

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH KELEMBAPAN TERHADAP SISA
USIA PAKAI PENGHANTAR BAWAH TANAH MELALUI
PARAMETER TAHANAN ISOLASI PADA INSTALASI
RUMAH POMPA**



Disusun Oleh :

MUHAMAD ERIKO RAMADHANI
1452100051

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH KELEMBAPAN TERHADAP SISA USIA PAKAI PENGHANTAR BAWAH TANAH MELALUI PARAMETER TAHANAN ISOLASI PADA INSTALASI RUMAH POMPA



Disusun Oleh :

MUHAMAD ERIKO RAMADHANI

1452100051

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MUHAMAD ERIKO RAMADHANI
NBI : 1452100051
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISIS PENGARUH KELEMBAPAN TERHADAP
SISA USIA PAKAI PENGHANTAR BAWAH TANAH
MELALUI PARAMETER TAHANAN ISOLASI PADA
INSTALASI RUMAH POMPA

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



Giovanni Dimas Prenata, S.T., M.T.
NNP.20450.20.0825

Dosen Pembimbing 2



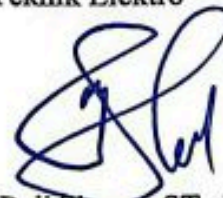
Reza Sarwo Widagdo, S.Tr., M.T.
NPP. 20450220860

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sarwo, M.Kcs., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Ir. Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Eriko Ramadhani
NBI :1452100051
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“ANALISA PENGARUH KELEMBAPAN TERHADAP SISA USIA PAKAI PENHANTAR BAWAH TANAH MELALUI PARAMETER TAHANAN ISOLASI PADA INSTALASI RUMAH POMPA”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua refrensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 21 Juli 2025



Muhamad Eriko Ramadhani
NBI 1452100051



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN
PERPUSTAKAAN
Jl.Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Eriko Ramadhani
NBI : 1452100051
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISA PENGARUH KELEMBAPAN TERHADAP SISA USIA PAKAI
PENHANTAR BAWAH TANAH MELALUI PARAMETER TAHANAN
ISOLASI PADA INSTALASI RUMAH POMPA”**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada Tanggal :



(Muhamad Eriko Ramadhani)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak kelembapan terhadap sisa umur penggunaan kabel penghantar bawah tanah dengan menganalisis parameter tahanan isolasinya pada sistem instalasi rumah pompa. Kabel bawah tanah sangat rentan terhadap penurunan kualitas isolasi akibat paparan kelembapan lingkungan, yang dapat mempercepat degradasi performa serta meningkatkan kemungkinan terjadinya gangguan pada sistem kelistrikan. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran langsung nilai tahanan isolasi menggunakan alat megger insulation tester dalam kondisi kelembapan yang bervariasi dan dicatat secara berkala. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui hubungan antara kelembapan lingkungan dengan penurunan nilai tahanan isolasi, serta memperkirakan sisa usia kabel berdasarkan perubahan nilai tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kelembapan, semakin rendah nilai tahanan isolasi yang berdampak langsung pada pemendekan masa pakai kabel. Temuan ini menjadi landasan penting dalam penerapan strategi pemeliharaan prediktif dan perencanaan penggantian kabel secara efisien guna memastikan keandalan instalasi kelistrikan rumah pompa tetap terjaga.

Kata kunci: kelembapan, tahanan isolasi, kabel bawah tanah, umur pakai, rumah pompa

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan penuh kebanggaan. Tugas Akhir yang berjudul “*Analisa Pengaruh Kelembapan Terhadap Usia Pakai Penghantar Bawah Tanah Melalui Parameter Tahanan Isolasi pada Instalasi Rumah Pompa*” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan kuliah di Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan untuk memperoleh gelar Strata satu (S1).

Dalam menyusun laporan ini saya banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini saya mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi kemudahan dan kelancaran serta rahmat-Nya selama pelaksanaan Tugas Akhir hingga selesai.
2. Kedua orang tua, yang telah memberikan restu serta dukungan dan semangat untuk menyelesaikan kerja praktek ini.
3. Bapak Puji Slamet, ST, MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Giovanni Dimas Prenata, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Reza Sarwo Widagdo, S.Tr.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Dan semua pihak yang telah membantu.
7. Bapak Tri Broto Santoso, ST. selaku Kepala Bidang Sarana Dan Prasarana Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian tugas ahir, serta selalu membimbing penulis
8. Bapak Andi Candra Septaprasetya, ST, MT. Selaku pembimbing lapangan di Bidang Sarana dan Prasarana Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga
9. Seluruh teman – teman teknik elektro angkatan 21’ yang telah menemani serta memberi dukungan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman – teman grup Pendakian, Bima, Rahmat, Rizki, Royan, dan teman teman yang memberi nasihat ketika penulis melakukan kesalahan, canda dan tawa selalu menyertai kami pada suka maupun duka.
11. Selaku teman yang telah menemani dan membantu penulis ketika mengalami kesusahan selama Skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan proses dengan baik Dan semua pihak yang telah membantu.

Penyusun menyadari dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan belum sempurna, untuk itu kritik dan saran pembaca kami perlukan dalam penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kami pribadi dan pembaca, khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Surabaya, 21 Juli 2025



Muhamad Eriko Ramadhani
NBI 1452100051

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 State of The Art.....	5
2.2 Instalasi Listrik	7
2.3 Persyaratan Instalasi Listrik.....	7
2.4 Tahanan Isolasi	8
2.5 Penghantar Kabel.....	9
2.5.1 Kabel NYA.....	9
2.5.2 Kabel NYM	10

2.5.3	Kontruksi Kabel NYM	10
2.5.4	Karakterstik Kabel	11
2.6	Arus Bocor (Leakage Current)	12
2.7	Kegagalan Isolasi.....	12
2.8	Pengertian Suhu Pada Isolasi Penghantar	13
2.9	Pengertian KHA.....	14
2.10	Perhitungan Nilai Polarization index (PI).....	15
2.11	Panel LV-MDP	16
2.11.1	Panel Capasitor Bank	18
2.11.2	Change Over Switch	19
2.11.3	Air Circuit Breaker.....	20
2.11.4	Current Transformer	20
2.11.5	Load Break Switch.....	21
2.11.6	Miniature Circuit breaker	22
2.12	Alat Ukur Megger.....	22
2.12.1	Higrometer	24
BAB III.	METODE PENELITIAN	25
3.1	Metode Penelitian	25
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	26
3.3	Sepesifikasi Penghantar Pompa	27
3.4	Pengambilan Data Tahanan Isolasi.....	27
3.5	Standart Tahanan Isolasi Menurut PUIL 2011	29
3.6	Standart Tahanan Isolasi Menurut IEEE 43-2000	29
3.7	Standart Tahanan Isolasi Menurut SPLN	30

3.8	Pengujian Tahanan Isolasi dan <i>Polarization Index</i> (PI)	31
3.9	Pengujian Tahanan Isolasi Dan <i>Dielectric Absorption Ratio</i> (DAR)	32
3.10	Perencanaan Pengukuran	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Pengujian Tahanan Isolasi Penghantar Pompa 1	35
4.2	Pengujian Tahanan Isolasi Penghantar pompa 2	38
4.3	Pengujian Tahanan Isolasi Penghantar pompa 3	42
4.4	Pengujian Tahanan Isolasi Penghantar pompa 1 Gs 2	46
4.5	Pengujian Tahanan Isolasi Penghantar pompa Selat 1 Gs 2	49
4.6	Pengujian Tahanan Isolasi Penghantar pompa Selat 2 Gs 2	53
4.7	Pengujian Tahanan Isolasi Penghantar pompa Selat 3 Gs 2	57
4.8	Pengujian Tahanan Isolasi Penghantar pompa Gs 2 250 kw	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kabel NYA.....	9
Gambar 2. 2. Kabel NYM.....	10
Gambar 2. 3. Kontruksi Kabel NYM.....	11
Gambar 2. 4. Panel LV-MDP.....	17
Gambar 2. 5. Panel Capacitor Bank.....	18
Gambar 2. 6. Change Over Switch.....	19
Gambar 2. 7. Current Transformer.....	20
Gambar 2. 8. Current Transformer.....	20
Gambar 2. 9. Load Break Switch.....	21
Gambar 2. 10. Miniature Circuit breaker.....	22
Gambar 2. 11. Megger.....	23
Gambar 2. 12. Higrometer.....	24
Gambar 3. 1 Flowchart.....	26
Gambar 4. 1 Grafik penurunan tahanan isolasi.....	45
Gambar 4. 2 Grafik penurunan tahanan isolasi.....	56
Gambar 4. 3 Grafik penurunan tahanan isolasi.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1KHA Untuk Penghantar Berinti Lebih dari satu Berselubung Isolasi (Kabel NYM)	15
Tabel 2. 2 Nilai Minimum <i>Polarization Index</i> (PI).....	16
Tabel 2. 3 Nilai Interpretasi dari nilai <i>Polarization Index</i> (PI).....	16
Tabel 3. 1 Penghantar bawah tanah pada rumah pompa	27
Tabel 3. 2 Nilai minimum resistansi insulasi	29
Tabel 3. 3 Pedoman tegangan dc yang akan diterapkan selama pengujian resistansi isolasi.....	30
Tabel 3. 4 Kontruksi dan KHA kabel berisolasi dan berselubung PVC tegangan 300/500 V.....	31
Tabel 3. 5 Nilai Interpretasi dari nilai Dielectric Absorption Ratio (DAR).....	33
Tabel 3. 6 Tahapan dan Durasi Pengerjaan Penelitian.....	33
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tahanan isolasi penghantar antar Phasa Pompa 1 132 KW	35
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tahanan isolasi penghantar antar Phasa Pompa 1 132 KW dengan metode DAR	35
Tabel 4. 3 Pengujian PI pada penghantar Pompa.....	36
Tabel 4. 4 Pengujian DAR pada penghantar Pompa	36
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi penghantar antar Phasa Pompa 2 132 KW	38
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Tahanan isolasi penghantar antar Phasa Pompa 2 132 KW dengan metode DAR	39
Tabel 4. 7 Pengujian PI pada penghantar Pompa.....	40
Tabel 4. 8 Pengujian DAR pada penghantar Pompa	40
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi penghantar antar Phasa Pompa 3 132 KW	42
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi penghantar antar Phasa Pompa 3 132 KW dengan metode DAR	42
Tabel 4. 11 Pengujian PI pada penghantar Pompa	43
Tabel 4. 12 Pengujian DAR pada penghantar Pompa	43
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi penghantar antar Phasa Pompa 1 GS 2 135 KW	46
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Tahanan isolasi penghantar antar Phasa Pompa 1 Gs 2 135 KW dengan metode DAR	46
Tabel 4. 15 Pengujian PI pada penghantar Pompa	47
Tabel 4. 16 Pengujian DAR pada penghantar Pompa	47

Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi penghantar antar Phasa Pompa selat 1 Gs 2 90 KW.....	49
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Tahanan isolasi penghantar antar Phasa Pompa selat 1 Gs 2 90 KW dengan metode DAR.....	50
Tabel 4. 19 Pengujian PI pada penghantar Pompa.....	51
Tabel 4. 20 Pengujian DAR pada penghantar Pompa.....	51
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi penghantar antar Phasa Pompa selat 2 Gs 2 90 KW.....	53
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Tahanan isolasi penghantar antar Phasa Pompa selat 2 Gs 2 90 KW dengan metode DAR.....	53
Tabel 4. 23 Pengujian PI pada penghantar Pompa.....	54
Tabel 4. 24 Pengujian DAR pada penghantar Pompa.....	54
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi penghantar antar Phasa Pompa selat 3 Gs 2 90 KW.....	57
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Tahanan isolasi penghantar antar Phasa Pompa selat 3 Gs 2 90 KW dengan metode DAR.....	57
Tabel 4. 27 Pengujian PI pada penghantar Pompa.....	58
Tabel 4. 28 Pengujian DAR pada penghantar Pompa.....	58
Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi penghantar antar Phasa Pompa Gs 2 250 KW.....	60
Tabel 4. 30 Hasil Pengujian Tahanan isolasi penghantar antar Phasa Pompa Gs 2 250 KW dengan metode DAR.....	61
Tabel 4. 31 Pengujian PI pada penghantar Pompa.....	62
Tabel 4. 32 Pengujian DAR pada penghantar Pompa.....	62
Tabel 4. 33 Data penghantar pompa dan perhitungan.....	64