

ANALISIS PRAKIRAAN MASA PAKAI TRASFORMATOR BERDASARKAN BEBAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER

Oleh:

Gezan Utuh Ilahi ¹⁾

Egi Tri Hardi ²⁾

Janter Napitupulu ³⁾

Joslen Sinaga ⁴⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3,4)}

E-mail:

gezanutuh11@gmail.com ¹⁾

egihardi361@gmail.com ²⁾

Jnapitupulu96@gmail.com ³⁾

Josinaga1977@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

PT. PLN (PERSERO) is an Indonesian state-claimed organization that capabilities to supply direct or deal with the dispersion of public power. One of the variables that influence the dissemination framework at PLN is shrinkage or misfortunes in transformers. This shrinkage is impacted by the stacking factor on the dissemination organization. This study expects to decide the help life of a conveyance transformer that works for 24 hours. By utilizing the direct relapse strategy and in this review there are 2 sorts of conveyance transformers whose help life is anticipated, in particular a 160 kVA dissemination transformer and a 100 kVA circulation transformer. The existence of the Padang Sidempuan - Panyabungan region transformer is impacted by the heap from 2019 - 2021. The typical pinnacle heap of every transformer is 59.84% for 160 kVA transformers, 59.96%

Keywords : *Transformer life., Distribution transformer, Effect of transformer life*

ABSTRAK

PLN (PERSERO) adalah organisasi yang diklaim negara Indonesia yang mampu memasok langsung atau menangani peredaran kekuasaan publik. Salah satu elemen yang mempengaruhi kerangka pengangkutan di PLN adalah penyusutan atau kemalangan pada trafo. Penyusutan ini dipengaruhi oleh faktor pemuatan pada organisasi pengangkutan. Penelitian ini bermaksud untuk memutuskan umur bantuan transformator sirkulasi yang bekerja selama 24 jam. Dengan memanfaatkan strategi kambuh lurus dan dalam ulasan ini terdapat 2 macam trafo dispersi yang masa pakainya diantisipasi, untuk spesifiknya trafo diseminasi 160 kVA dan trafo konvesi 100 kVA. Keberadaan trafo wilayah Padang Sidempuan – Panyabungan berdampak tumpukan tersebut dari tahun 2019 – 2021. Tumpukan puncak setiap transformator adalah 58,84%

Kata kunci : **Transformator distribusi, Masa pakai transformator, Pengaruh beban terhadap masa pakai Transformator**

1. PENDAHULUAN

Dalam operasi tenaga listrik, keandalan dan kesehatan gardu dispersi

sangat penting untuk membantu kelancaran pengangkutan tenaga listrik. Salah satu upaya

untuk mengikuti kerangka kerja dengan perawatan transformator. Pemeliharaan transformator sangat penting untuk mengikuti kelanjutannya untuk menyelaraskan ke kerangka kerja yang sesuai.

Sampai sekarang, masalah yang muncul dalam transformator dispersi adalah karena ekspansi besar-besaran dalam penggunaan daya oleh pembeli. Masalah ini membawa pada pengembangan beban atau over-burden dalam transformator saat bekerja dalam kerangka pemangku. Kelas beban adalah titik di mana beban transformator melampaui penilaiannya. Jika kondisi kelebihan beban berlangsung dan tidak ada antisipasi atau pemeliharaan, batas operasi perlindungan pada bagian transformator akan berkurang, pengurangan kapasitas perlindungan adalah karena kenaikan suhu belitan penting dan opsional. Kondisi penumpukan yang tidak stabil dapat mempengaruhi keberadaan klien transformator.

Dengan cara ini, penting untuk mengetahui penyusutan umur transformator setiap hari saat menghadapi ekspansi beban karena dapat membantu meramalkan kapan transformator akan berhenti bekerja atau berhenti menjadi padat dan stabil.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan strategi, untuk menjadi spesifik berbagai teknik untuk memutuskan konsekuensi dari beban guaging dan persetujuan dari kehidupan bantuan transformator Gardu Induk Padang Sidempuan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memutuskan umur bantuan trafo angkut yang bekerja selama 24 jam 2 dan mencari tahu cara membedah

guaging keberadaan trafo dalam terang beban dengan memanfaatkan teknik kubah langsung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Kelistrikan

2.2.1 Transformator

Transformator adalah peralatan pada sistem tenaga listrik yang digunakan untuk mengubah energi listrik dari satu rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang berbeda berdasarkan cara kerja dari induksi elektromagnetik. Dengan frekuensi yang sama maka perbandingan transformasi tentu melalui gandingan magnet yang bekerja pada prinsip induksi elektromagnetis. Pada sisi primer dan sisi sekunder, tegangan transformator berbanding lurus sedangkan arusnya berbanding terbalik. Transformator daya terdiri dari sepasang gulungan yaitu gulungan primer dan gulungan sekunder yang dihubungkan oleh sirkuit magnetik atau inti.



Gambar 1 adalah contoh transformator distribusi 400 kVA.

1. Bagian-bagian Transformator

Bagian-bagian pada transformator terdiri dari :

- a. Inti Besi
Inti besi secara efektif menghasilkan transisi yang muncul dari aliran listrik di belitan atau ikal transformator
- b. Kumputan Primer dan Kumputan Sekunder
Kawat email yang berisolasi

- terbentuk kumparan serta terisolasi baik antar kumparan maupun antara kumparan dan inti besi
- c. Minyak Trafo
Belitan primer dan sekunder pada inti besi pada trafo terendam minyak trafo
 - d. Isolator Bushing
Pada ujung kedua dari ikal transformator, baik penting maupun opsional, ia muncul menjadi terminal melalui penutup yang juga merupakan penghalang antara loop dan badan transformator.
 - e. Tangki dan Konservator
Potongan transformator yang diturunkan dalam minyak transformator ada di dalam tangki, sedangkan untuk perpanjangan oli tangki dilengkapi dengan konservator yang secara efektif mewajibkan pengembangan oli karena perubahan suhu.
 - f. Katub Pembuangan dan Pengisian
Katub pembuangan pada trafo berfungsi untuk menguras padapenggantian minyak trafo
 - g. Oil Level
Kemampuan level oli adalah untuk mengetahui oli di tangki transformator, level oli ini baru dilacak pada trafo lebih dari 100 kVA.
 - h. Pernapasan Trafo
Karena pendakian dan jatuhnya beban transformator dan suhu udara eksternal, suhu oli akan berubah seperti yang ditunjukkan oleh keadaan ini
 - i. Pendingin Trafo
Perubahan suhu karena perubahan

beban, semua bagian transformator akan menjadi panas, untuk mengurangi panas pada transformator, pendinginan selesai pada transformator.

2. Prinsip Kerja Transformator
Transformers bekerja dengan cara yang mudah untuk mengubah tegangan putar dimulai dengan satu biaya kemudian ke yang berikutnya. Jika transformator mendapatkan energi pada tegangan rendah dan mengubahnya menjadi tegangan yang lebih tinggi, ia dikenal sebagai transformator yang mendorong ke depan. Jika transformator disegarkan pada tegangan tertentu dan mengubahnya menjadi tegangan yang lebih rendah, ia dikenal sebagai dehumidifier transformator (step-down). Setiap transformator mengisi sebagai penniver atau dehumidifier transformator, tetapi transformator yang diharapkan untuk tegangan, harus digunakan untuk tegangan itu..

2.2 Regresi linear

Regresi linear merupakan hubungan yang didapat dan dinyatakan dalam bentuk persamaan matematika yang menyatakan hubungan fungsional antar variabel-variabel. Persamaan 1 merupakan persamaan regresi linear sederhana yang digunakan untuk peramalan beban transformator.

Regresi linear adalah linear di mana faktor bebas (variabel X) memiliki posisi yang paling penting dari satu untuk kekambuhan dasar,

atau setidaknya, kekambuhan lurus termasuk hanya dua faktor (faktor X dan Y).

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Dimana:

Y = Dataa pembebanan.

X = Periode pengambilan data 3 bulan

a = Konstanta

b = Koesien regresi

Nilai a dan b dapat dicari dengan cara sebagai berikut :

$$a = \frac{(\sum F)(\sum K^2) - (\sum K)(\sum KF)}{(n)(\sum K^2) - (\sum K)^2} \quad (2)$$

$$b = \frac{(n)(\sum KF) - (\sum K)(\sum F)}{(n)(\sum K^2) - (\sum K)^2} \quad (3)$$

2.3 Menentukan Variabel Penyebab dan Variabel Akibat

Penyusutan umur trafo disebabkan adanya penumpukan ekstrem yang membawa panas lilitan loop pada trafo. Berdasarkan standar PLN, maksimum suhu adalah 40 derajat celcius.

2.4 Masa Pakai Transformator

Persamaan 4 dan 5 digunakan untuk mengetahui umur transformator yang digunakan.

$$\theta_h = \text{beban transformator}(\%) \times T_{max} \quad (4)$$

$$V = 2 \left(\frac{\theta_h - 98}{6} \right)^{\circ C} \quad (5)$$

Dimana

V = Kecepatan(V)

θ_h = Titik suhu($^{\circ}C$)

T_{max} = suhu $98^{\circ}C$

Persamaan 6 untuk mengetahui pengurangan umur transformator

$$\text{susut umur (24 jam)} = (t.V.siang1) + (t.V.malam2) \quad (6)$$

susut umur (\%)

$$= \frac{s.u(\text{jam})}{t} \times 100$$

Dimana :

t = waktu (jam)

Karena tumpukan terus berubah secara konsisten dan tidak stabil, estimasi hanya mengetahui keberadaan transformator yang hanya dipengaruhi oleh intensitas kawat belitan dan bukan yang lain, untuk menghitungnya menggunakan Kondisi yang menyertainya

Menilai kehidupan administrasi dalam tahun ke $-n = \frac{\text{umur dasar} - n}{\text{susut umur (\%)}}$

$$(8)$$

Dimana :

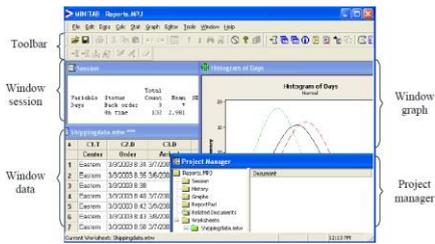
n = lama waktu Transformator beroperasi (tahun)

2.4 Software Minitab

Minitab digunakan untuk menghasilkan persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antar variabel akibat (Y) dengan satu atau beberapa variabel penyebab (X). Apabila variabel akibat dihubungkan dengan satu variabel penyebab saja, maka persamaan regresi yang dihasilkan adalah regresi linear sederhana. Nilai koefisien yang dihasilkan harus diuji apakah signifikan atau tidak secara statistik. jika semua koefisien signifikan, maka persamaan regresi yang dihasilkan dapat digunakan untuk memprediksi nilai variabel akibat

2.4.1 Bagian-bagian Minitab

Bagian-bagian minitab dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2 Bagian-Bagian Minitab

1. Toolbar

Toolbar merupakan alat untuk mempermudah dan mempercepat pada minitab. Toolbar Minitab berbentuk tombol-tombol dalam window Minitab

2. Window Data

Window data pada minitab dinamakan dengan worksheet. Worksheet pada window data terdiri dari kolom-kolom dan baris, dimana 1 kolom berisi 1 kolom variable tertentu dan 1 baris berisusatu observasi.

3. Window Sesion

Window session menampilkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Kita bisa mengedit dan memformat teks, menambahkan komentar, melakukan perintah menyalin, mengubah huruf atau mencari dan mengganti angka sertahuruf.

4. Window Graph

3 METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa tahap yang akan dilakukan selama pelaksanaan penelitian.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian di PT.PLN(persero) Wilayah SUMUT Area Padang Sidempuan ULP Padang Sidempuan ,Kota Padang Sidempuan,

Propinsi Sumatera Utara Penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2022.

3.2 Langkah penelitian

3.2.1 Identifikasi Masalah

Adapun masalahnya yaitu :

- a. Bagaimana cara mengirakan masa pakai trafo distribusi yang beroperasi selama sehari-hari ?
- b. Bagaimana cara menganalisis prakiraan masa pakai trafo berdasarkan beban menggunakan model regresi linear.

3.2.2 Studi Literatur

Dalam tulisan ini berkonsentrasi untuk mengumpulkan informasi melalui, mencari buku, buku harian, dan modul yang berhubungan dengan judul ujian sebagai sumber perspektif.

3.2.3 Metode Pengumpulan Data

Metoda yang digunakan untuk mendapatkan data dan informasi adalah dengan penelitian Pustaka dan penelitian lapangan.

Penelitian lapangan berupa observasi dan wawancara.

3.2.4 Pengolahan Data

Informasi yang dilakukan dalam aplikasi Minitab untuk Prakiraan masa pakai trafo menggunakan Beban yang Melibatkan metode regesi linear PT PLN (Persero) dengan kemajuan yang menyertainya:

- 1. pengambilan data siang dan malam rata-rata beban tranformator.
- 2. Input data
- 3. Perhitungan secara manual dengan menggunakan rumus regresi linear
- 4. Input data hasil perhitungan manual pada aplikasi minitab
- 5. Validasi
- 6. Input pada table hasil peramalan
- 7. Selesai

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tranformator 160 kvA. Tahun pemasangan 2008.

Pada transformator 160 KVA tahun pemasangan 2008. Memiliki kapasitas persentase pemakaian Tabel 1 adalah data yang digunakan untuk

Tabel 1 Data Transformator 160 kVA Tahun Pemasangan 2008.

No	Tahun operasi	Periode pengambilan data per 3 bulan (X).	% Beban transformator Distribusi(Y) Siang	Suhu pada siang hari (°C)	% Beban transformator Distribusi (Y) Malam.	Suhu pada malam hari (°C)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	2019	1	25,110	24	30,4	29
2		2	26,410	25	32,1	31
3		3	26,480	25	28,7	28
4		4	28,460	27	30,2	29
5	2020	1	31,240	30	35,4	34
6		2	35,360	34	46,2	45
7		3	37,570	36	45,1	44
8		4	40,540	39	44,6	43
9	2021	1	45,370	44	47,8	46
10		2	46,670	45	50,4	49
11		3	43,810	42	45,7	44
12		4	47,570	46	55,8	54

Dengan cara manual didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

1. Beban Siang

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(434,59)(90) - (30)(1108,46)}{(12)(90) - (30)^2} \\
 &= \frac{5859,3}{180} \\
 &= 32,55167
 \end{aligned}$$

k peramalan beban transformator 3 phase diarea Padang sidempuan Pintu Padang

Siabu menggunakan Persamaan 1 dan kapasitas transformator pada saat perhitungan.

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(12)(1108,46) - (30)(434,59)}{(12)(90) - (30)^2} \\
 &= \frac{263,82}{180} \\
 &= 1,4655667
 \end{aligned}$$

2. Beban Malam

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{(493,05)(90) - (30)(1253,53)}{(12)(90) - (30)^2} = \frac{(n)(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{6768,6}{180} = 37,6033$$

$$= \frac{(12)(1253,53) - (30)(493,05)}{(12)(90) - (30)^2} = 1,393$$

Tabel 2 Hasil Prakiraan Beban Transformator 160 kVA

Tahun	%Beban		Periode Umur Transformator
	Siang(%)	Malam(%)	
(2)	(3)	(4)	(5)
2022	38,431	43,160	29Tahun 7Bulan
2023	44,312	48,720	15Tahun 6Bulan
2024	50,194	54,280	8Tahun 2Bulan
2025	56,076	59,840	4Tahun 5Bulan
2026	61,958	65,40	2Tahun 2Bulan
2027	67,839	70,960	1Tahun 9Bulan

Tabel 2 adalah hasil dari software minitab, dapat dilihat bahwa hasil program minitab sma dengan hasil perhitungan manual yang dilakukan . Terbukti bahwa hasil peramalan program minitab suda benar.

Menentukan Masa Pakai Transformator

Dapat ditentukan menggunakan persamaan 6.

$$\theta_h = \text{beban transformator}(\%) \times T_{max}$$

Beban Siang

$$38,43 \times (98^\circ) = \frac{37,6614}{100}$$

Beban Malam

$$43,16 \times (98^\circ) = \frac{42,2968}{100}$$

Persamaan 7

$$V = 2 \left(\frac{\theta_h - 98^\circ C}{6} \right)$$

Beban Siang

$$= \frac{(37,66140 - 98^\circ C)}{6,0} = -10,0564^2 = 0,0009390$$

Beban Malam

$$= \frac{(42,29680 - 98^\circ C)}{6,0} = -9,28382^2 = 0,0016040$$

Pengurangan umur tranformator digunakan dengan persamaan 8 yaitu dengan input data hasil perhitungan daripersamaan 6 dan 7.

Persamaan 8

susut umur (24 jam)

$$= (t.V.siangan1) + (t.V.malam2) = (24 \times 0,000939) + (24 \times 0,001604)$$

$$= 0,061041$$

$$\text{susut umur} (\%) = \frac{s.u(\text{jam})}{t} \times 100 = \frac{(0,061041 \times 24)}{24} \times 100 = 6,10409$$

Persamaan 9

$$n = \frac{\text{umur dasar} - n}{\text{susut umur} (\%)}$$

$$= \frac{20}{6,10409(\%)} = 327,6492 = \frac{327,6492}{11} = 29,78629$$

Pada tahun 2022 dilakukan pengambilan uji kebenaran, hasilnya sama antara hasil perhitungan minitab dengan perhitungan secara manuall.

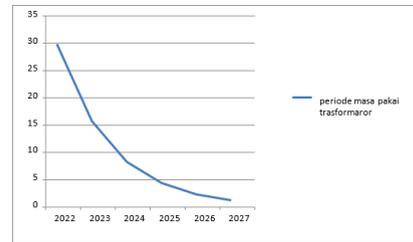
Pada table 2 ditampilkan data hasil dari peramalan beban trafo 160 kVA Tahun 2008.

Didapatkan masa pakai trafo 160 kVA 2008 area Padang Sidempuan Pintu Padang - Siabu hingga tahun 2027 hanya selama 1 tahun 9 bulan

Perkiraan umur trafo 160 kVA Tahun 2008 selama 16 tahun hingga tahun 2026. Pada tahun 2026, trafo ini hanya beroperasi selama 1 tahun.

Hal ini disebabkan oleh kenaikan beban transformator yang cukup signifikan pada saat peramalan beban.

Didapatkan hasil 70,960 % tahun 2024, hasil ini menunjukkan bahwa *persentase* beban jauh lebih besar dari *rating* trafo 160 kVa.



Gambar 3 grafik peramalan masa pakai trafo 160 kVA

4.2 Tranformator 100 kvA. Tahun pemasangan 2006

Tabel 3 adalah data yang digunakan untuk peramalan beban transformator 3 phase di area Padang Sidempuan Pintu Padang - Siabu Tabel 3 Data Transformator 100 kVA. Tahun Pemasangan 2006

No	Tahun Operasi	Periode Pengambilan Data per 3 bulan(X)	% Beban Transformator Distribusi(Y) Siang	Suhu pada siang hari(°C)	% Beban Transformator Distribusi(Y) Malam	Suhu pada siang hari (°C)
1	2	3	4	5	6	7
1	2019	1	27,460	26	36,520	35
2		2	28,090	27	36,210	35
3		3	29,050	28	36,380	35
4		4	30,210	29	40,180	39
5	2020	1	32,690	32	41,730	40
6		2	35,120	34	46,370	45
7		3	36,510	35	45,960	45
8		4	37,630	36	46,150	45
9	2021	1	43,320	42	49,750	48
10		2	46,840	45	50,260	49
11		3	49,390	48	53,230	52

12	4	50,460	49	56,520	55
----	---	--------	----	--------	----

Hasil perhitungan secara manualnya adalah sebagai berikut
Beban Siang

a

$$= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{(446)(90) - (30)(1141,62)}{(12)(90) - (30)^2}$$

$$= \frac{5960,7}{180} = 33,115$$

b

$$= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{(12)(1141,62) - (30)(446,77)}{(12)(90) - (30)^2}$$

$$= \frac{296,34}{180} = 1,65$$

1. Beban Malam

Tabel 4 Hasil Perkiraan Beban Trafo 100 kVA

No.	Tahun	% Beban		Periode umur trafo
		Siang (%)	Malam (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	2022	39,720	47,320	17Tahun 5Bulan
2.	2023	46,320	53,640	8Tahun 4Bulan
3.	2024	52,920	59,960	4Tahun 11Bulan
4.	2025	59,520	66,280	2Tahun 2Bulan
5.	2026	66,120	72,60	1Tahun

Tabel 4 adalah hasil dari perhitungan program minitab, untuk melakukan uji kebenaran hasil program minitab maka dilakukan uji kebenaran dengan menggunakan cara manual. Setelah melakukan validasi, ternyata didapatkan hasil yang sama. Terbukti bahwa hasil peramalan program minitab sudah benar.

Menentukan Masa Pakai Transformator

Dapat ditentukan menggunakan persamaan 6.

$$= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{(539,26)(90) - (30)(1371,79)}{(12)(90) - (30)^2}$$

$$= \frac{7379,7}{180} = 41$$

b

$$= \frac{(n)(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{(12)(539,26) - (30)(1371,79)}{(12)(90) - (30)^2}$$

$$= \frac{283,68}{180} = 1,58$$

Setelah melakukan perhitungan manual maka data beban siang dan malam hari dimasukkan ke dalam program *software* Minitab.

$$\theta_h = \text{beban transformator}(\%) \times T_{max}$$

Beban Siang

$$= \frac{39,730 \times (98^\circ)}{100} = 38,93540$$

Beban Malam

$$= \frac{47,320 \times (98^\circ)}{100} = 46,37360$$

Persamaan 7

$$V = 2 \left(\frac{\theta h - 98^\circ}{6} \right)$$

$$= \frac{(46,373 - 98^\circ)}{6}$$

$$= -8,6044^2 = 0,00259$$

Persamaan 8 digunakan untuk mengetahui pengurangan umur trafo. Dengan memasukkan data hasil perhitungan dari persamaan 6 dan 7.

Persamaan 8

susut umur (24 jam)

$$= (t \cdot V \cdot \text{siang}1) + (t \cdot V \cdot \text{malam}2)$$

$$= (24 \times 0,00108) + (24 \times 0,00269)$$

$$= 0,08776$$

$$\text{susut umur (\%)} = \frac{s \cdot u(\text{jam})}{t} \times 100$$

$$= \frac{(0,08776 \times 24)}{24} \times 100$$

$$= 0,08776 \times 100$$

$$= 8,77569$$

Persamaan 9

$$n = \frac{\text{umur dasar} - n}{\text{susut umur (\%)}}$$

$$= \frac{20}{8,77569(\%)}$$

$$= 227,82$$

$$= \frac{227,832}{13}$$

$$= 17,52715$$

Uji kebenaran diambil paada tahun 2022, hasilnya sama antara hasil program minitab dengan perhitungan manual. Data yang ditampilkan pada Tabel 4 merupakan hasil dari peramalan beban transformat 100 kVA Tahun Pemasangan 2006.

Dapat diketahui bahwa masa pakai transformator 100 kVA Tahun Pemasangan 2006 pada area Padang

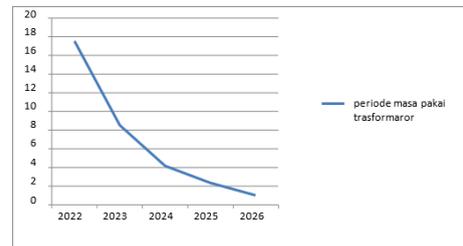
Beban Siang

$$(38,934 - 98^\circ C)$$

$$= \frac{-9,8441^2}{6} = 0,00108$$

Beban Malam

Sidempuan Pintu Padang – Siabu hingga tahun 2027 hanya selama 4 tahun 11 bulan



Gambar 4 grafik peramalan masa pakai tanasformator 100 KVA

5. SIMPULAN

1. Hasil peramalan masa pakai transformator area Padang Sidempuan, Pintu Padang – Siabu dipengaruhi oleh beban dari tahun 2019 – 2021. Rata-rata beban puncak tiap transformator area Padang Sidempua n Pintu Padang Siabu sebesar 59,84% untuk trafo 16 0 kVA, 59,96% untuk trafo 100 Kva.
2. Transformator area Pangkajene Sidenreng-Rappang memiliki hasil peramalan masa pakai masing-masing 16 tahun untuk transformator 160 kVA, 17 tahun untuk transformator 100 kVA.

6. DAFTAR PUSTAKA

Abdul Kadiir, *Transformator*, PT Pradnya Paramita, Jakarta 1976

B. Ryyan, B. Joiner, J. Cryer,

“Minitab Handbook”, *Update*
For Release 17, USA, Juni
2012.

Heathcote, Martin. j. 1998. *The*
Transformer Book Twelfth
h Edition. London:
Newnes Impri