

**PENGARUH LETAK PITA KONDUKSI PADA PERMUKAAN  
ISOLATOR DENGAN ELEKTRODA TIDAK SERAGAM  
TERHADAP TINGKAT ARUS BOCOR**

**SKRIPSI**

**TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TEKNIK TENAGA LISTRIK**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**CINTA HANIFA AMADEA  
145060307111006**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PENGARUH LETAK PITA KONDUKSI PADA PERMUKAAN**  
**ISOLATOR DENGAN ELEKTRODA TIDAK SERAGAM**  
**TERHADAP TINGKAT ARUS BOCOR**

**SKRIPSI**

**TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TEKNIK ENERGI ELEKTRIK**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**CINTA HANIFA AMADEA**  
**NIM.145060307111006**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing  
pada tanggal 29 Maret 2018

Dosen Pembimbing I

Drs. Ir. Moch. Dhoir, M.T.  
NIP. 19600701 199002 1 001

Dosen Pembimbing II

Dr. Rini Nur Hasanah, S.T., M.Sc.  
NIP. 19680122 199512 2 001



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Ir. Hadi Suyono, S.T., M.T., Ph.D., IPM.  
NIP. 19730520 200801 1 013

## JUDUL SKRIPSI

PENGARUH LETAK PITA KONDUKSI PADA PERMUKAAN ISOLATOR  
DENGAN ELEKTRODA TIDAK SERAGAM TERHADAP TINGKAT ARUS  
BOCOR

Nama Mahasiswa : Cinta Hanifa Amadea  
NIM : 145060307111006  
Program Studi : Teknik Elektro  
Konsentrasi : Teknik Tenaga Listrik

## KOMISI PEMBIMBING

Ketua : Drs. Ir. Moch Dhofir, M.T.



Anggota : Dr Rini Nur Hasanah, S.T, M.Sc.

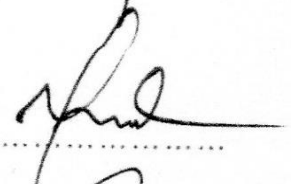


## DOSEN PENGUJI

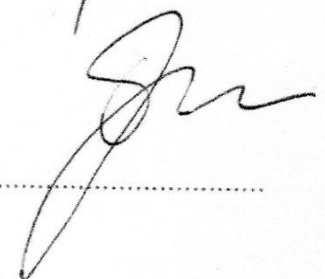
Dosen Penguji 1 : Lunde Ardhenta, S.T, M.Sc.



Dosen Penguji 2 : Ir. Mahfudz Shidiq, M.T.



Dosen Penguji 3 : Ir. Unggul Wibawa, M.Sc.



Tanggal Ujian : 23 Maret 2018

SK Penguji : 622/UN10.F07/SK/2018



### PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 28 Maret 2018  
Mahasiswa



Cinta Hanifa Amadea

NIM.145060307111006

## PENGANTAR

Alhamdulillahrabbi' alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan nikmat, rahmat, dan hidayah kepada seluruh makhluk ciptaanNya. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW. Penulis sangat bersyukur karena atas rahmatNya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Letak Pita Konduksi Pada Permukaan Isolator Dengan Elektroda Tidak Seragam Terhadap Tingkat Arus Bocor". Skripsi tersebut disusun untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjan Teknik, di Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan serta dorongan dari semua pihak penyelesaian skripsi ini tidak mungkin bisa terwujud. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Hadi Suyono, S.T., M.T., Ph.D.,IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
2. Ibu Dr. Rini Nur Hasanah, S.T., M.Sc selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Teknik Energi Elektrik Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
3. Bapak Drs. Ir. Moch Dhofir, M.T selaku dosen pembimbing atas segala ilmu, bimbingan, nasehat, gagasan ide, saran, motivasi, dan bantuan yang telah diberikan selama pengerjaan skripsi.
4. Ayah, mama, Adek Sasa, Adek Fina yang telah memberikan doa, motivasi, kasih sayang, pengertian, dorongan moril maupun materil.
5. Teman-teman asisten laboratorium tegangan tinggi yang telah membantu saat pengujian.
6. Teman teman Dioda dan pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala bantuan yang telah diberikan

Tak ada gading yang tak retak, penelitian ini dirasa masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik mengenai penelitian ini diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 21 Februari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
RINGKASAN.....	ix
<i>SUMMARY</i> .....	x
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II</b> .....	<b>6</b>
2.1. Isolator .....	6
2.2. Isolator Terpolusi .....	7
2.3. Karakteristik Isolator Kaca .....	9
2.4. Karakteristik Isolator Piring.....	9
2.5. Karakteristik Isolator Plat Berbahan Kaca.....	10
2.6. Pengertian Pita Konduksi.....	11
2.7. Lapisan Pita Konduksi .....	12
2.8. Konsentrasi Zat Pengotor.....	13
2.9. Konduktivitas Zat Pengotor .....	14
2.10. Arus Bocor.....	15
2.11. Rugi-Rugi Daya Elektrik .....	15
2.12. Distribusi Medan Listrik.....	16
<b>BAB III</b> .....	<b>18</b>
3.1. Studi Literatur .....	19
3.2. Pengambilan Data .....	19
3.3. Perhitungan dan Analisis.....	19
3.4. Variabel Penelitian .....	23
3.5. Objek Uji.....	23
3.6. Rangkaian Pengujian .....	25
3.7. Mekanisme Pembuatan Desain Isolator .....	28
3.8. Kondisi Pengujian .....	29

BAB 1V .....	31
4.1 Tinjauan Umum .....	31
4.2 Pengujian Konsentrasi Larutan Natrium Klorida dengan Variasi Massa Garam ...	31
4.3 Perhitungan Konduktivitas Larutan Natrium Klorida.....	32
4.4 Pengaruh Perubahan Konduktivitas Larutan Natrium Klorida Terhadap Arus Bocor Pada Lebar Pita Konduksi 100 mm dengan Variasi Tegangan Uji.....	35
4.5 Pengaruh Lokasi Pita Konduksi Terhadap Arus Bocor Pada Lebar Pita Konduksi 100 mm dengan Variasi Tegangan Uji.....	42
4.6 Pengaruh Lebar Pita Konduksi Terhadap Arus Bocor Pada Konduktivitas 34,24 mS/cm dan 310,02 mS/cm dengan Variasi Tegangan Uji .....	46
4.7 Pengaruh Perubahan Konduktivitas Larutan Natrium Klorida dan Letak Pita Konduksi Terhadap Rugi-rugi Daya Nyata dengan Variasi Tegangan Uji.....	50
4.8 Pengaruh Perubahan Konduktivitas Larutan Natrium Klorida dan Letak Pita Konduksi Terhadap Rugi Energi dalam Satu Tahun dengan Variasi Tegangan Uji .....	57
4.9 Pengaruh Lebar Pita Konduksi Terhadap Rugi Daya Nyata dengan Variasi Tegangan Uji.....	63
BAB V .....	66
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN.....	70



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Jarak Rambat Spesifik Untuk Tingkat Bobot Polusi .....	8
Tabel 2.2 Penggolongan Tingkat Pengotor Berdasarkan Wilayah Geografis .....	8
Tabel 2.3 Penggolongan Tingkat Pengotor.....	8
Tabel 2.4 Karakteristik Isolator Plat Berbahan Kaca.....	11
Tabel 4.1 Data hasil pengujian nilai mol dan molaritas natrium klorida (NaCl) pada 250 ml air mineral dengan variasi massa natrium klorida.....	32
Tabel 4.2 Data nilai konduktivitas larutan natrium klorida (NaCl) dengan variasi nilai mol larutan natrium klorida .....	34
Tabel 4.3 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor pada pita konduksi di <i>ground</i> dan lebar pita konduksi 100mm.....	35
Tabel 4.4 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor pada pita konduksi di <i>middle</i> dan lebar pita konduksi 100mm.....	37
Tabel 4.5 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor pada pita konduksi di <i>HV</i> dan lebar pita konduksi 100mm .....	38
Tabel 4.6 Hubungan lokasi pita konduksi terhadap arus bocor pada lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji.....	42
Tabel 4.7 Perbandingan data pengujian arus bocor di posisi <i>HV</i> dan <i>middle</i> pada lebar pita konduksi 100 mm dan konduktivitas larutan natrium klorida sebesar 34,24 mS/cm .....	44
Tabel 4.8 Perbandingan data pengujian arus bocor di posisi <i>ground</i> dan <i>middle</i> pada lebar pita konduksi 100 mm dan konduktivitas larutan natrium klorida sebesar 34,24 mS/cm.....	45
Tabel 4.9 Perbandingan data pengujian arus bocor di posisi <i>HV</i> dan <i>ground</i> pada lebar pita konduksi 100 mm dan konduktivitas larutan natrium klorida sebesar 34,24 mS/cm .....	45
Tabel 4.10 Hubungan lebar pita konduksi terhadap arus bocor pada lokasi pita konduksi bagian <i>ground</i> dengan variasi tegangan uji.....	46
Tabel 4.11 Hubungan lebar pita konduksi terhadap arus bocor pada lokasi pita konduksi bagian <i>middle</i> dengan variasi tegangan uji .....	47
Tabel 4.12 Hubungan lebar pita konduksi terhadap arus bocor pada lokasi pita konduksi bagian <i>high voltage</i> dengan variasi tegangan uji .....	49

Tabel 4.13 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi-rugi daya nyata pada pita konduksi bagian <i>ground</i> dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji .....	51
Tabel 4.14 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi-rugi daya nyata pada pita konduksi bagian <i>middle</i> dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji .....	52
Tabel 4.15 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi-rugi daya nyata pada pita konduksi bagian <i>high voltage</i> dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji .....	54
Tabel 4.16 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi energi dalam satu tahun pada pita konduksi bagian <i>ground</i> dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji .....	58
Tabel 4.17 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi energi dalam satu tahun pada pita konduksi bagian <i>middle</i> dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji .....	59
Tabel 4.18 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi energi dalam satu tahun pada pita konduksi bagian <i>high voltage</i> dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji .....	61
Tabel 4.19 Hubungan letak pita konduksi terhadap rugi-rugi daya nyata pada pita konduksi bagian <i>high voltage</i> dengan variasi tegangan uji .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konstruksi utama isolator piring .....	9
Gambar 2.2 Skema terbentuknya pita kering ( <i>dry band</i> ).....	12
Gambar 2.3 Natrium klorida murni .....	13
Gambar 3.1 Diagram alir metode pengerjaan penelitian .....	18
Gambar 3.2 Diagram alir menghitung konsentrasi larutan natrium klorida .....	21
Gambar 3.3 Diagram alir pengujian tingkat arus bocor pada permukaan isolator kaca .....	22
Gambar 3.4 Isolator kaca dengan lapisan konduktif bagian <i>ground</i> .....	24
Gambar 3.5 Isolator kaca dengan lapisan konduktif bagian <i>middle</i> .....	25
Gambar 3.6 Isolator kaca dengan lapisan konduktif bagian <i>high voltage</i> .....	25
Gambar 3.7 Rangkaian pengujian tingkat arus bocor pada permukaan isolator.....	26
Gambar 3.8 Desain isolator kaca .....	29
Gambar 4.1 Grafik hubungan perubahan massa garam terhadap nilai mol larutan natrium klorida.....	32
Gambar 4.2 Grafik hubungan perubahan massa garam terhadap nilai molar larutan natrium klorida.....	33
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara konsentrasi NaCl terhadap nilai konduktivitas larutan NaCl.....	34
Gambar 4.4 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor pada lebar pita konduksi 100 mm dengan lokasi pita konduksi di bagian <i>ground</i> dan variasi tegangan tinggi AC.....	36
Gambar 4.5 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor pada lebar pita konduksi 100 mm dengan lokasi pita konduksi di bagian <i>middle</i> dan variasi tegangan tinggi AC.....	37
Gambar 4.6 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor pada lebar pita konduksi 100 mm dengan lokasi pita konduksi di bagian <i>high voltage</i> dan variasi tegangan tinggi AC .....	39
Gambar 4.7 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor dengan nilai konduktivitas 34,24 mS/cm dan nilai konduktivitas 310,02 mS/cm pada pita konduksi dibagian <i>ground</i> .....	40

Gambar 4.8 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor dengan nilai konduktivitas 34,24 mS/cm dan nilai konduktivitas 310,02 mS/cm pada pita konduksi dibagian <i>middle</i> .....	40
Gambar 4.9 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap arus bocor dengan nilai konduktivitas 34,24 mS/cm dan nilai konduktivitas 310,02 mS/cm pada pita konduksi dibagian <i>high voltage</i> .....	41
Gambar 4.10 Grafik hubungan lokasi pita konduksi terhadap arus bocor pada lebar pita konduksi 100mm dan konduktivitas NaCl sebesar 34,24 mS/cm.....	42
Gambar 4.11 Grafik hubungan lokasi pita konduksi terhadap arus bocor pada lebar pita konduksi 100mm dan konduktivitas NaCl sebesar 310,02 mS/cm.....	43
Gambar 4.12 Grafik hubungan lebar pita konduksi terhadap arus bocor pada lokasi pita konduksi dibagian <i>ground</i> dan konduktivitas larutan natrium klorida sebesar 310,02mS/cm .....	47
Gambar 4.13 Grafik hubungan lebar pita konduksi terhadap arus bocor pada lokasi pita konduksi dibagian <i>middle</i> dan konduktivitas larutan natrium klorida sebesar 310,02 mS/cm .....	48
Gambar 4.14 Grafik hubungan lebar pita konduksi terhadap arus bocor pada lokasi pita konduksi dibagian <i>high voltage</i> dan konduktivitas larutan natrium klorida sebesar 310,02mS/cm.....	49
Gambar 4.15 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi-rugi daya nyata pada pita konduksi bagian <i>ground</i> dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji .....	51
Gambar 4.16 Hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi-rugi daya nyata pada pita konduksi bagian <i>middle</i> dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji .....	53
Gambar 4.17 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi-rugi daya nyata pada lebar pita konduksi 100mm dan pita konduksi dibagian <i>HV</i> dengan variasi tegangan uji .....	54
Gambar 4.18 Grafik hubungan letak pita konduksi terhadap rugi-rugi daya nyata pada lebar pita konduksi 100 mm dan nilai konduktivitas larutan natrium klorida dengan variasi tegangan uji 34,24 mS/cm .....	55
Gambar 4.19 Grafik hubungan letak pita konduksi terhadap rugi-rugi daya nyata pada lebar pita konduksi 100 mm dan nilai konduktivitas larutan natrium klorida dengan variasi tegangan uji 310,02 mS/cm .....	56

- Gambar 4.20 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi energi dalam satu tahun pada pita konduksi bagian *ground* dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji..... 58
- Gambar 4.21 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi energi dalam satu tahun pada pita konduksi bagian *middle* dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji..... 60
- Gambar 4.22 Grafik hubungan konduktivitas larutan natrium klorida terhadap rugi energi dalam satu tahun pada pita konduksi bagian *hv* dan lebar pita konduksi 100mm dengan variasi tegangan uji..... 61
- Gambar 4.23 Grafik hubungan letak pita konduksi terhadap rugi energi dalam satu tahun pada lebar pita konduksi 100 mm dan nilai konduktivitas larutan natrium klorida dengan variasi tegangan uji 310,02 mS/cm ..... 62
- Gambar 4.24 Grafik hubungan lebar pita konduksi terhadap rugi-rugi daya nyata pada letak pita konduksi bagian *HV*..... 64

## RINGKASAN

**Cinta Hanifa Amadea**, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Maret 2018, *Pengaruh Letak Pita Konduksi Pada Permukaan Isolator Dengan Elektroda Tidak Seragam Terhadap Tingkat Arus Bocor*, Dosen Pembimbing: Drs. Ir. Moch Dhofir, M.T.

Jurnal ini memaparkan hasil pengujian tentang pengaruh letak pita konduksi dengan elektroda yang tidak seragam terhadap arus bocor yang terjadi di permukaan isolator kaca. Elektroda yang digunakan adalah elektroda jarum yang tersambung ke tegangan tinggi dan elektroda piring yang dibumikan. Untuk pengotor yang digunakan adalah larutan natrium klorida dengan variasi massa garam yaitu: 5 gr, 15 gr, 25 gr, 35 gr dan 45 gr. Setelah massa garam didapat lalu dicampurkan kedalam 250 ml air mineral pada masing-masing massa garam. Setelah larutan garam didapat maka dapat pula dihitung nilai konduktivitas larutannya kemudian larutan natrium klorida dioleskan pada permukaan isolator kaca. Lapisan pita konduksi dibagi menjadi tiga bagian yaitu: *ground*, *middle*, dan *HV*. Langkah berikutnya adalah menguji arus bocor yang terjadi pada masing-masing lokasi pita konduksi di permukaan isolator kaca dengan memberikan tegangan tinggi AC mulai dari 5 kV, 9 kV, 13 kV, 17 kV, 21 kV dan 25 kV. Setelah didapat arus bocor yang terjadi di permukaan isolator kaca maka dapat dihitung resistansi permukaan isolator kaca, rugi-rugi daya nyata, dan rugi energi yang terjadi dalam satu tahun dengan asumsi terdapat 8760 jam setiap tahunnya.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa nilai konduktivitas larutan natrium klorida berpengaruh terhadap arus bocor yang terjadi di permukaan isolator kaca, semakin besar nilai konduktivitas larutan natrium klorida maka semakin besar pula arus bocor yang terjadi pada masing-masing bagian pita konduksi. Tegangan uji yang diberikan juga berpengaruh terhadap arus bocor yang terjadi di permukaan isolator kaca, semakin besar tegangan uji yang diberikan maka arus bocor yang terjadi juga semakin besar. Letak pita konduksi juga berpengaruh terhadap arus bocor yang terjadi di permukaan isolator kaca. Hasil pengujian didapatkan pada tegangan uji 5kV, konduktivitas larutan natrium klorida sebesar 103,33958 mS/cm dan lebar pita konduksi sebesar 60mm arus bocor yang terjadi pada posisi *ground* adalah 4,915 $\mu$ A, pada posisi *middle* 2,816 $\mu$ A dan pada posisi *high voltage* 5,329 $\mu$ A.

**Kata kunci** – pita konduksi, konduktivitas larutan natrium klorida, arus bocor, tegangan uji, rugi-rugi daya nyata, rugi energi dalam satu tahun.



## Summary

**Cinta Hanifa Amadea**, Electrical Engineering, Faculty of Engineering brawijaya university, March 2018, *Effect of Conductive Band Location on Isolator Surface with Non Homogen Electrode Leakage Current Level*, Academic Supervisor: Drs. Ir. Moch Dhofir, M.T.

This paper explained about effect of conductive band location with non homogen electrode to leakage current level that occurs on glass isolator surface. Electrode were used is needle electrode connected to high voltage and ground plate electrode. For the impurities that used is sodium chloride solution with salt mass variation that is: 5 gr, 15 gr, 25 gr, 35 gr and 45 gr. After obtained salt mass then mixed to 250ml mineral water to each salt mass. After obtained salt solution then the measurement of value solution conductivity can be obtained, after that the sodium chloride solution can be lubricated with glass isolator surface were divided into three parts namely: ground, middle, and HV. Next step is test leakage current to each conductive band location on glass isolator surface by giving ac voltage from 5kV, 9kV, 13kV, 17kV, 21kV, and 25kV. After obtained leakage current were occurs on glass isolator surface, so the measurement of resistance glass isolator surface can be obtained, real power loss, energy loss that occurs for 1 year with assumption there are 8760 hours for each year.

The test result can be conclude that the calue of sodium chloride solution conductivity affect to leakage current were occurs on glass isolator surface, the greater conductivity value of the sodium chloride solution mean the greater leakage current that occurs in each parts of the conduction band too. The test voltage also affects to the leakage current that occurs on the glass isolator surface, the greater voltage test given can make the leakage current greater too. The conductive band location also affects the leakage current that occurs on the glass isolator surface. The test results can be conclude that on the 5kV voltage test, the conductivity sodium chloride solution is 103.33958 mS / cm and the conduction 60mm band width occurs leakage current at the ground position is 4.915 $\mu$ A, at the middle position of 2.816 $\mu$ A and at the high voltage position of 5.329 $\mu$ A.

Keywords : Conduction band, conductivity of sodium chloride, leakage current, test, voltage, real power loss, energi loss in one year