

**EVALUASI PERFORMANSI TEGANGAN TEMBUS MINYAK RESIDU
TRANSFORMATOR DAYA PADA
G.I.S (Gas Insulated Switchgear)
SIMP. HARU PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata (S1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

BRILLYAN ABDI
1110017111015



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2016



Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan
(QS. al-Mujadalah : 11)

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi penyayang “ segala puji dan syukur bagi Allah pencipta alam semesta yang menjadikan malaikat sebagai utusan (untuk mengurus berbagai macam hal) Allah menambahkan pada ciptaannya apa yang dia kehendaki sungguh Allah maha kuasa atas segala sesuatu”.

“Apa saja diantara rahmat Allah yang dianugerahkan kepada manusia maka tidak ada yang mampu menahan-Nya dan apa saja ditahan-Nya maka tidak ada yang sanggup untuk melepaskan-Nya setelah itu, dan dialah yang maha perkasa dan bijaksana”.

“Wahai manusia ingatlah akan nikmat Allah kepadamu, adakah pencipta selain Allah yang dapat memberikan rezeki kepadamu dari langit dan bumi ..?”

Tiada Tuhan selain Allah

“Maka mengapa kamu berpaling dari ketauhidan.. ?? (QS. Al-Fatir : 1-3)

“ Maka nikmat tuhan-Mu yang mana kamu dustakan.. ?? (Q.S Arrahman : 55)

Allhamdulillahirabbil alamin. Ya Allah

Ini baru sepercik kebahagiaan dan keberhasilan hamba dari perjalanan hidup yang panjang....

Ini awal dari permulaan karir hamba, demi membanggakan orang-orang yang hamba sayangi...

Dan perjalanan ini belum usai...

Semua itu rahasiamu ya Allah..

Begitu banyak pelajaran yang engkau berikan demi menjadi lebih dan lebih baik untuk kedepannya

Demi menggapai gelar sarjana ini namun, tidak hamba sesali ya Allah ternyata semua itu menghasilkan bekal hamba untuk kedepannya demi melangkah lebih maju menjalini hidup yang masih panang ini, swmoga engkau menuntun dan tunjukan jalan yang penuh cahaya kepada hamba Ya Allah.

Amin Ya Rabb...

Thank's To...

Buat kedua orang tua tercinta

Terima kasih buat apa (orang tua) dan ama (orang tua) terutama atas apa yang telah diberikan selama ini kepada anakmu ini, karena kesabaran dan kasih sayang mu aku bisa menyelesaikan kuliah strata-1 dan mendapatkan gelar sarjana ini. Untuk apa, makasih banyak pa..engkau selalu memberikan nasehat yang sangat berarti kepadaku dari kecil sampai saat ini dan memberikan contoh bagaimana menjadi lelaki yang baik dan bijak. Dan untuk ama, makasih ama...yang selalu mendo'akan anak mu ini disetiap do'amamu agar dimudahkan dari segala urusan.

Buat abang dan ke-2 adik-adik ku tercinta

Abang (my big broo) terima kasih selama perkuliahan ini telah memberikan semua masehat yang berarti dan moril selama aku kuliah disini, jangan lupa selesaikan kuliahnya bang...buat adik ku (my sist) terima kasih selalu memberikan support dan nasehat yang baik selama ini dan cepat menggapai gelar sarjana juga yak... dan buat adikku yang paling kecil (Bungsu) hahahaha...yang selalu memberikan lelucon yang menarik ketika aku lagi suntuk dalam keadaan yang sulit dan kadang-kadang memberikan nasehat berarti dan bijak juga.

Buat teman-temanku

Untuk teman-temanku semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, mudah-mudahan dimana pun berada sekarang ini dan kalian semua diberi kesehatan apapun profesi saat ini, dan rezeki dipermudah, dan kalau telah mencapai puncak jangan lupa awak ya.. yang lagi mendaki mencapai puncak, dan kalau ada waktu yang mempertemukan kita temu kangen yok,

Buat dosen pembimbing 1 dan 2

Ir. Yani Ridal, M.T (Pembimbing 1) terima kasih banyak pak dadang yang sudah membimbing mulai dari proposal, penelitian dan pembuatan laporan skripsi ini serta masukkan yang sangat berarti pak dadang.

Ir. Arnita, M.T (Pembimbing 2) terima kasih ibu Arnita yang telah sabar membimbing berlian buk, makasih atas ilmu pengetahuan yang ibu berikan.

Buat dosen staf jurusan teknik elektro

Bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng, Ir. Cahayahati, M.T, Ir. Arzul, M.T, Ir. N.H Kresna, M.T, Ir. Ija Darmana, M.T, DR, Hidayat, ST, M.T, dan Mirzazoni, ST, M.T “ saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas ilmu pengetahuan dan bimbingannya yang diberikan kepada saya selama diperkuliahan, semoga ilmu yang telah diberikan nanti bisa saya pergunakan sebaik mungkin.

Buat teman-teman seperjuangan T.E 11’

Apriyoga, ST (ustad dan wakil Koas Q), M.Ichsan, ST (Presiden Robotik), Rifki Fernando, ST, Marti H.Hutagalung, ST (si broo), Emilio Ostara andrison, ST (mamaK), Beri Wahyudi, ST dan Ridho Faisal, ST..akhirnya teman awak ,ST juga walaupun kemarin tertinggal dan akhirnya selesai juga mari kita berjuang di dunia pekerjaan teman dan kesuksesan akan menghampiri kita semua Amin...

Arifatul Chair, ST, Arga Yudha, ST, Beni Tri Kaldjo, ST..akhirnya kita wisuda bersama teman dan ini belum akhirnya tetapi awal untuk menggapai kesuksesan teman..berjuang..berjuang..dan berdo'a yakin lah itu.

Dan terakhir untuk temanku Ahmad Bakti, Zulhendri Jasen dan Anton semangat teman,walaupun kesulitan menghampiri tapi jangan pernah menyerah karna kesulitan itu mengajarkan kita untuk menjadi kuat yang berjiwa kesatria..yakin lah itu.

Buat junior-junior ku

Angkatan teknik elektro 12’ tetap semangat yak adik-adikku dan asisten labor jurusan, walaupun teman kalian udah ada juga yang, ST dan jangan menyerah ya..

Angkatan teknik elektro 13’ kuliah yang rajin yaa jangan malas-malas pastinya Dian (tante), Amsy (adiah kanduang), Poppy (popay), Fathi (kadang dipanggil emil), Emi (mbak-mbak) Tia (tomboy), Ali (ketua hima), Bintang, Fauzan 1 dan 2, Riki, Akbar, Nofri, Yanda, Putra bahagia, Ijul, Vindra, Eka, Jordi, Ridho Aprilio, Sutio, Sanusi dan untuk semua nya...yang mau kp lanjutkan kp nya, yang mau kkn semangat terus karna hari esok itu tergantung hari sekarang adikku..

Angkatan teknik elektro 14’ kuliah jangan pernah malas ya..Dina (si kaca mata), Rhidy, Gaury, Ade, Rahmatu syukrahmi (ami), kiki, robi dan untuk semuanya juga..

Angkatan teknik elektro 15’ ini baru awal memasuki dunia teknik diperkuliahan adik-adik ku jangan pernah mengeluh apapun itu yaa..Sry Nurhayati, Olma Savitry, Nurul, Desi, Azhari Akbar, Lingga, Febrionaldy, Teguh Ramadhan, Reska Rahmat Maulana, Prasetyo Fadli, Adiv (Komting), Ainul Pradana, Angga, Oza, Yoga, Fadli, dan untuk semuanya semoga sukses kedepannya..Amin

Untuk junior yang berbeda jurusan yang lucu dan kocak Chua (junior cikgu kocak PGSD) semangat kuliah ya chua..jangan pernah mengeluh akan keadaan saat ini, karna semua itu pasti ada

pembelajarann dari proses pendewasaan, tapi bg yakin chua pasti happy selalu dan yang terakhir Suchi (junior teknik kimia) semangat kuliah uchi karna semester kedepannya pasti lebih sulit lagi dan jaga kesehatannya yakkk.

Muslimah terbaik lah kamu

Yogi Refsyan Yani (Yogi si broo) makasih ya yogi, menjadi teman muslimah yang baik yang hadir diperkuliahann berlian disemester awal walaupun tempat kuliah kita berbeda yang berlian kampus 3 dan kamu kampus 2 , Annisa Humaira yang hadir diwaktu ku KP (Kuliah Praktek) di PLTU Bukit Asam, Palembang, terima kasih telah mengisi hari-hari berlian sewaktu KP (Kuliah Praktek) dalam pembuatan laporan yak. Finny (terbaik lah kamu) Hmm...makasih ya finny yang telah hadir diwaktu bg membuat proposal skripsi walaupun bg sering buat finny ketawa dan emosi yang gak jelas, tapi yakin lah niat bg itu baik Lho..dan yang terakhir sampai saat ini ELDIAS (Cikgu B.inggris) bg belum mau mengucapkan terima kasih karena bg belum mau balik badan dan pergi jauh dari cikgu pastinya, karna banyak hal yang ingin bg tau dari cikgu seperti : speaking english yang baik dan benar, lagu-lagu terhits, cara bermain gitar yang keren dan ngejem (main band bersama) bareng pastinya, semoga cikgu cepat menyusul wisuda juga ya.hihihihii..owh yaa..kalau ada waktu dan jumpa lagi, bg mau bilang sesuatu sama cikgu..Bolee ??

dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**EVALUASI PERFORMANSI TEGANGAN TEMBUS MINYAK RESIDU TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA G.I.S (Gas Insulated Switchgear) SIMPANG HARU PADANG**” .

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi strata satu (S1) jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menuangkan ide dan pemikiran dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Bapak Ir. Yani Ridal, MT sebagai pembimbing I

Ibuk Ir. Arnita, MT sebagai pembimbing II

Selain itu, dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, arahan serta motivasi dari berbagai pihak, baik moral maupun materil kepada penulis. Oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis Hendri Safta dan Nelita serta saudara-saudara penulis yang selalu memberikan do'a dan dukungan selama penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Ir. Arnita, MT, selaku ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Mirza Zoni,ST,MT selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Ir.Yani Ridal, MT selaku pembimbing akademik jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
6. Bapak dan Ibu Dosen selaku staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro khususnya angkatan 2011.
8. Adik-adikku yang tercinta dan selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya bagi banyak pihak. Amin.

Padang, 26 Mei 2016

Wassalam

Penulis

ABSTRACT

Isolation transformers in this kind is oil, which is a cooling system that uses oil as insulating medium inside the transformer can decrease the amount of water that contaminates the oil, the value of breakdown voltage insulation oil is very important in the operation of the transformer, to separate and maintain the temperature state of the inside the transformer. In line operation transformer on G.I.S (Gas Insulated Switchgear) Simpang haru, breakdown voltage test evaluations performed by each sample was different from the methods and standards for testing breakdown voltage obtained test results sample 1 dielectric strength is 32,01 kV, sampel 2 dielectric strength is 30,54 kV, sampel 3 dielectric strength is 31,10 kV, For the dielectric losses of transformer oil sample 1 is $P_{\text{dielektrik}} = 4,163 \times 10^{-9}$ Watt , sample 2 transformer oil is $P_{\text{dielektrik}} = 3,972 \times 10^{-9}$ Watt , , sample 3 transformer oil is $P_{\text{dielektrik}} = 4,045 \times 10^{-9}$ Watt, And the viscosity values obtained in each sample $9,526 \times 10^{-8}$ cSt, $9,004 \times 10^{-5}$ cSt. Analysis of the performance evaluation of residual oil breakdown voltage transformer to determine the cause of the failure of this isolation, is necessary in order to do the process of quality improvement and replacement of the insulating oil. And is expected to reduce the damage caused by the failure of the isolation transformer.

Keywords: *Transformer, oil insulation and breakdown voltage.*

INTISARI

Isolasi transformator yang dalam ini jenisnya adalah minyak, yaitu sebagai sistem pendinginan yang menggunakan minyak sebagai media isolasi di dalam trafo dapat menurun seiring banyaknya air yang mengotori minyak, nilai tegangan tembus minyak isolasi sangat penting dalam pengoperasian transformator, untuk memisahkan dan menjaga temperatur keadaan bagian dalam transformator tersebut. Sejalan pengoperasian transformator pada G.I.S (Gas Insulated Switchgear) Simpang haru, Padang dilakukan evaluasi pengujian tegangan tembus dengan masing-masing sampel berbeda dengan metode dan standar yang berlaku untuk pengujian tegangan tembus yang didapatkan hasil pengujian sampel 1 kekuatan dielektrik ialah 32,01 kV, sampel 2 kekuatan dielektrik ialah 30,54 kV, sampel 3 kekuatan dielektrik ialah 31,10 kV. Untuk rugi-rugi dielektrik sampel minyak 1 transformator ialah $P_{\text{dielektrik}} = 4,163 \times 10^{-9}$ Watt, sampel minyak 2 transformator ialah $P_{\text{dielektrik}} = 3,972 \times 10^{-9}$ Watt, sampel minyak 3 transformator $P_{\text{dielektrik}} = 4,045 \times 10^{-9}$ Watt. Dan didapatkan nilai viskositas di setiap sampel $9,526 \times 10^{-8}$ cSt, $9,004 \times 10^{-5}$ cSt. Analisa evaluasi performansi tegangan tembus minyak residu transformator untuk mengetahui penyebab dari kegagalan isolasi ini, diperlukan agar dapat dilakukan proses perbaikan kualitas maupun pergantian dari minyak isolasi. Dan diharapkan dapat mengurangi besar kerusakan yang disebabkan oleh kegagalan isolasi transformator.

Kata kunci : *Transformator, minyak isolasi dan tegangan tembus.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabbi'l'amin dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“EVALUASI PERFORMANSI TEGANGAN TEMBUS MINYAK RESIDU TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA G.I.S (Gas Insulated Switchgear) SIMPANG HARU PADANG”** .

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi strata satu (S1) jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menuangkan ide dan pemikiran dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Bapak Ir. Yani Ridal, MT sebagai pembimbing I

Ibuk Ir. Arnita, MT sebagai pembimbing II

Selain itu, dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, arahan serta motifasi dari berbagai pihak, baik moril maupun materil kepada penulis. Oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis Hendri Safta dan Nelita serta saudara-saudara penulis yang selalu memberikan do'a dan dukungan selama penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Ir. Arnita, MT, selaku ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Mirza Zoni,ST,MT selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

5. Bapak Ir.Yani Ridal, MT selaku pembimbing akademik jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
6. Bapak dan Ibu Dosen selaku staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro khususnya angkatan 2011.
8. Adik-adikku yang tercinta dan selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya bagi banyak pihak. Amin.

Padang, 26 Mei 2016
Wassalam

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

INTISARI

i

ABSTRACT

ii

DAFTAR ISI

iv

DAFTAR TABEL

viii

DAFTAR GAMBAR

x

DAFTAR NOTASI

xi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	(I-1)
1.2 Rumusan Masalah	(I-3)
1.3 Tujuan Penelitian	(I-3)
1.4 Batasan Masalah	(I-3)
1.5 Manfaat Penelitian	(I-4)
1.6 Sistematika Penulisan	(I-5)

BAB 2 MINYAK TRANSFORMATOR

2.1 Tinjauan Pustaka	(II-1)
2.2 Landasan Teori	(II-2)
2.2.1 Konstruksi Bagian-Bagian Transformator	(II-4)
2.2.2 Prinsip Kerja Transformator	(II-10)
2.2.3 Dielektrik Isolasi Transformator	(II-13)
2.2.4 Minyak Transformator	(II-20)
2.25 Tegangan Tembus Minyak Transformator	(II-22)
2.2.6 Jenis Minyak Trafo	(II-26)
2.3 Hipotesis	(II-33)

BAB 3 PENGARUH TEGANGAN TEMBUS MINYAK TERHADAP PERFORMANSI TRANSFORMATOR

3.1	Alat dan Bahan Penelitian	(III-1)
3.1.1	Alat Penelitian	(III-1)
3.1.2	Bahan Penelitian	(III-3)
3.2	Alur Penelitian	(III-5)
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisis	(III-17)

BAB 4 PENGARUH TEGANGAN TEMBUS MINYAK TERHADAP TRANSFORMATOR

4.1	Deskripsi Penelitian	(IV-1)
4.2	Pengumpulan Data	(IV-1)
4.2.1	Pengujian Sampel Minyak Transformator 1	(IV-2)
4.2.2	Pengujian Sampel Minyak Transformator 2	(IV-3)
4.1.3	Pengujian Sampel Minyak Transformator Pencampuran 1 dan 2	(IV-4)
4.3	Perhitungan dan Analisis	(IV-7)
4.3.1	Kekuatan Dielektrik	(IV-7)
4.3.2	Rugi-Rugi Dielektrik	(IV-12)
4.3.3	Viskositas	(IV-14)
4.3.4	Minyak Transformator Terhadap Temperatur	(IV-16)
4.4	Pembahasan	(IV-21)

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	(V-1)
5.2	Saran	(V-3)

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR SIMBOL PERSAMAAN

A	: Luas penampang elektroda (mm)
π	: 3,14
r	: Jari-jari elektroda (mm)
E	: Kekuatan dielektri (kV)
V	: Tegangan tembus bahan isolasi (kV/mm)
d	: Jarak sela elektroda uji (mm)
ω	: Frekuensi sudut (rad/s)
f	: Frekuensi (Hz)
P_{diele}	: Rugi-rugi dielektrik (Watt)
V_e	: Tegangan tembus (kV)
$\tan \delta$: Faktor disipasi
C	: Kapasitansi (Farad)
ϵ	: Konstanta dielektrik (F/m ²)
ϵ_r	: Permittivitas minyak transformator (F/m ²)
ϵ_0	: Permittivitas ruang hampa (F/m ²)
μ	: Viskositas dinamis (poise)
g	: Gaya grafitasi ($6,67 \times 10^{-11}$ N)
v	: Kecepatan bola ukur (g/cm ³)
ρ	: Massa jenis bola ukur (g/cm ³)
ρ^1	: Massa jenis isolasi cair (g/cm ³)
V	: Viskositas kinematik (St)
1 St	: 100 cSt
N	: Panas secara konveksi (watt/m ⁰ K)
K	: Konduktivitas thermal (watt per meter kelvin atau watt/m. ⁰ K)
C	: Panas (Joule atau J)
A	: Koefisien pemuai (celcius atau ⁰ C)
n	: Konstanta (0,25-0,33)

DAFTAR TABEL

2.1	Contoh bahan-bahan dielektrik	(II-12)
2.2	Jarak elektroda terhadap tegangan tembus	(II-17)
2.3	Standart SPLN 49-1 : 1982	(II-27)
2.4	Tingkatan standar minyak trafo	(II-30)
2.5	Klasifikasi tes tegangan tembus minyak trafo Berdasarkan standar SPLN 49-1/1982/unit kV/2,5 mm dan metode IEC 156 & 296 IEC	(II-30)
2.6	Batasan minyak isolasi baru IEC	(II-31)
2.7	Batasan minyak isolasi bekas pakai IEC	(II-32)
3.1	Alat-alat Yang Digunakan Dalam Penelitian	(III-1)
4.1	Hasil pengujian tegangan tembus	(IV-2)
4.2	Hasil pengujian tegangan tembus	(IV-3)
4.3	Hasil pengujian tegangan tembus	(IV-5)
4.4	Pengambilan data 1	(IV-5)
4.5	Pengambilan data 2	(IV-6)
4.6	Pengambilan data 3	(IV-6)
4.7	Pengambilan data 4	(IV-7)
4.8	Perbandingan Hasil Pengujian tegangan Tembus Minyak Transformator Berdasarkan Standar SPLN 49-1-1982/unit kV/2,5mm dan Metode IEC 156	(IV-11)
4.9	Hasil Evaluasi Performansi Tegangan Tembus Minyak Transformator	(IV-18)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformator (trafo) adalah suatu peralatan listrik yang berfungsi sebagai alat yang mengkonversi besaran tegangan baik itu menaikkan maupun menurunkan yang dapat dikategorikan sebagai alat bantu utama. Dalam pengoperasiaanya, masalah tegangan merupakan faktor utama, sedangkan arus mengikuti design dari trafo itu sendiri. Untuk mengatasi masalah tegangan tersebut, harus melihat ketahanan atau kekuatan dari isolatornya yang dalam ini jenisnya adalah minyak sebagai isolasinya. yaitu sebagai sistem pendinginan yang menggunakan minyak sebagai media isolasi di dalam trafo dapat menurun seiring banyaknya air yang mengotori minyak, oleh karena itu dilakukan pengujian isolasi cair minyak transformator dimana parameternya ditentukan oleh tegangan tembus dari minyak tersebut.

Minyak transformator merupakan salah satu bahan isolasi cair yang dipergunakan sebagai isolasi dan pendingin pada transformator. Sebagian bahan isolasi minyak harus memiliki kemampuan untuk menahan tegangan tembus, sedangkan sebagai pendingin minyak transformator harus mampu meredam panas yang ditimbulkan, sehingga dengan kedua kemampuan ini maka minyak diharapkan akan melindungi transformator dari gangguan.

Tegangan tembus (breakdown voltage) ini di sebabkan banyaknya kadar air didalam minyak akan dipengaruhi oleh temperatur operasi trafo, temperatur yang sama akan menurunkan usia isolasi menjadi 0,5 kali dan dapat mengurangi performansi dari transformator tersebut. Apabila tegangan tembus dari suatu trafo turun, maka akan menyebabkan seperti: flash over antara belitan-belitan yang ada didalam trafo maupun ke bodi trafo tersebut, juga mengakibatkan kenaikan temperatur kerja yang mengurangi performansi trafo hingga pendingin eksternal seperti kipas harus di hidupkan untuk menurunkan temperatur dan jika nilai tegangan tembus dari minyak di dalam trafo buruk akibat temperatur maupun

lamanya penggunaan minyak maka trafo tersebut harus di matikan (offline) dalam peroperasian, supaya trafo tidak meledak.

Pada G.I.S Simpang haru, Padang selain berfungsi sebagai tempat berisi saluran transmisi distribusi listrik, tetapi juga digunakan sebagai tempat penyimpanan peralatan seperti transformator dan minyak transformator. Ditempat penyimpanan tranformator, cukup banyak minyak isolasi transformator yang tersimpan disana baik itu dalam minyak kondisi baru maupun yang sudah terpakai dan yang baru saja dilakukan pergantian minyak isolasi transformator dan transforamtor yang tidak dapat digunakan minyak maupun meledak saat pengoperasian karena kegagalan dari minyak isolasinya dan juga kurang pengecekan dari segi minyak transformator, untuk menanggulangi itu semua transformator yang mengalami kegalalan isolasi harus tidak beroperasi (offline). Jika trafo dalam keadaan tidak beroperasi (offline) akan berdampak kepada kebutuhan konsumen listrik menjadi berkurang hingga terjadi pemadaman bergilir di jaringan trafo tersebut. Untuk itu pemantauan dan pemeliharaan kualitas minyak yang terpakai pada transformator distribusi adalah sangat penting.

Dengan melakukan evaluasi performansi minyak residu transformator distribusi secara berkala dan pemantauan kondisi transformator pada saat beroperasi akan banyak keuntungan yang didapat diantaranya, nilai tegangan tembus (breakdown voltage) dapat dipantau, juga menekan kerusakan transformator akibat kegagalan isolasi minyak transformator, minyak sebagai isolasi transformator dapat digunakan hingga benar-benar tidak layak pakai, memperpanjang umur trafo, dan meningkatkan keandalan dari transformator tersebut, jika masa pengoperasian transformator lebih lama, maka secara otomatis akan dapat menghemat biaya penggantian unit transformator dan juga isolasi minyak transformator Pada G.I.S Simpang haru, Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan minyak residu transformator, maka rumusan masalah yang ingin diketahui ialah sebagai berikut :

1. Parameter yang dibutuhkan untuk mengevaluasi performansi tegangan tembus minyak residu transformator distribusi pada G.I.S Simpang haru, Padang.
2. Metode dan standar yang digunakan untuk mengevaluasi performansi tegangan tembus minyak residu transformator distribusi sebagai dari kelayakkan penggunaan minyak transformator sebagai isolasi cair.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performansi tegangan tembus minyak residu transformator distribusi pada G.I.S (Gas Insulated Switchgear) Simpang haru, Padang.

1.4 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan terfokus pada objek penelitian, yang menjadi batasan masalah adalah:

1. Membahas tegangan tembus minyak residu transformator distribusi pada G.I.S (Gas Insulated Switchgear) Simpang haru, Padang.
2. Mengevaluasi performansi tegangan tembus minyak residu transformator distribusi dari pengujian tegangan tembus pada G.I.S (Gas Insulated Switchgear) Simpang haru, Padang dan menghitung kekuatan dielektrik, rugi-rugi dielektrik, viskositas(kekentalan minyak transformator) dan minyak transformator terhadap temperatur.

3. Tidak menghitung dan merencanakan berapa lama umur penggunaan minyak transformator sebagai isolasi cair pada transformator yang diuji.
4. Tidak menganalisis kandungan yang terdapat pada minyak transformator yang diuji.
5. Standar tegangan tembus minyak transformator distribusi yang dijadikan acuan ialah metode IEC dan standar SPLN 49-1-1982 .

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari tujuan penelitian dari penulisan skripsi ini, didapatkan manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Bagi penulis
 - a. Menambah wawasan, pengetahuan bagi penulis yang berhubungan dengan masalah dalam penelitian skripsi ini.
 - b. Menghasilkan teori-teori yang diperoleh di perkuliahan dan pengujian yang dilakukan pada penelitian skripsi ini.

2. Bagi akademis

Penelitian skripsi ini dapat dijadikan wawasan pengetahuan akademik khususnya teknik elektro, yang mengenai evaluasi performansi tegangan tembus minyak residu transformator distribusi pada G.I.S (Gas Insulated Switchgear) Simpang haru, Padang.

3. Bagi tempat penelitian

- a. Sebagai bahan rekomendasi dan evaluasi pemeliharaan dari penggunaan minyak transformator sebagai isolasi yang ada di G.I.S Simpang haru, Padang.
- b. Untuk meningkatkan pemeliharaan transformator khususnya dari bidang minyak transformator sebagai isolasi cair.

4. Bagi penelitian selanjutnya

Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan tentang minyak transformator.

1.6 Sistematika Penulisan

Demi memudahkan dalam memahami isi dari penulisan skripsi ini, maka penulis menuliskan sistematika penulisan skripsi sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN