

HALAMAN JUDUL

**STUDI ANALISIS PERKIRAAN UMUR TRANSFORMATOR DI GARDU
INDUK BANTUL 150 KV**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh :

Dwi Nugroho Juliansyah

(20150120117)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Nugroho Juliansyah

NIM : 20151020117

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Univeristas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul **“Studi Analisis Perkiraan Umur Transformator Gardu Induk Bantul 150 KV”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepengetahuan penulis bahwa tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan ataupun ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Januari 2019

Yang menyatakan,



Dwi Nugroho Juliansyah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

Bapak dan Ibuku Tercinta

Joko Priyo Yulianto dan Yohana, B.A

Semoga atas segala cucuran keringat dan do'anya yang tanpa henti, Allah SWT selalu memuliakan kalian dunia dan Akhirat

Kakak dan adikku Tersayang,

Muhammad Dedy Yanuar dan Indah Septiani

Semoga kalian selalu konsisten dan semangat dalam menimba ilmu serta dapat menjadi kebanggaan keluarga.

Keluarga Besarku,

Eyangkung, Nenek, Pakde, Bude, Macik, Pacik, Wak Makwo dan semuanya

Semoga Allah selalu mencurahkan kasih sayang-Nya kepada kalian semua.

Umat Muslim Seluruh Dunia,

Semoga tulisan ini dapat menjadi Amal Jariah bagi Penulis dan bermanfaat bagi Kaum Muslimin.

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan

(Q.S AL-INSYIRAH : 5-6)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya

(Q.S AL-BAQARAH : 286)

Barangsiapa keluar untuk mencari ilmu, maka ia berada di jalan Allah sampai ia kembali.

(HR. Tirmidzi)

Bila kamu tak tahan lelahnya belajar, maka kamu akan merasakan pedihnya kebodohan

(Imam Syafi'i)

Good Process is committed with strongly consistency

(Dwi Nugroho Juliansyah)

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia, taufik, hidayah dan rahmat-Nya sehingga kita semua masih dapat melaksanakan perintah-Nya dan menjauhi larangan-Nya. Semoga Sholawat dan Salam selalu Allah SWT limpahkan kepada junjungan kita semua yakni Nabi besar Muhammad SAW beserta Para Sahabat, Keluarga dan umat muslim di seluruh penjuru dunia yang mengikutinya hingga hari kiamat.

Alhamdulillahirobil'alamin, atas izin dan kasih sayang Allah SWT, penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “Studi Analisis Perkiraan Umur Transformator Gardu Induk Bantul 150 KV dengan baik, lancar dan tepat waktu. Tugas akhir ini merupakan bentuk pengalaman penulis terhadap ilmu yang telah penulis dapatkan di Jurusan Teknik Elektro dan juga sekaligus sebagai persyaratan dalam meraih Sarjana atau Strata 1 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis memiliki harapan yang tinggi bahwasanya tugas akhir ini dapat menjadi sumbangsih terhadap kemajuan ilmu Teknik Elektro, khususnya konsentrasi Sistem Tenaga Listrik.

Kemudian, penulis tidak bisa terlepas dari banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan kontribusinya dalam penyusunan penulisan tugas akhir ini. Oleh Karena itu pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua tercinta, kakak, dan adek yang telah memberikan dorongan dan bantuan yang tak ternilai jumlahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar, baik dan tepat waktu.

2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I tugas akhir dan selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Muhammad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji pendadaran tugas akhir yang telah memberikan saran dan masukannya kepada penulis sehingga dapat membuat tugas akhir ini menjadi jauh lebih baik lagi ke depannya.
5. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk segala kontribusi terbaik yang pernah diberikan dan semoga dapat menjadi ilmu yang bermanfaat dan barokah bagi masa depan penulis.
6. Staff Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan petunjuk dan ilmu praktikum selama menempuh pendidikan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Staff Tata Usaha Kantor Teknik Elektro yang telah memberikan petunjuk dan kemudahan administrasi dalam merampungkan perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dari awal hingga akhir.
8. Pimpinan PT.PLN Salatiga yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di Gardu Induk Bantul, Yogyakarta

9. Bapak Dhani selaku Supervisor Gardu Induk Bantul yang telah memberikan izin dan bimbingan kepada penulis selama pengambilan data penelitian di Gardu Induk Bantul, Yogyakarta
10. Karyawan operator Gardu Induk Bantul yaitu Pak Nur, Pak Willy dan Pak Widi yang telah meluangkan waktu dalam bertukar pikiran dan menemani penulis selama pengambilan data penelitian di Gardu Induk Bantul, Yogyakarta
11. Seluruh teman-teman keluarga besar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta khususnya Elektro angkata 15 yang telah memberikan dorongan dan semangat, serta menjadi teman penulis selama menjalani studi strata satu.
12. Semua pihak yang terkait dari awal hingga akhir pengerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas kerjasamanya dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang dapat membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya.

Akhir kata, semoga ilmu dalam tugas akhir ini dapat menjadi Amal Jariyah dan bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua Aaamiin ya robbal'alamin

Yogyakarta, 30 Januari 2019

Penuls

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN 1	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Pengumpulan Data	3
1.5.1 Studi Literatur	3
1.5.2 Diskusi	3
1.5.1 Observasi	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Gardu Induk	7
2.2.2. Peralatan dan Fungsinya dari Gardu Induk.....	8
2.2.3 Transformator	10
2.2.4 Bagian- Bagian Transformator Daya.....	11

2.2.5 Prinsip Kerja Transformator	21
2.2.6 Pengaruh Pembebanan pada Transformator Daya	23
2.2.7. Penentuan Kenaikan temperatur	29
2.2.8 Kondisi untuk Beban yang Berubah	34
2.2.9 Penuaan Isolasi Belitan Transformator.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
3.2 Pengambilan Data Penelitian.....	38
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	39
3.4 Tahapan Penelitian	40
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL.....	46
4.1 Data Spesifikasi Tranformator Daya	46
4.2 Data pengukuran beban dan suhu transformator daya	47
4.3. Data Pembebanan Transformator Daya Senin, 19 November 2018.....	52
4.4. Perhitungan Transformator Daya	52
4.5. Data Pembebanan Transformator Daya Selasa, 20 November 2018	57
4.6. Perhitungan Transformator Daya	57
4.7. Data Pembebanan Transformator Daya Rabu, 21 November 2018	62
4.8. Perhitungan Transformator Daya	62
4.9. Data Pembebanan Transformator Daya Kamis, 22 November 2018	67
4.10. Perhitungan Transformator Daya	67
4.11. Data Pembebanan Transformator Daya Jum'at, 23 November 2018.....	72
4.12. Perhitungan Transformator Daya	72
4.13. Data Pembanding.....	77
4.14. Pembahasan Perhitungan.....	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	99
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bushing.....	14
Gambar 2.2 Konservator Minyak Trafo.....	14
Gambar 2.3 Tap Changer	18
Gambar 2.4 <i>Silacagel</i>	20
Gambar 2.5 a.bagian-bagian trafo dan b. hubungan antara jumlah lilitan dan tegangan baik pada primer maupun sekunder.....	23
Gambar 2.6 Potongan melintang transformator terendam minyak.....	28
Gambar 2.7 Diagram thermal.....	29
Gambar 3.1 Rencana Pelaksanaan	40
Gambar 4.1 Grafik Ratio Pembebanan	94
Gambar 4.2 Grafik Laju Penuaan Thermal Relatif.....	95
Gambar 4.3 Grafik Susut Umur Trafo	96
Gambar 4.4 Grafik Perkiraan Umur Trafo.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe pendingin pada transformator	17
Tabel 4.1 Data Spesifikasi transformator daya 2 GI Bantul.....	46
Tabel 4.2 Data hasil pengukuran beban dan suhu transformator daya 2 Bantul setiap 1 jam selama 24 jam, Senin, 19 November 2018	47
Tabel 4.3 Data hasil pengukuran beban dan suhu transformator daya 2 Bantul setiap 1 jam selama 24 jam, Selasa, 20 November 2018	48
Tabel 4.4 Data hasil pengukuran beban dan suhu transformator daya 2 Bantul setiap 1 jam selama 24 jam, Rabu, 21 November 2018	49
Tabel 4.5 Data hasil pengukuran beban dan suhu transformator daya 2 Bantul setiap 1 jam selama 24 jam, Kamis, 22 November 2018	50
Tabel 4.6 Data hasil pengukuran beban dan suhu transformator daya 2 Bantul setiap 1 jam selama 24 jam, Jum'at, 23 November 2018.....	51
Tabel 4.7 Data pembebanan transformator daya senin, 19 november 2018.....	52
Tabel 4.8 Data pembebanan transformator daya selasa, 20 november 2018.....	57
Tabel 4.9 Data pembebanan transformator daya rabu, 21 november 2018.....	62
Tabel 4.10 Data pembebanan transformator daya kamis, 22 november 2018.....	67
Tabel 4.11 Data pembebanan transformator daya jum'at, 23 november 2018.....	72
Tabel 4.12 Batasan suhu dan umur transformator menurut IEEE tahun 1999.....	90
Tabel 4.13 Perhitungan dari berbagai macam pembebanan	93