

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

Data yang digunakan untuk mengevaluasi Gardu Induk Tegineneng 8 tahun mendatang adalah data pemakaian energi listrik tahun 2014 sampai 2017 pada transformator 2 dengan kapasitas 30 MVA dan transformator 4 dengan kapasitas 60 MVA, data kependudukan desa yang disuplai oleh Gardu Induk Tegineneng 2014-2017 dan PDRB Kabupaten Pesawaran 2014-2017 dari BPS Kabupaten Pesawaran.

4.2 Analisa Data Penelitian

Analisa data penelitian diawali dengan menganalisa beban puncak pada transformator, menghitung beban yang terpakai pada transformator, mengansumsikan dan menganalisa pertumbuhan penduduk dan PDRB, membuat persamaan pendekatan metode regresi linear berganda, memproyeksikan pembebanan untuk mengetahui batas kemampuan transformator. Dengan persamaan regresi linear ganda yaitu:

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 \quad (4.1)$$

Keterangan

Y = Variable tak bebas

a = Konstanta

b_1b_2 = Koefesien regresi

x_1x_2 = Variable bebas

Setelah melakukan peneletian pada Gardu Induk Tegineneng, mendapatkan data yang digunakan untuk memproyeksikan beban yaitu data beban puncak Gardu Induk Tegineneng pada Trafo II dan Trafo IV dengan uraian sebagai berikut:

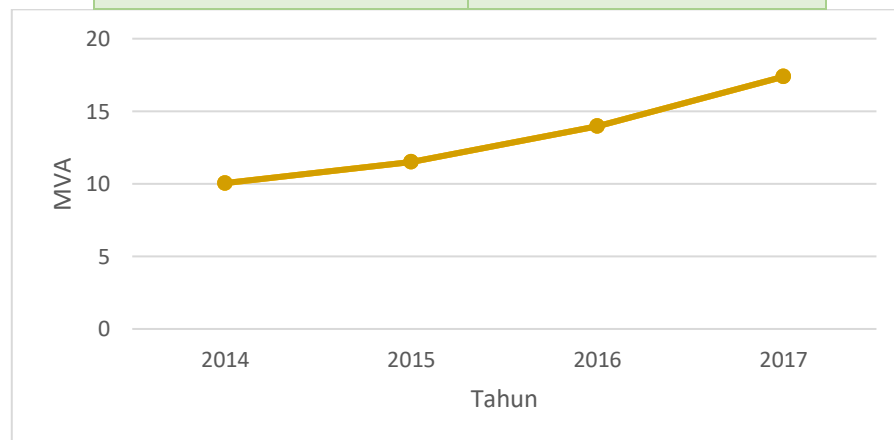
Tabel 4.1 Data Beban Puncak Trafo II 30 MVA

Beban Puncak Trafo II (MVA)				
Bulan	2014	2015	2016	2017
Januari	10	13	13,4	13,4
Februari	12	10	13,4	22
Maret	9	12	13,4	22
April	9	13	13,4	20
Mei	8,9	11,5	13,4	20
Juni	10	13	14,79	15
Juli	8,9	13	14,79	18
Agustus	8,9	13	14,79	18
September	11	8,9	14,79	14,6
Oktober	11,5	8,9	14,79	15
November	11,5	9	13,4	14
Desember	10	12,3	13,4	16,6

Data diatas didapatkan dari Gardu Induk Tegineneng dengan tiap bulan data yang dihasilkan ada yang tetap sama tiap bulan dan ada juga yang berbeda tiap bulan sehingga data diatas dicari rata-rata setiap 1 tahun.

Tabel 4.2 Spesifikasi Trafo II

Merk	Unindo
Rating	24/30 MVA
Tahun Pembuatan	2008
Jenis Pendingin/Minyak	ONAN -ONAF
No. Seri	P030LEC534
Frekuensi	50 Hz



Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II Tahun 2014-2017

Pada grafik diatas diperoleh data dari rata-rata setiap 1 tahun beban puncak pada table 4.1 dan terlihat pada grafik 4.1 setiap tahun beban puncak mengalami pertumbuhan yang dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dan PDRB yang meningkat setiap tahun.

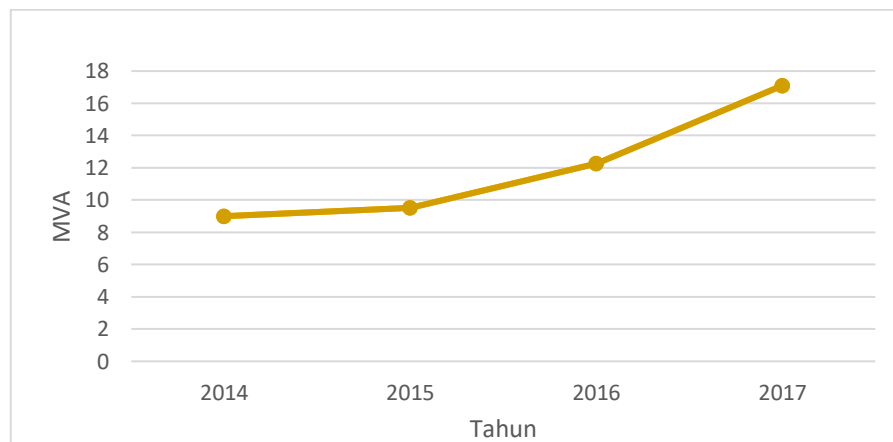
Tabel 4.3 Data Beban Puncak Trafo IV 60 MVA

Beban Puncak Trafo II (MVA)				
Bulan	2014	2015	2016	2017
Januari	8,34	9,45	13,4	13,4
Februari	8,34	9,45	13,4	22
Maret	8,34	10,35	13,4	22
April	8,34	8,79	13,4	20
Mei	7,6	9,69	13,4	20
Juni	7,6	8,34	14,79	15
Juli	7,6	8,34	14,79	18
Agustus	9	10,14	14,79	18
September	9	7,6	14,79	14,6
Oktober	7,6	7,6	14,79	15
November	8,34	12,3	13,4	14
Desember	8,34	12,3	13,4	16,6

Data diatas didapatkan dari Gardu Induk Tegineneng dengan tiap bulan data yang dihasilkan ada yang tetap sama tiap bulan dan ada juga yang berbeda tiap bulan sehingga data diatas dicari rata-rata setiap 1 tahun.

Tabel 4.4 Spesifikasi Trafo IV

Merk	Unindo
Rating	42/60 MVA
Tahun Pembuatan	2014
Jenis Pendingin/Minyak	ONAN -ONAF
No. Seri	P060MEC779-08
Frekuensi	50 Hz



Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo IV Tahun 2014-2017

Pada grafik diatas diperoleh data dari rata-rata setiap 1 tahun beban puncak pada table 4.3 dan terlihat pada grafik 4.2 setiap tahun beban puncak mengalami pertumbuhan yang dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dan PDRB yang meningkat setiap tahun.

Berdasarkan SPT PLN No 50 Tahun 1997, batas optimal pembebanan trafo sebesar 60-80%. Sehingga diklasifikasikan pembebanan trafo sebagai berikut:

0-60% = Beban Ringan

60-80%= Beban Optimal

>80% = Beban Berat

Untuk melengkapi factor-faktor yang mempengaruhi proyeksi pembebanan pada Gardu Induk Tegineneng 8 Tahun mendatang. Maka diperoleh data jumlah penduduk dan pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) yang bersumber dari data BPS (Badan Pusat Statistik) Pesawaran yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.5 Data Penduduk dan PDRB Pesawaran

Tahun	Jumlah Penduduk (dalam ribuan)	PDRB (juta)
2014	421	10,8
2015	426	11,7
2016	431	12,8
2017	435	13,9

Asumsi: PDRB Pesawaran setiap tahun meningkat 8,7% (Berdasarkan Data statistik Produk Domestik Regional Bruto BPS Pesawaran 2014-2017) dan Pertumbuhan Penduduk Pesawaran setiap tahun meningkat 1,1% (berdasarkan data statistik kependudukan BPS Pesawaran 2014-2017).

1. Perhitungan pertumbuhan PDRB pada tahun x

$$(\text{PDRB tahun sebelum } x * 8,7\%) + \text{PDRB tahun sebelum } x$$

$$\text{PDRB tahun 2018} = (13,9 * 8,7\%) + 13,9 = 15,1$$

2. Perhitungan pertumbuhan penduduk tahun x

$$(\text{Penduduk tahun sebelum } x * 1,1\%) + \text{Penduduk tahun sebelum } x$$

$$(\text{Penduduk tahun 2018} = (435 * 1,1\%) + 435 = 440$$

Maka diperoleh keseluruhan data jumlah penduduk dan PDRB hingga tahun 2025 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Perhitungan Proyeksi Penduduk dan PDRB hingga tahun 2025

Tahun	PDRB (Juta)	Jumlah Penduduk (dalam ribuan)
2014	10,8	421
2015	11,7	426
2016	12,8	431
2017	13,9	435
2018	15,1	440
2019	16,4	445
2020	17,9	449

Lanjutan		
Tahun	PDRB (Juta)	Jumlah Penduduk (dalam ribuan)
2021	19,4	454
2022	21,1	459
2023	22,9	464
2024	24,9	470
2025	27,1	475

Pada GI Tegineneng Kabupaten Pesawaran, ada pembagian jumlah penduduk/penyulang yang terhubung ke trafo II dan IV. Trafo II dan Trafo IV masing-masing dibebani 50% dari jumlah penduduk dan PDRB Pesawaran.

4.3 Peramalan Beban Trafo dan Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Beban

4.3.1 Peramalan Beban Trafo 1 di GI Tegineneng

Tabel 4.7 Data faktor yang mempengaruhi trafo II 30 MVA

Tahun	Rata-rata Beban (MVA) (Y)	Jumlah Penduduk (dalam ribuan) (X1)	PDRB (dalam juta) (X2)
2014	10,05	210,5	5,4
2015	11,5	213	5,8
2016	13,97	215,5	6,4
2017	17,38	217,5	6,9

Berdasarkan data beban puncak yang diperoleh dari Gardu Induk Tegineneng dan data pertumbuhan penduduk serta data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dari BPS Pesawaran, jumlah penduduk dan PDRB Pesawaran sangat mempengaruhi pertumbuhan beban transformator. Sehingga, beban GI Bandar Pesawaran setiap tahunnya akan mengalami peningkatan beban pada trafo setiap tahun dengan seiringnya pertumbuhan penduduk serta meningkatnya Produk Domestik Regional Bruto Pesawaran.

Tabel 4.8 Perhitungan untuk persamaan regresi linear ganda pada trafo II

Tahun	Y	X1	X2	X1 ²	X2 ²	Y ²	X1X2	X1.Y	X2.Y
2014	10,05	210,5	5,4	44310,25	29,16	101,0025	1136,70	2115,525	54,27
2015	11,5	213	5,8	45369	34,81	132,25	1235,40	2449,5	66,70
2016	13,97	215,5	6,4	46440,25	40,96	195,1609	1379,20	3010,5	89,408
2017	17,38	217,5	6,9	47306	47,61	302,0644	1500,75	3780,15	119,922
Total (Σ)	52,9	856,5	25	183426	152,54	730,4778	5252,05	11355,71	330,3

Y = Beban Puncak

X₁ = Jumlah PendudukX₂ = PDRB (Produk Domestic Regional Bruto)

$$\sum x_1^2 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n} = 183426 - \frac{(856,5)^2}{4} = 27,69$$

$$\sum x_2^2 = \sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n} = 152,54 - \frac{(25)^2}{4} = 2,48$$

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} = 730,4778 - \frac{(52,9)^2}{4} = 30,88$$

$$\sum X_1Y = \sum X_1Y - \frac{\sum X_1 \sum Y}{n} = 11355,71 - \frac{(856,5 * 52,9)}{4} = 28,50$$

$$\sum X_2Y = \sum X_2Y - \frac{\sum X_2 \sum Y}{n} = 330,3 - \frac{(25 * 52,9)}{4} = 6,29$$

$$\sum X_1X_2 = \sum X_1X_2 - \frac{\sum X_1 \sum X_2}{n} = 5252,05 - \frac{(856,5 * 25)}{4} = 5,99$$

Diperoleh Persamaan Sebagai Berikut :

$$b_1 = \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1y) - (\sum x_1x_2)(\sum x_2y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1x_2)^2}$$

$$= \frac{(2,48 * 28,50) - (5,99 * 6,29)}{(27,69 * 2,48) - (5,99)^2} = 1,01$$

$$b_2 = \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2y) - (\sum x_1x_2)(\sum x_1y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1x_2)^2}$$

$$= \frac{(27,69 * 6,29) - (5,99 * 28,50)}{(27,69 * 2,48) - (5,99)^2} = 0,11$$

$$a = \frac{(\sum Y) - (b_1 * \sum x_1) - (b_2 * \sum x_2)}{n}$$

$$= \frac{(52,9) - (1,01 * 856,5) - (0,11 * 25)}{4} = -203$$

Rumus yang digunakan untuk menghitung prakiraan beban trafo pada GI Tegineneng 8 tahun Mendatang Berdasarkan Model Regresi Linear Berganda yaitu :

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

$$a : -203$$

$$b_1: 1,01$$

$$b_2 : 0,11$$

$$\text{Beban Tahun } x = -203 + (1,01 * \text{Jumlah penduduk th } x) + (0,11 * \text{PDRB th } x)$$

- $\text{Beban Tahun 2018} = -203 + (1,01 * 220) + (0,11 * 7,6)$

$$= 19,2 \text{ MW}$$

- $\text{Beban Tahun 2019} = -203 + (1,01 * 222) + (0,11 * 8,2)$

$$= 21,7 \text{ MW}$$

- $\text{Beban Tahun 2020} = -203 + (1,01 * 225) + (0,11 * 8,9)$

$$= 24,2 \text{ MW}$$

Untuk menghitung presentase pembebanan trafo digunakan rumus sebagai berikut:

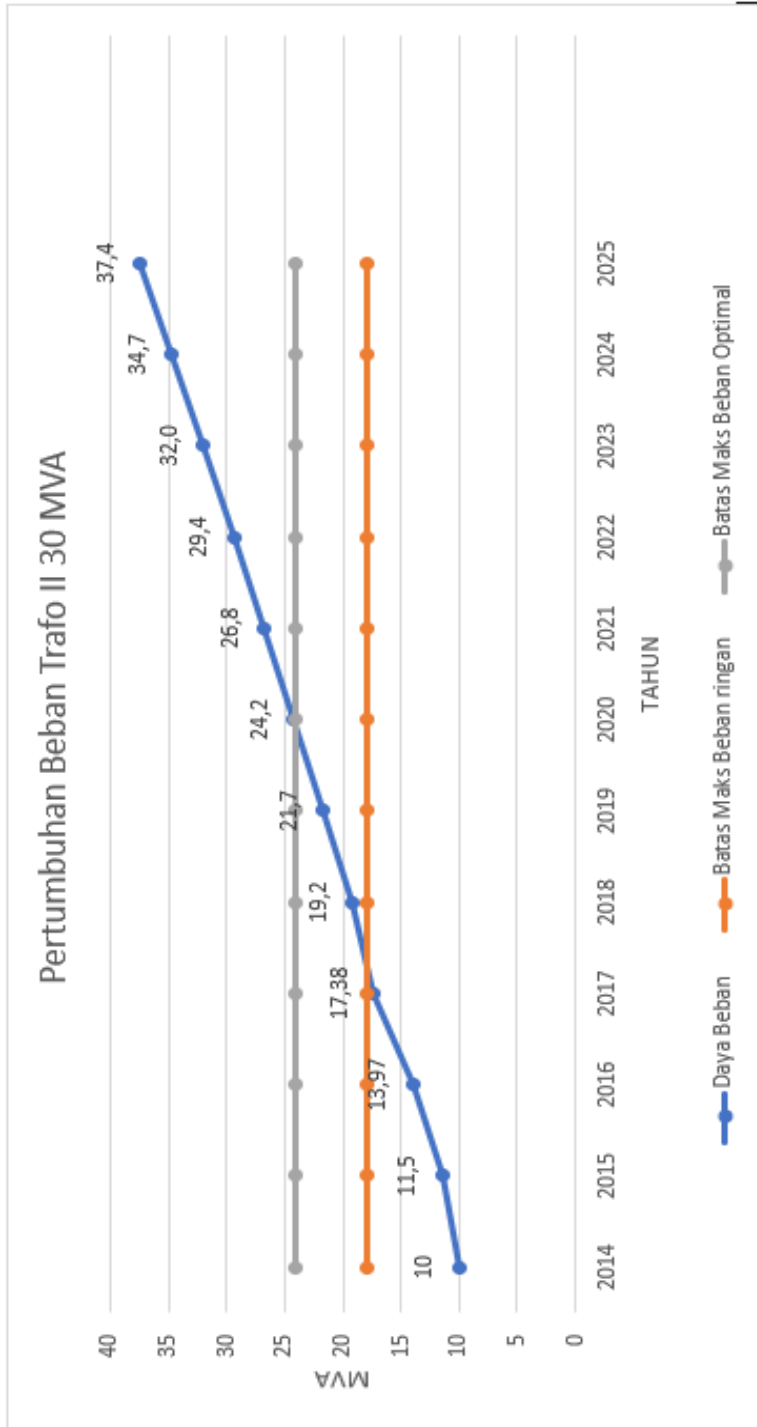
$$\% \text{ Pembebanan} = \frac{S_x}{K.\text{transformator}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Pembebanan Tahun 2020} = \frac{24,2 \text{ MVA}}{30 \text{ MVA}} \times 100\% = 81\%$$

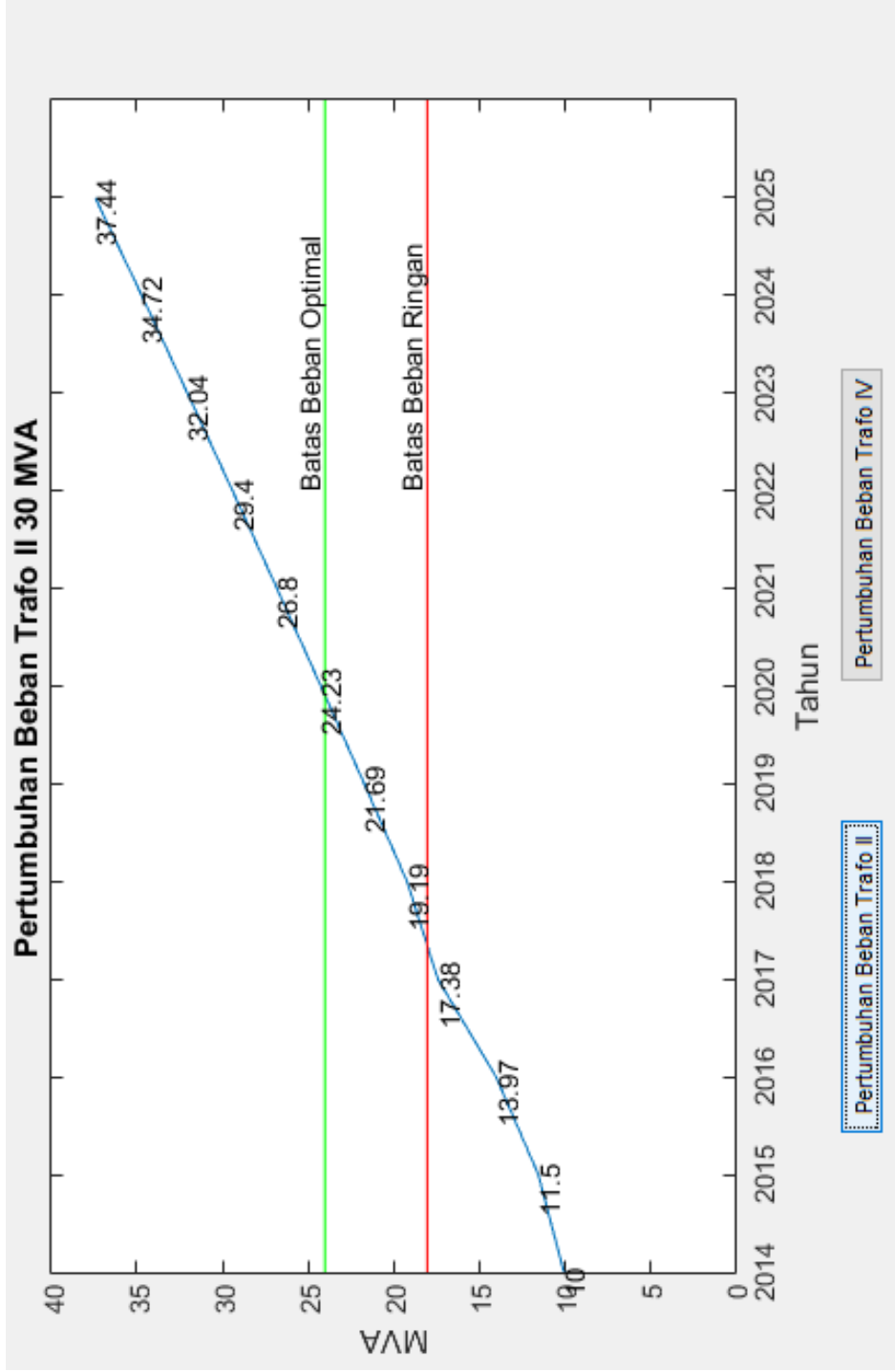
Tabel 4.9 Hasil Peramalan dengan metode Regresi Linear Ganda pada trafo II 30 MVA

Tahun	Beban (Y) (MVA)	Penduduk (X ₁) (dalamribuan)	PDRB (X ₂) (dalam juta)	Pembebanan (%)	Toleransi Pembebanan
2014	10	210,5	5,4	33%	Beban Ringan
2015	11,5	213	5,9	38%	Beban Ringan
2016	13,97	215,5	6,4	47%	Beban Ringan
2017	17,38	217,5	7,0	58%	Beban Ringan
2018	19,2	220	7,6	64%	Beban Optimal
2019	21,7	222	8,2	72%	Beban Optimal
2020	24,2	225	8,9	81%	Beban Berat
2021	26,8	227	9,7	89%	Beban Berat
2022	29,4	230	10,5	98%	Beban Berat
2023	32,0	232	11,5	107%	Overload
2024	34,7	235	12,5	116%	Overload
2025	37,4	237	13,5	125%	Overload

Pada table 4.9 merupakan hasil proyeksi beban puncak trafo II hingga tahun 2025 dan didapat hasil pada tahun 2017 sudah pada batas beban ringan, pada tahun 2019 sudah batas beban optimal, dan pada tahun 2020 sudah mencapai beban berat sehingga merencanakan untuk melakukan pergantian trafo pada tahun 2020 . Hasil data dapat di lihat dalam bentuk Grafik pada gambar 4.3 dan 4.4.



Gambar 4.3 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II GI Tegineneng menggunakan software excel



Gambar 4.4 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II GI Tegeneng menggunakan software MATLAB

Analisis Hasil Perhitungan

Hasil dari perhitungan prakiraan beban dan perhitungan presentase pembebanan Trafo II Gardu Induk Tegineneng dibuatlah grafik pertumbuhan beban berdasarkan hasil perhitungan beban dengan menggunakan software excel dan menggunakan software MATLAB. Pada dasarnya perhitungan dan rumus tidak berbeda, sehingga yang dihasilkan hampir sama saja, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.3 untuk software excel dan gambar 4. untuk software MATLAB dapat dilihat pada tabel. untuk menunjukkan pertumbuhan beban pertahunnya pada trafo II.

Bedasarkan hasil perhitungan perkiraan hingga tahun 2025 mendatang pada tabel dan grafik pertumbuhan beban trafo II maka pertumbuhan beban dapat di jelaskan sebagai berikut:

Pada tahun 2014 sampai tahun 2017 beban trafo masih pada beban ringan, pada tahun 2018 dan 2019 trafo dalam keadaan beban optimal, pada tahun 2020 sampai 2022 trafo sudah dalam keadaan beban berat, pada tahun 2023 sampai 2025 trafo sudah melebihi kapasitas trafo (*overload*), sehingga pada tahun 2022 sudah seharusnya melakukan pergantian trafo dengan kapasitas yang lebih besar. Ketika beban sudah mencapai batas maksimal maka perencanaan untuk pergantian transformator harus segera dilakukan, beban akan terus menaik semakin tinggi dengan pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi dan juga PDRB Pesawaran yang semakin tinggi, sehingga perlunya pengawasan yang intensif terhadap pertumbuhan beban trafo untuk trafo bekerja secara ideal. Pertumbuhan Beban dapat berubah apabila faktor yang mempengaruhi beban terjadi perubahan yang signifikan yaitu jumlah penduduk dan PDRB tidak terjadi kenaikan melainkan penurunan maka penurunan beban terjadi dengan jumlah yang signifikan

4.3.2 Prakiraan Beban Trafo IV di GI Tegineneng

Tabel 4.10 Data faktor yang mempengaruhi trafo IV 60 MVA

Tahun	Rata-rata Beban (MVA) (Y)	Jumlah Penduduk (dalam ribuan) (X1)	PDRB (dalam juta) (X2)
2014	10,05	210,5	5,4
2015	11,5	213	5,8
2016	13,97	215,5	6,4
2017	17,38	217,5	6,9

Berdasarkan data beban puncak yang diperoleh dari Gardu Induk Tegineneng dan data pertumbuhan penduduk serta data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dari BPS Pesawaran, jumlah penduduk dan PDRB Pesawaran sangat mempengaruhi pertumbuhan beban transformator. Sehingga, beban GI Bandar Pesawaran setiap tahunnya akan mengalami peningkatan beban pada trafo setiap tahun dengan seiringnya pertumbuhan penduduk serta meningkatnya Produk Domestik Regional Bruto Pesawaran.

Tabel 4.11 Perhitungan untuk persamaan regresi linear ganda pada trafo IV

Tahun	Y	X1	X2	X1 ²	X2 ²	Y ²	X1.X2	X1.Y	X2.Y
2014	9	210,5	5,4	44310,25	29,16	81	1136,70	1894,5	48,600
2015	9,5	213	5,8	45369	34,81	90,25	1235,40	2023,5	55,100
2016	12,27	215,5	6,4	46440,25	40,96	150,5529	1379,20	2644,185	78,528
2017	17,1	217,5	6,9	47306	47,61	292,41	1500,75	3719,25	117,990
Total (Σ)	47,87	856,5	25	183426	152,54	614,2129	5252,05	10281,435	300,218

Y = Beban Puncak

X₁ = Jumlah PendudukX₂ = PDRB (Produk Domestic Regional Bruto)

$$\sum x_1^2 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n} = 183426 - \frac{(856,5)^2}{4} = 27,69$$

$$\sum x_2^2 = \sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n} = 152,54 - \frac{(25)^2}{4} = 2,48$$

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} = 614,2129 - \frac{(47,87)^2}{4} = 41,3$$

$$\sum X_1Y = \sum X_1Y - \frac{\sum X_1 \sum Y}{n} = 10281,435 - \frac{(856,5 \cdot 47,87)}{4} = 31,3$$

$$\sum X_2Y = \sum X_2Y - \frac{\sum X_2 \sum Y}{n} = 300,218 - \frac{(25 \cdot 47,87)}{4} = 7$$

$$\sum X_1X_2 = \sum X_1X_2 - \frac{\sum X_1 \sum X_2}{n} = 5252,05 - \frac{(856,5 \cdot 25)}{4} = 5,99$$

Diperoleh Persamaan Sebagai Berikut :

$$b_1 = \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1y) - (\sum x_1x_2)(\sum x_2y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1x_2)^2}$$

$$= \frac{(2,48 \cdot 31,1) - (5,99 \cdot 7)}{(27,69 \cdot 2,48) - (5,99)^2} = 1,08$$

$$b_2 = \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2y) - (\sum x_1x_2)(\sum x_1y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1x_2)^2}$$

$$= \frac{(27,69 \cdot 7) - (5,99 \cdot 31,3)}{(27,69 \cdot 2,48) - (5,99)^2} = 0,21$$

$$a = \frac{(\sum Y) - (b_1 \cdot \sum x_1) - (b_2 \cdot \sum x_2)}{n}$$

$$= \frac{(52,9) - (0,36 \cdot 856,5) - (0,25 \cdot 25)}{4} = -221$$

Rumus yang digunakan untuk menghitung prakiraan beban trafo pada GI Tegineneng 8 tahun Mendatang Berdasarkan Model Regresi Linear Berganda yaitu :

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

$$a : -221$$

$$b_1 : 1,08$$

$$b_2 : 0,21$$

$$\text{Beban Tahun } x = -221 + (1,08 * \text{Jumlah penduduk th } x) + (0,21 * \text{PDRB th } x)$$

- $\text{Beban Tahun 2018} = -221 + (1,08 * 220) + (0,21 * 7,6)$

$$= 18,5 \text{ MW}$$

- $\text{Beban Tahun 2019} = -221 + (1,08 * 222) + (0,21 * 8,2)$

$$= 21,3 \text{ MW}$$

- $\text{Beban Tahun 2020} = -221 + (1,08 * 225) + (0,21 * 8,9)$

$$= 24,1 \text{ MW}$$

Untuk menghitung presentase pembebanan trafo digunakan rumus sebagai berikut:

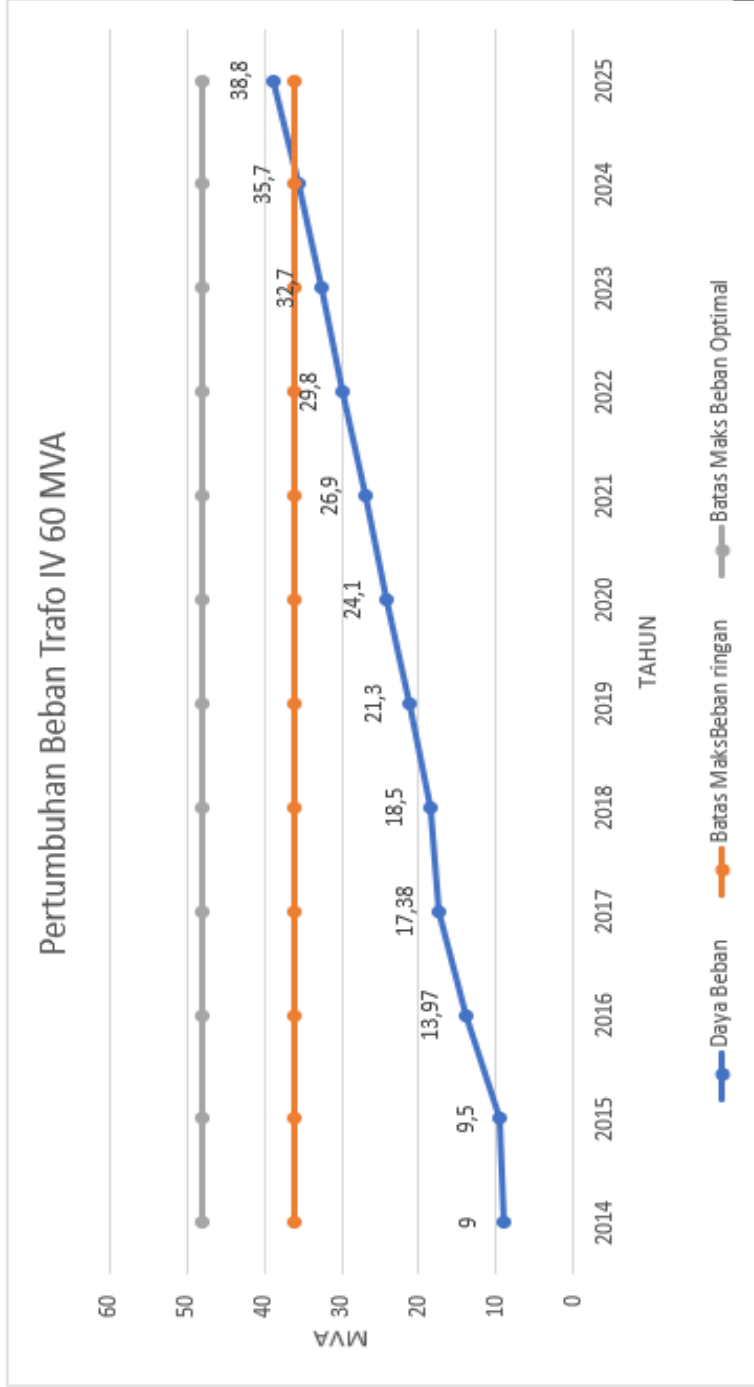
$$\% \text{ Pembebanan} = \frac{S_x}{K.\text{transformator}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Pembebanan Tahun 2024} = \frac{35,7 \text{ MVA}}{60 \text{ MVA}} \times 100\% = 60\%$$

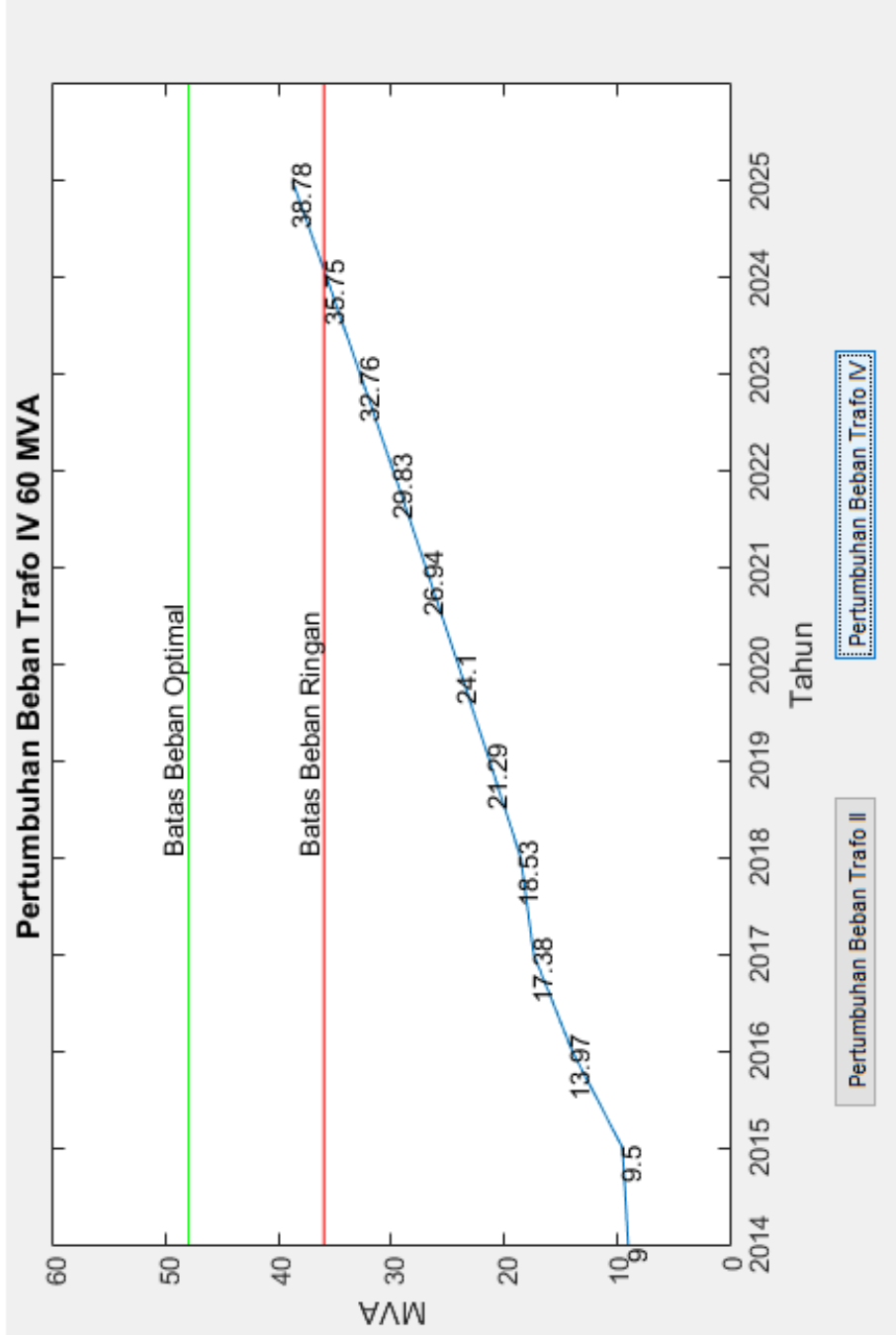
Tabel 4.12 Hasil Peramalan dengan metode Regresi Linear Ganda pada trafo IV 60 MVA

Tahun	Beban (Y) (MVA)	Penduduk (X ₁) (dalamribuan)	PDRB (X ₂) (dalam juta)	Pembebanan (%)	Toleransi Pembebanan
2014	9	210,5	5,4	15%	Beban Ringan
2015	9,5	213	5,9	16%	Beban Ringan
2016	13,97	215,5	6,4	23%	Beban Ringan
2017	17,38	217,5	7,0	29%	Beban Ringan
2018	18,5	220	7,6	31%	Beban Ringan
2019	21,3	222	8,2	35%	Beban Ringan
2020	24,1	225	8,9	40%	Beban Ringan
2021	26,9	227	9,7	45%	Beban Ringan
2022	29,8	230	10,5	50%	Beban Ringan
2023	32,7	232	11,5	55%	Beban Ringan
2024	35,7	235	12,5	60%	Beban optimal
2025	38,8	237	13,5	65%	Beban optimal

Pada table 4.12 merupakan hasil proyeksi beban puncak trafo IV hingga tahun 2025 dan didapat hasil pada tahun 2023 mencapai batas beban ringan, pada tahun 2025 masih dalam keadaan beban optimal, sehingga tidak diperlukannya pergantian trafo tapi memerlukan rekonfigurasi antara trafo II dan trafo IV agar kedua trafo dapat bekerja maksimal dan efisien. Hasil data dapat di lihat dalam bentuk Grafik pada gambar 4.5 dan 4.6.



Gambar 4.5 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo IV GI Tegineneng menggunakan software excel



Gambar 4.6 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo IV GI Tegineneng menggunakan sodtware MATLAB

Analisis Hasil Perhitungan

Hasil dari perhitungan prakiraan beban dan perhitungan presentase pembebanan Trafo IV Gardu Induk Tegineneng menggunakan software excel dan menggunakan software MATLAB. Pada dasarnya perhitungan dan rumus tidak berbeda, sehingga yang dihasilkan hampir sama saja, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.5 untuk software excel dan gambar 4.6 untuk software MATLAB. Prakiraan beban trafo IV cukup berbeda dengan trafo II dikarenakan kapasitas trafo II dan IV berbeda cukup jauh. Dapat dilihat pada tabel. untuk menunjukkan pertumbuhan beban pertahunnya pada trafo IV dibuatlah grafik pertumbuhan beban berdasarkan hasil perhitungan beban.

Berdasarkan hasil perhitungan perkiraan hingga tahun 2025 mendatang pada tabel dan grafik pertumbuhan beban trafo IV maka pertumbuhan beban dapat di jelaskan sebagai berikut:

Pada tahun 2014 sampai tahun 2023 beban trafo masih pada beban ringan dan pada tahun 2024 dan 2025 trafo dalam keadaan beban optimal untuk 8 tahun yang akan datang trafo IV belum dalam keadaan beban berat sehingga dalam 8 tahun yang akan datang beban trafo IV tidak melebihi kapasitas(*overload*). Pada trafo IV untuk 8 tahun mendatang tidak perlu adanya pergantian trafo, pergantian trafo terjadi karena beban yang melebihi kapasitas(*overload*) trafo. Perlunya pengawasan yang intensif terhadap pertumbuhan beban trafo untuk trafo bekerja secara ideal.

Pertumbuhan Beban dapat berubah apabila faktor yang mempengaruhi beban terjadi perubahan yang signifikan yaitu jumlah penduduk dan PDRB tidak terjadi kenaikan melainkan penurunan maka penurunan beban terjadi dengan jumlah yang signifikan