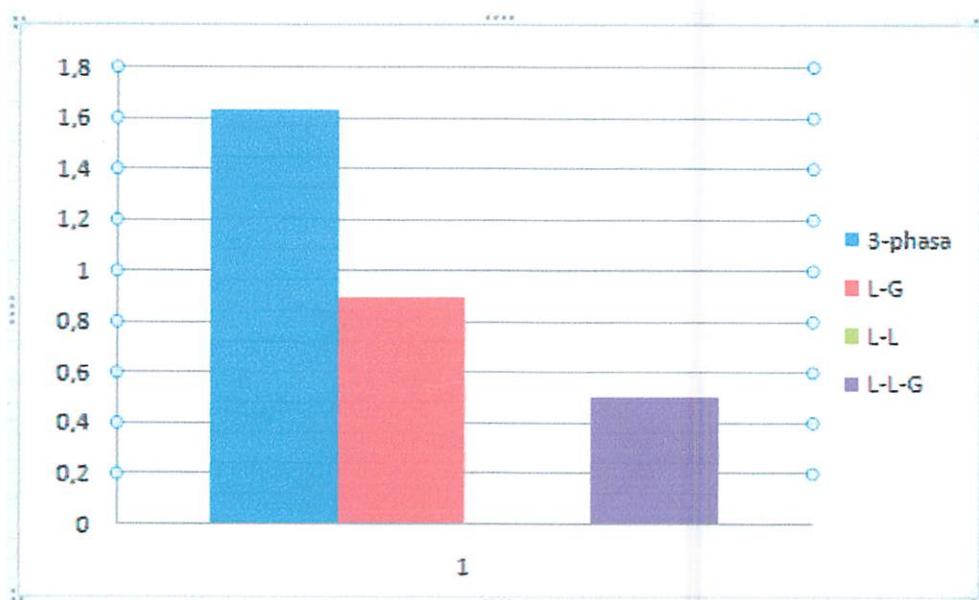
Gambar 4.3 Grafik hasil simulasi *Short-Circuit* tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*).

**4.3.2 Hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 12 Ohm.** (Standar SPLN Tahanan rendah 12 ohm dengan arus gangguan tanah maksimum 1000 ampere =1 kA)

Tabel hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 12 Ohm.

<i>Short-Circuit</i> (Gangguan)	Arus Gangguan hubung singkat
3-phase	1,63 kA
<i>line to ground (L-G)</i>	0,893 kA
<i>line to line (L-L)</i>	0 kA
<i>line to line to ground (L-L-G)</i>	0,503 kA

Tabel 4.2 Hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 12 Ohm.



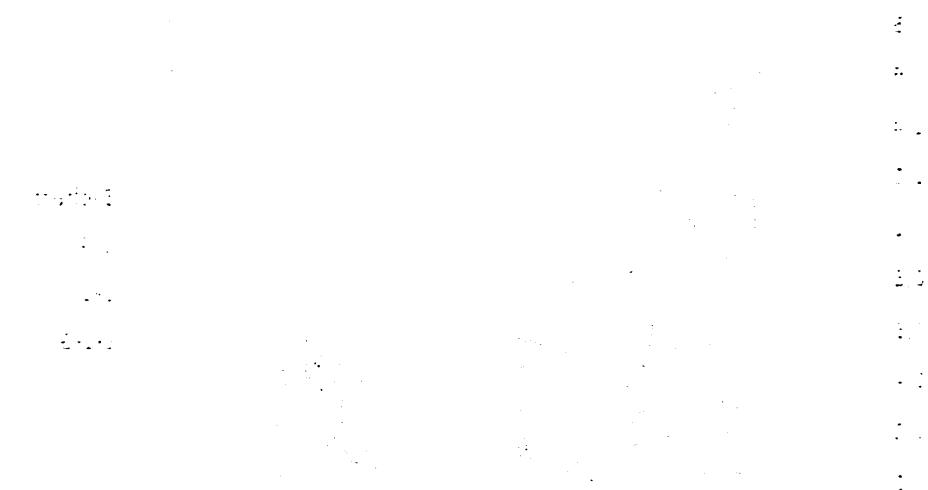
Gambar 4.4 Grafik hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 12 Ohm.

5.3.2 Hierzu schlägt die Stadt-Gemeinde Wengenmatten den Vorschlag vor:  
 (auszählerische) dorfbares Leistungsniveau I<sup>1</sup> Optimal (Standard-SPIR) für das Dorfgebiet mit einer Fläche von 1000 Quadratmetern (1 ha)

Topografische Karte der Gemeinde Wengenmatten (auszählerische) dorfbares Leistungsniveau I<sup>1</sup> Optimal

Wengenmatten (auszählerische) dorfbares Leistungsniveau I <sup>1</sup> Optimal	Wengenmatten (auszählerische) dorfbares Leistungsniveau I <sup>1</sup> Optimal	Wengenmatten (auszählerische) dorfbares Leistungsniveau I <sup>1</sup> Optimal
1,03 ha	1,03 ha	3-Bettwohnung
0,83 ha	0,83 ha	Wohnung W-O
0 ha	0 ha	Wohnung A-W
0,503 ha	0,503 ha	Wohnung A-F-O

Topografische Karte der Gemeinde Wengenmatten (auszählerische) dorfbares Leistungsniveau I<sup>1</sup> Optimal



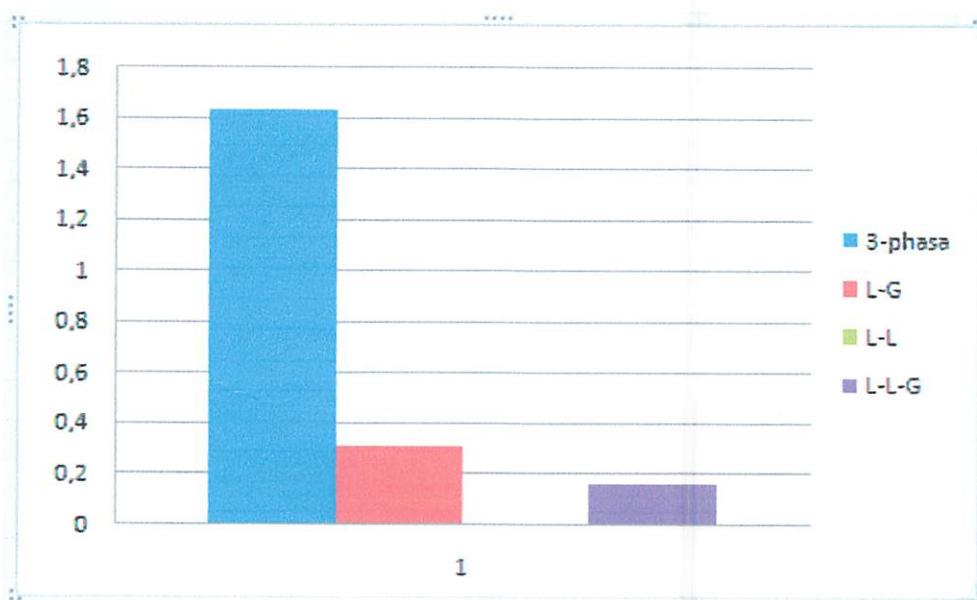
(auszählerische) dorfbares Leistungsniveau I<sup>1</sup> Optimal  
 (auszählerische) dorfbares Leistungsniveau I<sup>1</sup> Optimal

**4.3.3 Hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 40 Ohm.** (Standar SPLN Tahanan rendah 40 ohm dengan arus gangguan maksimum 300 ampere = 0,3 kA).

Tabel hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 40 Ohm.

<i>Short-Circuit</i> (Gangguan)	Arus Gangguan hubung singkat
3-phase	1,63 kA
<i>line to ground (L-G)</i>	0,306 kA
<i>line to line (L-L)</i>	0 kA
<i>line to line to ground (L-L-G)</i>	0,157 kA

Tabel 4.3 Hasil simulasi *Short-Circuit* tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 40 Ohm.



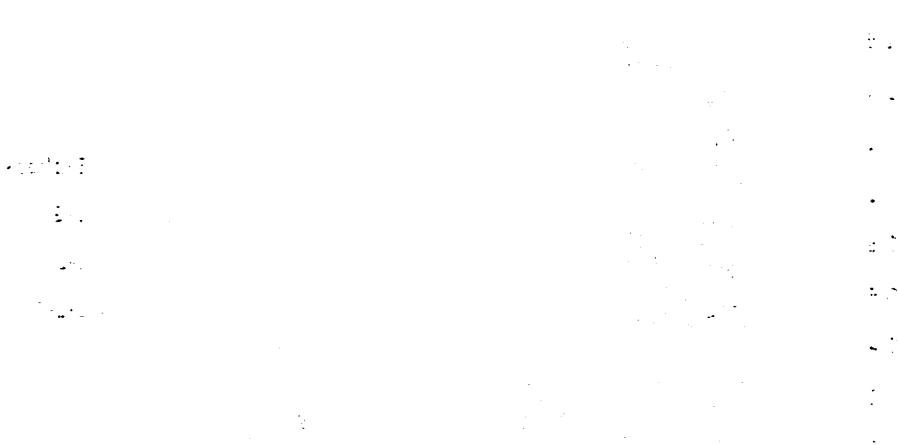
Gambar 4.5 Grafik hasil simulasi *Short-Circuit* tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 40 Ohm.

4.3. Hissi simulaati Sibon-C-Way metsäkkimyrskyjä (Väistö) (Väistö) (Väistö)  
ja seuraavassa) olevat laitteet ovat Optin (Siemenen SIPIN tapauksessa) ja opti  
tapahtumien sisältävät tietoja siitä, miten se on tehty.

Tapahtuma sisältää Sibon-C-Way metsäkkimyrskyjä (Väistö) (Väistö) (Väistö)  
ja seuraavassa) olevat laitteet ovat Optin (Siemenen SIPIN tapauksessa) ja opti

Väistö (Väistö) (Väistö)	Sibon-C-Way (Opti)
1,83 kVA	3-kappa
0,700 kVA	Väistö (Väistö) (Väistö)
0 kVA	Väistö (Väistö) (Väistö)
0 kVA	Väistö (Väistö) (Väistö)

4.3. Hissi simulaati Sibon-C-Way metsäkkimyrskyjä (Väistö) (Väistö)  
ja seuraavassa) olevat laitteet ovat Optin (Siemenen SIPIN tapauksessa) ja opti



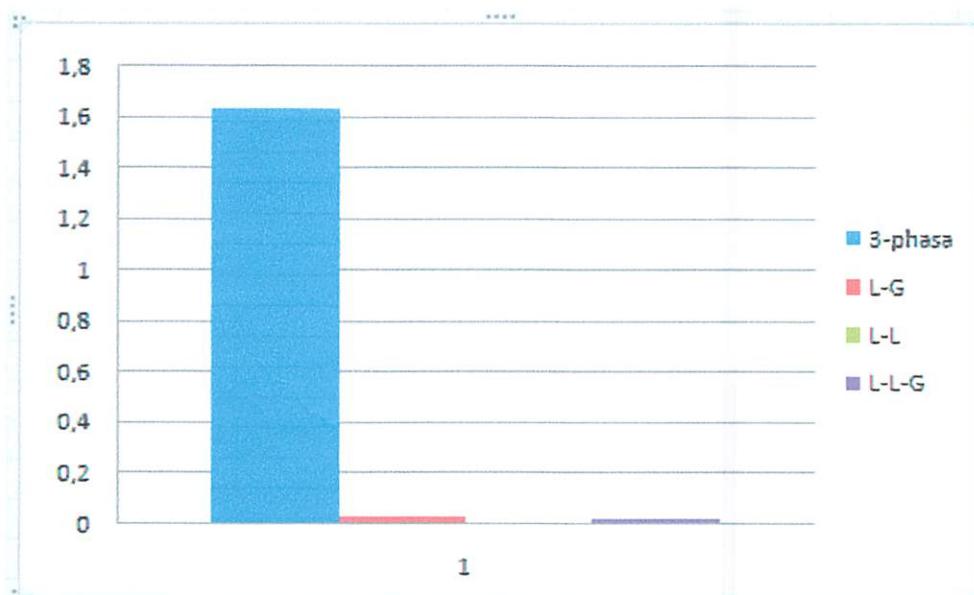
4.4. Hissi simulaati Sibon-C-Way metsäkkimyrskyjä (Väistö) (Väistö) (Väistö)  
ja seuraavassa) olevat laitteet ovat Optin (Siemenen SIPIN tapauksessa) ja opti

**4.3.4 Hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 500 Ohm.** (Standar SPLN Tahanan tinggi 500 ohm dan arus gangguan maksimum 25 ampere =0,025 kA).

Tabel hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 500 Ohm.

<i>Short-Circuit</i> (Gangguan)	Arus Gangguan hubung singkat
3-phase	1,63 kA
<i>line to ground (L-G)</i>	0,025 kA
<i>line to line (L-L)</i>	0 kA
<i>line to line to ground (L-L-G)</i>	0,013 kA

Tabel 4.4 Hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 500 Ohm.



Gambar 4.6 Grafik hasil simulasi *Short-Circuit* menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 500 Ohm.

**4.3.5 Hasil perbandingan *Short-Circuit* tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dan menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 12,40,500 Ohm.**

Tabel hasil perbandingan *Short-Circuit* tanpa menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dan menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 12,40,500 Ohm.

<i>Short-Circuit</i> (Gangguan)	Tanpa NGR	NGR 12 Ohm	NGR 40 Ohm	NGR 500 Ohm
3-phase	1,63 kA	1,63 kA	1,63 kA	1,63 kA
<i>line to ground (L-G)</i>	2,32 kA	0,893 kA	0,306 kA	0,025 kA
<i>line to line (L-L)</i>	0 kA	0 kA	0 kA	0 kA
<i>line to line to ground (L-L-G)</i>	4,01 kA	0,503 kA	0,157 kA	0,013 kA

NGR (*Netral Grounding resistance*) dan menggunakan NGR (*Netral Grounding resistance*) dengan resistansi 12,40,500 Ohm.

472 - Heil bei Spangenberg Spann-Gleichstromleitung mit Erdungsleitung NGR (Vorlauf  
Gleichstromleitung) auf Montagebahn NGR (Vorlauf Gleichstromleitung)  
drehpunktleserlinie 13,40,200 Opt.

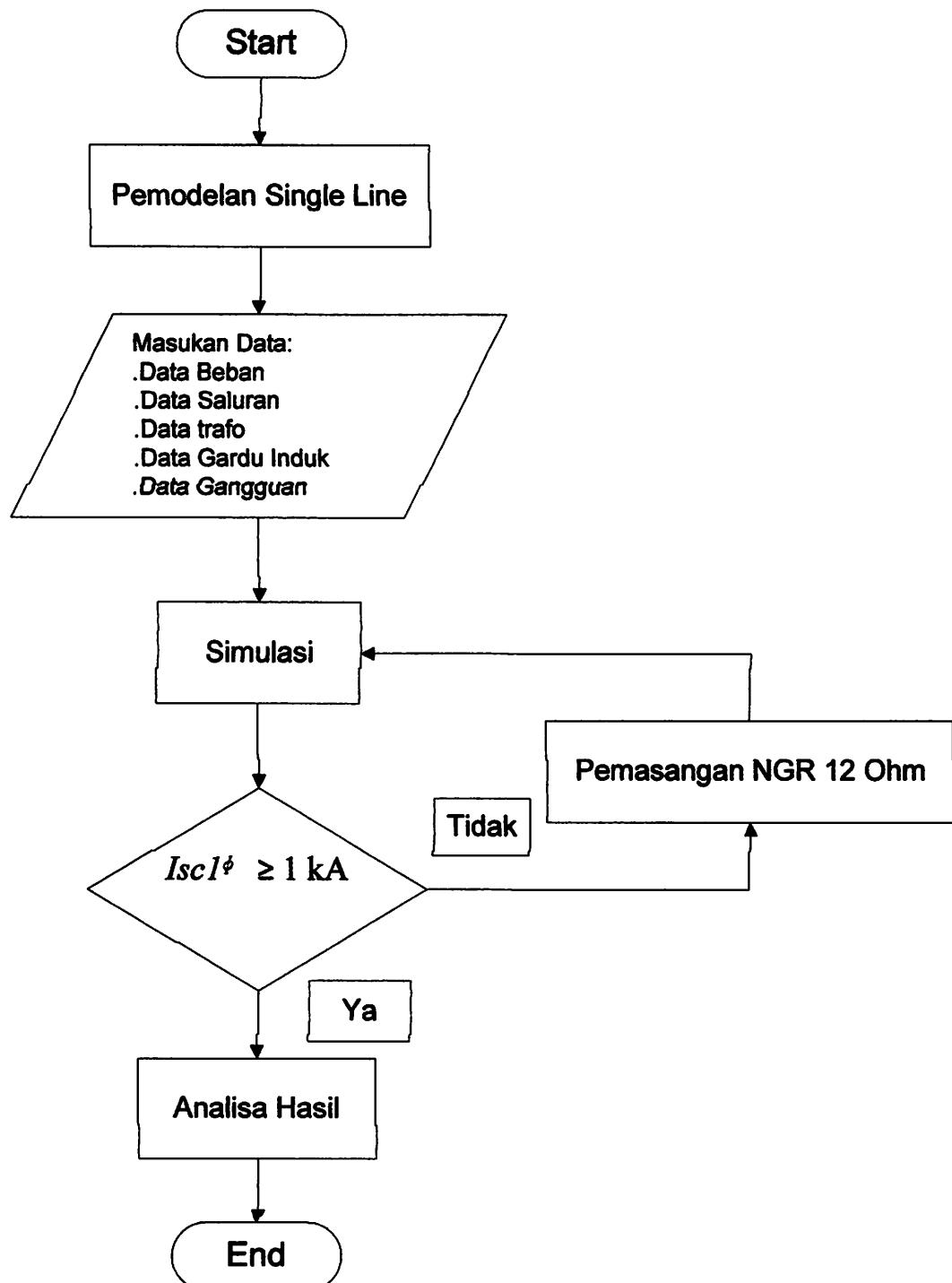
Typ 1000 bei Spangenberg Spann-Gleichstromleitung NGR (Vorlauf  
Gleichstromleitung) auf Montagebahn NGR (Vorlauf Gleichstromleitung)  
drehpunktleserlinie 13,40,200 Opt.

NCR 300 Opt	NCR 12 Opt	NCR 40 Opt	NCR 12 Opt	Spann-Gleichstrom (Gleichstrom)
1,03 kA	1,03 kA	1,03 kA	1,03 kA	3-phaser
0,025 kA	0,308 kA	0,308 kA	0,308 kA	Von 0 bis 25 kA (V)
0 kA	0 kA	0 kA	0 kA	Von 0 bis 25 kA (V)
0,013 kA	0,127 kA	0,303 kA	0,127 kA	Von 0 bis 25 kA (V)

NGR (Vorlauf Gleichstromleitung) auf Montagebahn NGR (Vorlauf Gleichstromleitung  
drehpunktleserlinie 13,40,200 Opt.)

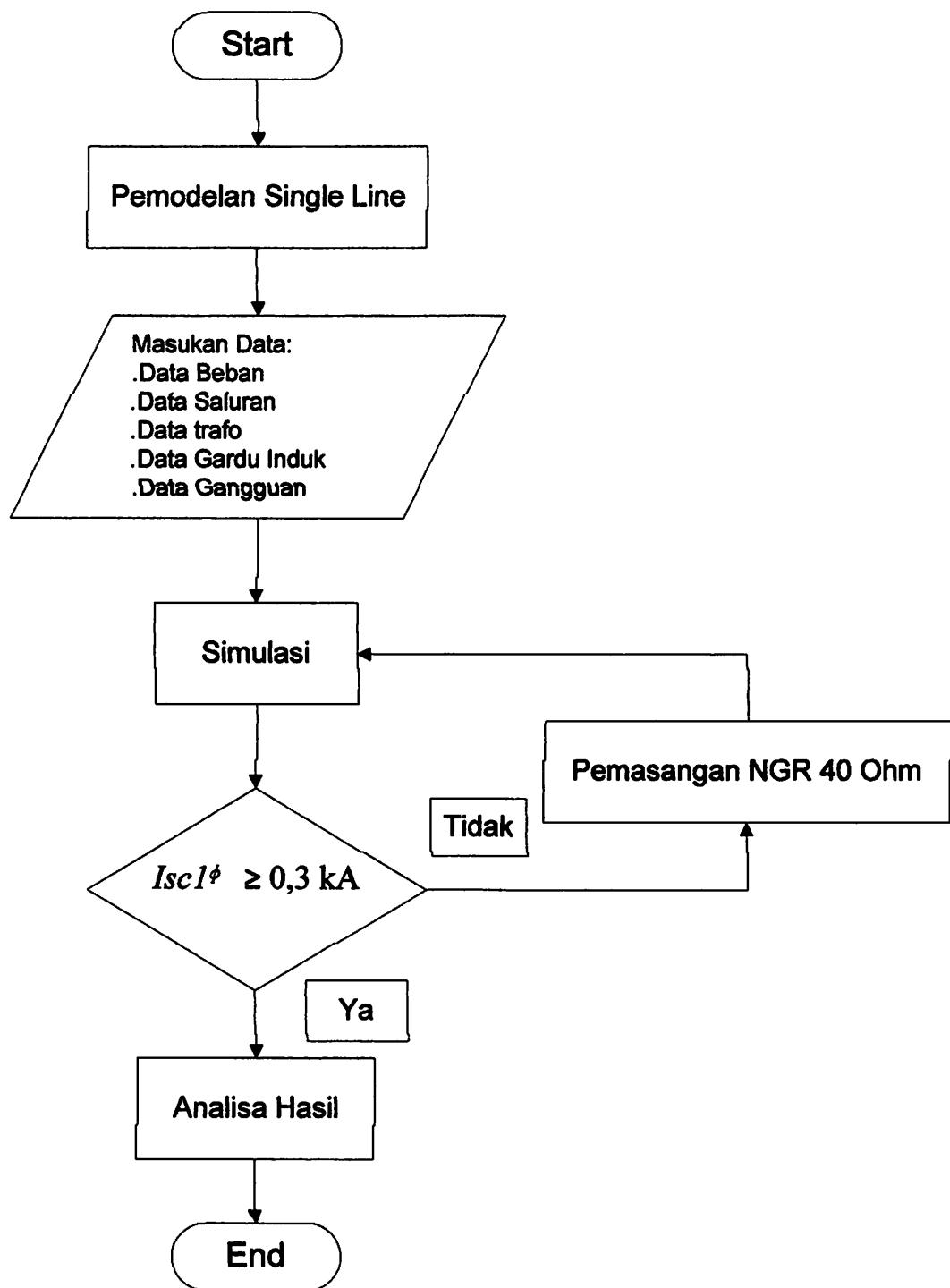
#### 4.3.5 Flowchart Simulasi *Short-Circuit Line To Ground* dengan resistansi 12,40,500 Ohm.

Flowchart Simulasi *Short-Circuit Line To Ground* 12 Ohm



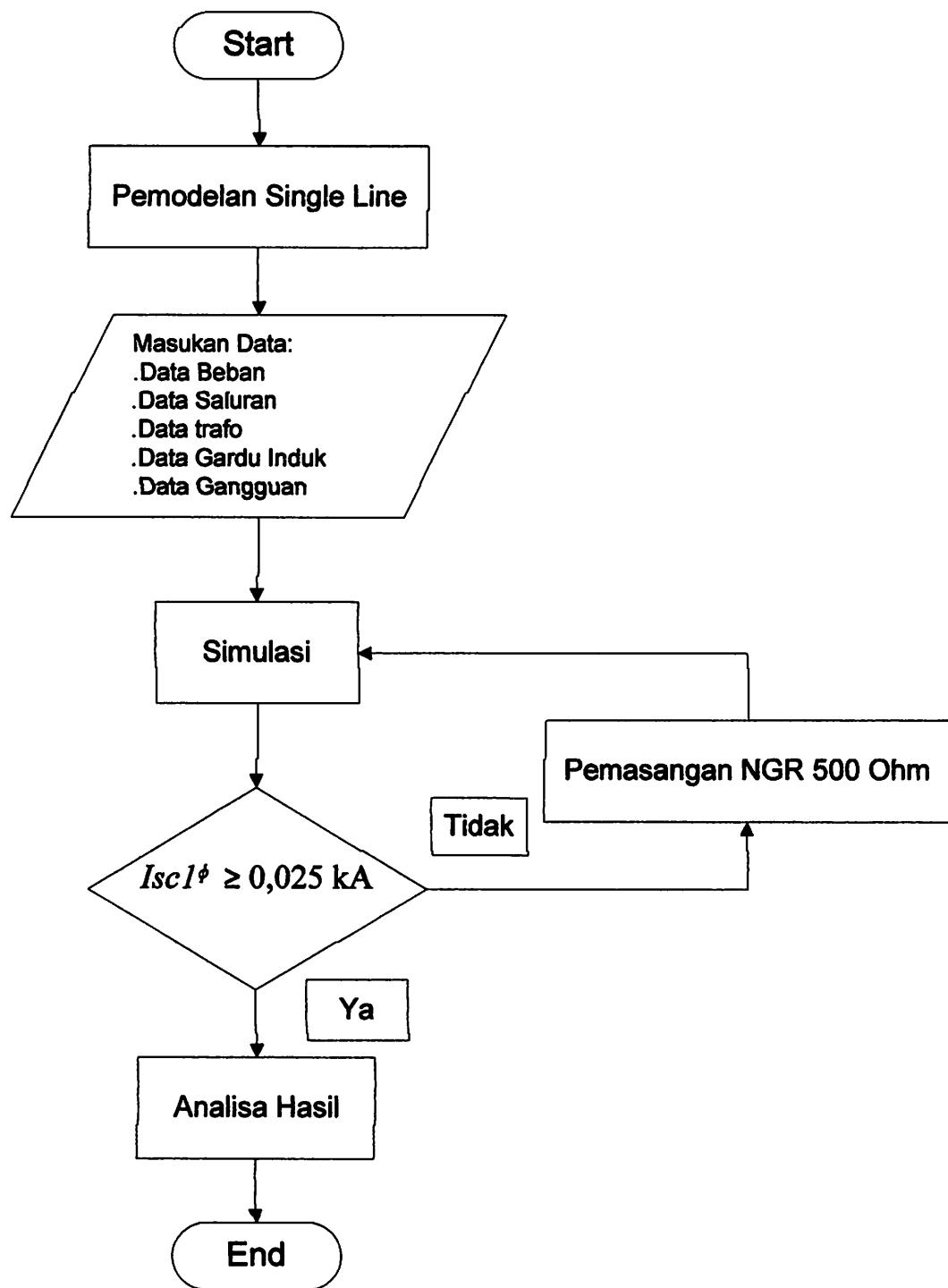
Gambar 4.7 Flowchart NGR 12 Ohm.

Flowchart Simulasi Short-Circuit Line To Ground 12 Ohm



Gambar 4.8 Flowchart NGR 40 Ohm.

Flowchart Simulasi Short-Circuit Line To Ground 12 Ohm



Gambar 4.9 Flowchart NGR 500 Ohm

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan Simulasi dan evaluasi sistem pentanahan menggunakan *netral grounding resistance* pada GI Ende,maka dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil simulasi tanpa menggunakan *netral grounding resistance* (NGR), hasil simulasi arus gangguannya sangat besar melebihi standar dan sangat berbahaya pada peralatan-peralatan litrik.
2. Hasil simulasi menggunakan *netral grounding resistance* (NGR) dengan nilai resistansi 12 Ohm ,hasil simulasi arus gangguannya adalah di bawah standart. Berdasarkan standar SPLN 26:1980 yaitu Tahanan rendah 12 ohm dan arus gangguan maksimum 1000 ampere =1 kA. Dari hasil simulasi arus gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah (L-G) =0,893 kA.
3. Hasil simulasi menggunakan *netral grounding resistance* (NGR) dengan nilai restansi 40 Ohm yang di gunakan pada sistem pentanahan GI Ende sudah memenuhi standart standar SPLN 26:1980 yaitu Tahanan rendah 40 ohm dan arus gangguan maksimum 300 A = 0,3 kA. Dari hasil simulasi,arus gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah (L-G) =0,306 kA.
4. Hasil simulasi menggunakan *netral grounding resistance* (NGR) dengan nilai resistansi 500 Ohm ,hasil simulasi arus gangguannya adalah sesuai standart. Berdasarkan standar SPLN 26:1980 yaitu Tahanan tinggi 500 ohm dan arus gangguan maksimum 25 ampere =0,025 kA. Dari hasil simulasi arus gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah (L-G) =0,025 kA.

#### 5.2 Saran

Perlu dilakukan pemeliharaan untuk mengurangi gangguan akibat peralatan , penebangan pohon dan gangguan lainnya secara berkala untuk mengurangi gangguan atau memperkecil kerusakan peralatan dari gangguan – gangguan yang sering terjadi.

## DATA

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 3.1 Kesimpulan

Sesudah dilakukan simulasi dan catatan izin untuk pertambangan batubara di dalamnya akan diberikan berikut ini :

1. Hasil simulasi izin mengambilan batubara yang diberikan (NOK) pada simpanan pasir silika ini adalah sebesar 1000 ton/tahun dengan durasi operasional pada periode penambangan limik.

2. Hasil simulasi mengambilan batubara yang diberikan (NOK) dengan nilai keserasian 150 ton/tahun dan sebesar 40 ton/tahun dengan durasi operasional simpanan SPLN 36:1980 selama 1000 ton/tahun dengan 1000 ton/tahun pada masa produksinya untuk simpanan pasir silika I yang berlimik 1000 ton/tahun (I-G) kVA.

3. Hasil simulasi mengambilan batubara yang diberikan (NOK) dengan nilai keserasian 150 ton/tahun dan sebesar 40 ton/tahun dengan durasi operasional simpanan SPLN 36:1980 selama 1000 ton/tahun dengan 1000 ton/tahun pada masa produksinya untuk simpanan pasir silika II yang berlimik 1000 ton/tahun (I-G) kVA.

4. Hasil simulasi mengambilan batubara yang diberikan (NOK) dengan nilai keserasian 150 ton/tahun dan sebesar 40 ton/tahun dengan durasi operasional simpanan SPLN 36:1980 selama 1000 ton/tahun dengan 1000 ton/tahun pada masa produksinya untuk simpanan pasir silika III yang berlimik 1000 ton/tahun (I-G) kVA.

#### 3.2 Saran

Pada dilaksanakan pemeliharaan untuk mengurangi dampak beroperasi , beroperasi dapat diwujudkan dengan memperbaiki kerusakan pada bagian dasar tambang agar tidak terjadi

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] W. Sun, J. He, Y. Gao, R. Zeng, W. Wu and Q. Su, "Optimal Design Analysis of Grounding Grids for Substations Built in Nonuniform Soil", IEEE International Conference on Power System Technology, Vol. 3, pp. 1455-1460, Dec. 2000.
- [2] Alfianelectro, system tenaga listrik.
- [3] <http://anak-elektro-ustj.blogspot.com/2013/09/v-behaviorurldefaultvmlo.html>.
- [4] [www.bambang\\_dwi.staff.gunadarma.ac.id/.../files/../TRANSFORMATOR.ppt](http://www.bambang_dwi.staff.gunadarma.ac.id/.../files/../TRANSFORMATOR.ppt)
- [5] Grounding, ESD Technical Seminar in San Diego, April 23.2013
- [6] Irwin Lazar, Electrical Systems Analysis and Design for Industrial Plants, *McGraw-Hill Book Company*, USA, 1980.
- [7] SPLN 52-3 : 1983, Pola Pengaman Sistem Bagian Tiga, Sistem Distribusi 6 kV dan 20 kV.
- [8] SPLN 26:1980, Pedoman penerapan TM & Amp; pentanahan R Rendah & Amp; Ti.

## DATAR PUSAT

[1] W. Gunz, T. He, Y. Gao, W. Xiong, W. Wan and Q. Sun, Quality Design Application Of Grounding Grids for Substations Built in Mountainous Soil, IEEE International Conference on Power System Technologies, Vol. 3, pp. 1422-1426, Dec. 2000.

[2] Atilimoglu/Sacar, Erdem, Yilmaz

[3] <http://www-sopra-geodis-eu.polestar.com/300V-Helix/Information.html>

[4] <http://www.yamaguchi-u.ac.jp/~yamada/WWW/Geodis.htm>

[5] Grounding ISD Technical Seminar in San Diego, July 23, 2003

[6] Jean Tavaud, Electrical Systems Analysis and Design for Industrial Power, McGraw-Hill Book Company (USA) 1980.

[7] DIN 25-3 : 1983, Basic Parameters of Soil Resistivity Test, Standard DIN 25-3, DIN 30 KVA

[8] DIN 26:1980, Pedotesten benutzung TM & Anwendung Rendel & Thiel, 1980.

# **LAMPIRAN**

ИАЯПЧМАЛ



PERKUMPULAN PENGETAHUAN PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145

Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

## BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

### FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Dionisius Nong Johnny  
NIM : 1112040  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO S-1  
Konsentrasi : TEKNIK ENERGI LISTRIK  
Judul Skripsi : **EVALUASI SISTEM PENTANAHAN MENGGUNAKAN NETRAL GROUNDING RESISTANCE PADA GARU INDUK DI KABUPATEN ENDE – NTT.**

Dipertahankan dihadapan Majelis Pengaji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 15 Agustus 2016  
Dengan Nilai : 77,5

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Pengaji

M. Ibrahim Ashari, ST, MT  
NIP.P. 1030100358

Sekretaris Majelis Pengaji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT  
NIP.P. 1030100361

Anggota Pengaji

Pengaji I

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.  
NIP.Y. 1018800189

Pengaji II

Bambang Prio Hartono, ST, MT.  
NIP.Y. 1028400082



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-213/EL-FTI/2015

8 Maret 2016

Lampiran : -

Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI (Baru)

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Teguh Herbasuki, Ir., MT**

Dosen Teknik Elektro S-1

ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa:

Nama : Dionisius Nong Johnny

Nim : 1112040

Fakultas : Teknologi Industri

Program Studi : **Teknik Elektro S-1**

Konsentrasi : T. Energi Listri S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

**“ Semester Genap Tahun Akademik 2015-2016 ”**

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik  
Elektro S-1



**M. Ibrahim Ashari, ST, MT**  
NIP.P. 1030100358



PERKUMPULAN PENGELDA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

BNI PERSERO MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Segera-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karangrejo Km. 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : 11N-213/EL-F/11/2015

8 Maret 2016

Lampiran : -

Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI (**Baru**)

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Taufik Hidayat, Ir., MT**  
Dosen Teknik Elektro S-1  
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa:

Nama : Dionisius Nong Johnny  
Nim : 1112040  
Fakultas : Teknologi Industri  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : T. Energi Listri S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

**" Semester Genap Tahun Akademik 2015-2016"**

Demikian atas perhatian serta bantuanmu kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui



**M. Ibrahim Ashari, ST, MT**  
NIP. P. 1030100358



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

## MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI

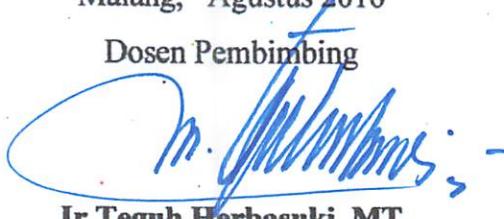
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2015-2016

Nama : Dionisius Nong Johnny  
Nim : 1112040  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2015 – 2016  
Judul : Evaluasi Sistem Pentanahan Menggunakan *Netral Grounding Resistance* Pada Gardu Induk Di Kabupaten Ende-NTT

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	14-05-2016	Bab I & Bab II	
2	17-05-2016	Progres Kemajuan Skripsi	
3	21-06-2016	Bab III ( Ditambah)	
4	28-06-2016	Hasil Simulasi	
5	18-07-2016	Bab III dan IV	
6	20-07-2016	Bab V	
7	25-07-2016	Makalah Seminar Hasil	

Malang, Agustus 2016

Dosen Pembimbing

  
Ir. Teguh Herbasuki, MT

NIP. Y 1038900209



## INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

## MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI

SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2015-2016

Nama : Dionisius Nong Johnny  
Nim : 1112040  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2015 – 2016  
Judul : Evaluasi Sistem Pentanahan Menggunakan *Netral Grounding Resistance* Pada Gardu Induk Di Kabupaten Ende-NTT

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	1 April 2016	Ranjiutan ke Bab II	Ah
2	20 April 2016	Review Bab II, Cantumkan catatan kaki Sumber yang di gunakan	Ah,
3	5 Mei 2016	Ranjiutan ke Bab III	Ah,
4	20 Mei 2016	danjutkan Bab IV	Ah.
5	25 Mei 2016	Cantumkan Standartentrik nilai N.G.R yang digunakan	PL
6	20 Juni 2016	Ranjiutan Bab V. (kelempengan, kesesuaian dengan Tujuan dan rumusan masalahnya)	Ah
7	25 Juni 2016	Bab menyatakan semboyan	Ah

Malang, Agustus 2016

Dosen Pembimbing

Ir. H. Taufik Hidayat, MT

NIP. Y 1018700151

Form.S-4b



### PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Jurusan Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 15 Agustus 2016

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : DIONISIUS NONG JOHNNY  
NIM : 1112040  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik  
Judul Skripsi : Evaluasi Sistem Pentanahan Menggunakan Netral Grounding Resistance Pada Gardu Induk Di Kabupaten Ende – NTT.

No	Materi Perbaikan	Ket
1.	Sistematika Penulisan. 1. Paragraf harus rata kiri dan kanan. 2. Bahasa asing (inggris) yang tidak di terjemahkan di ketik miring. 3. Flowchart di perbaiki / di sederhanakan. 4. Daftar pustaka di sempurnakan. 5. Judul tabel di atas. 6. Spasi di perbaiki / di seragamkan 1,5 spasi. 7. Judul gambar / tabel kalau lebih dari satu baris di buat 1 spasi.	
2.	Kesimpulan. 1. Di simpulkan semua <i>line to ground, line to line, line to line to ground</i>	

Dosen Pengaji I

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.

NIP. Y. 1018800189

Dosen Pembimbing I

Ir. Teguh Herbasuki, MT

NIP. Y 1038900209

Dosen Pembimbing II

Ir. H. Taufik Hidayat, MT

NIP. Y 1018700151



### Persetujuan Perbaikan Skripsi

Dari hasil ujian skripsi Jurusan Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 15 Agustus 2016

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : DIONISIUS NONG JOHNNY  
NIM : 1112040  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik  
Judul Skripsi : **Evaluasi Sistem Pentanahan Menggunakan Netral Grounding Resistance Pada Gardu Induk Di Kabupaten Ende – NTT.**

No	Materi Perbaikan	Ket
1.	Latar belakang paragraf 3 pindah ke paragraf 1,paragraf 1 di hapus	✓
2.	Tambahkan Alasan tempat terjadinya gangguan.	✓
3.	Bab IV Penulisan sesuai kaidah penulisan & setiap tabel di kasih penjelasan.	✓

Dosen Penguji II

Bambang Pri Hartono, ST ,MT

NIP. Y. 1028400082

Dosen Pembimbing I

Ir.Teguh Herbasuki, MT

NIP. Y 1038900209

Dosen Pembimbing II

Ir. H. Taufik Hidayat, MT

NIP. Y 1018700151

PERSETUAN PERBANKAN SINGAPURA  
PERATURAN KEPERLUAN DAN PENGETAHUAN  
DILAKUKAN PADA TAHUN 1990-SI  
MULAI DILAKUKAN PADA TAHUN 1991

## PERSETUAN PERBANKAN SINGAPURA

Dari hasil ulur sifpsi turmo Topup loket jadiang stans sain (S-1) yang  
diselenggarakan pada :

Tujuan Topup : Sesasi 15 August 2010

Topup dilakukan berdasarkan alat dan opsi :

Kode : 1. DIVISIONS ZONE HONGKONG  
WM : 1113040  
Tujuan : Jualan Topup S-1  
Kongsiensi : Topup punca fizikal  
Jadual Sifpsi : Reparasi sistem bentangan Mendungpan Melayu  
Gontong Raya Residensial Pangs Cikgu Jadiang DI  
Kapabila : Ende - NTT

No	Matai Reparasi	Kod
1.	Topup perangku bentangan S-1 berasas ke bentangan 1 basikal di pangs	
2.	Topup perangku Alasan lantai lembut & sahapan.	
3.	Rep 1/4 bentangan sebab kainya kerap berlubang & sering rasa di pangs berjelasan.	

Dosen Paruhji II

Topup Bi-Tahow S-1 M

NIP.Y.1038400085

Dosen Paruhji II

Dosen Paruhji II

Topup Bi-Tahow S-1 M

NIP.Y.101820013

Topup Bi-Tahow S-1 M

NIP.Y.1038600509



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Nomor : ITN-251/EL-FTI/2015  
Lampiran : -  
Perihal : Survey Pengambilan Data Skripsi  
  
Kepada : Yth.Bp. Manager GI Kab. Ende-NTT  
PT. PLN (PERSERO)  
di – Ende

4 April 2016

Dengan hormat,

Bersama ini kami mohon kebijaksanaan Bapak/Ibu agar mahasiswa kami dari Program Studi Teknik Elektro S-1, Konsentrasi T. Energi Listrik, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang dapat diijinkan untuk melakukan survey dalam rangka pengambilan data skripsi, mulai tanggal 5 April 2016 sampai dengan 5 Mei 2016.

Mahasiswa tersebut adalah:

No	Nama	NIM
1.	Dionisius Nong Johnny	1112040
2.		
3.		
4.		

Demikian atas perhatian dan kebijaksanaannya kami ucapkan terima kasih.

Ketua

Program Studi Teknik Elektro S-1  
  
Ibrahim Ashari, ST, MT  
NIP.P. 1030100358



PT. PLN (Persero)  
Wilayah Nusa Tenggara Timur  
Sektor Nusa Tenggara Timur  
Transmisi & Gardu Induk Flores

Surat Lampiran,

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Putu Eka Widarma

NIP : 7494115H

Jabatan : Manager Tragi

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Dionisius Nong Johnny

NIM : 1112040

Jurusan : Teknik Energi Listrik S1 Universitas ITN Malang

Bahawa Dionisius Nong Johnny benar benar telah mengambil data di Gardu Induk Ende Tragi Flores.

Demikian Surat lampiran di buat untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Ende, 25 April 2016

Manager



I Putu Eka Widarma

NIP : 7494115H



## PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : DIONISIUS NONG JOHNNY.....  
N I M : 111.2.04.0.....  
Semester : X  
Fakultas : Teknologi Industri  
Jurusan : Teknik Elektro S-I  
Konsentrasi : **TEKNIK ENERGI LISTRIK**  
**TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**TEKNIK KOMPUTER**  
**TEKNIK TELEKOMUNIKASI**  
Alamat : JL. PERUSAHAAN, L.O.SAWI, KARANGLO.....

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat SKRIPSI Tingkat Sarjana. Untuk melengkapi permohonan tersebut, bersama ini kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.

Adapun persyaratan-persyaratan pengambilan SKRIPSI adalah sebagai berikut:

1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasi (.....)
2. Telah lulus dan menyerahkan laporan Praktek Kerja (.....)
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB)sesuai konsentrasi (.....)
4. Telah menempuh matakuliah > 134 sks dengan IPK > 2 dan tidak ada nilai E (.....)
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar Skripsi yang diadakan Jurusan (.....)
6. Memenuhi persyaratan administrasi (.....)

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenarannya data tersebut diatas

Recording Teknik Elektro S-I

*Dionisius Nong Johnny*  
(Dionisius Nong Johnny)

Malang, 13.02.2016

Pemohon

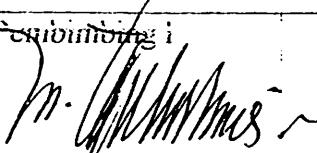
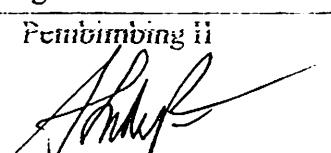
*Randy*  
Randy



## BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1

KONSENTRASI		T. Energi Listri S1				
1.	Nama Mahasiswa	Dionisius Nong Johnny			NIM	1112040
2.	Keterangan	Tanggal		Waktu	Tempat / Ruang	
3.	Spesifikasi Judul (berilah tanda silang) *)					
a.	Sistem Tenaga Elektrik	e.	Embbded System	i.	Sistem Informasi	
b.	Konversi Energi	f.	Antar Muka	j.	Jaringan Komputer	
c.	Sistem Kendali	g.	Elektronika Telekomunikasi	k.	Web	
d.	Tegangan Tinggi	h.	Elektronika Instrumentasi	l.	Algoritma Cerdas	
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	Implementasi Sistem Grounding Dengan Menggunakan Resistansi Rendah pada ardu Induk di Ende - Flores				
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian	EVALUASI SISTEM PENTAHANAN MENGGUNAKAN NEUTRAL GROUNDING RESISTANCE PADA GI DI KABUPATEN ENDE - NTT				
6.	Catatan :	..... ..... ..... .....				
	Catatan :	..... ..... ..... .....				
Persetujuan Judul Skripsi						
Disetujui, Dosen Keahlian I 			Disetujui, Dosen Keahlian II 			

**BERITA ACARA SEMINAR PROGRESS SKRIPSI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1**

<b>KONSENTRASI</b>		T. Energi Listrik			
1.	Nama Mahasiswa	Dionisius Nong Johnny		NIM	
2.	Keterangan Pelaksanaan	Tanggal	Waktu	Tempat / Ruang	
3.	Judul Skripsi	Implementasi Sistem Grounding Dengan Menggunakan Resistansi Rendah pada ardu Induk di Ende - Flores			
4.	Perubahan judul	Evaluasi Sistem Pemasangan Menggunakan Neutral Grounding Resistance pada Gardu Induk di Kabupaten Ende - NTT			
5.	Catatan :				
6.	Mengetahui, Ketua Jurusan	Disetujui, Dosen Pembimbing  <u>M. Ibrahim Ashari</u> , ST, MT			
		Pembimbing i	Pembimbing ii	 <u>Teguh Herbasuki</u> , Ir., MT	 <u>Faunik Hidayat</u> , Ir., MT



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145

Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DIONISIUS NONG JOHNNY

NIM : 1112040

Jurusan : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sangsinya.

Malang, September 2016

Yang membuat pernyataan



Dionisius Nong Johnny

NIM : 1112040

## Biografi Penulis



Nama lengkap penulis yaitu Dionisius Nong Johnny lahir pada tanggal 10 Maret 1994 di kota Maumere, Flores - NTT. Merupakan anak ke-1 dari 2 bersaudara dari pasangan Inosensius dan Simporosa Mika. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Khatolik. Kini penulis betempat tinggal di Jl. Jendral Sudirman Rt.013 / Rw.004 Kelurahan Waioti, Kecamatan Alok Timur, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Adapun riwayat pendidikan penulis, yaitu pada tahun 1999 lulus dari TKK Panterini.

Kemudian melanjutkan di SDK Bhaktyarsa dan lulus pada tahun 2005. Pertengahan tahun 2008 lulus dari SMPK Frateran Maumere dan melanjutkan pendidikan ke SMK Negeri 1 Maumere, Jurusan Teknik Listrik lulus tahun 2011. Setelah itu kuliah di Institut Teknologi Nasional Malang Jurusan Teknik Elektro S-1. Pada akhir tahun 2016 semester genap (10), penulis telah menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Sistem Pentanahan Menggunakan *Netral Grounding Resistance* Pada Gardu Induk Di Kabupaten Ende - NTT ”.