

BAB IV

DATA DAN ANALISA DATA PENELITIAN

4.1 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam mengevaluasi kemampuan gardu induk Cilegon 150 KV 15 tahun mendatang adalah data pemakaian energi listrik tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 pada transformator I dengan kapasitas 56 MVA dan data pemakaian energi listrik tahun 2012 sampai dengan tahun 2015 pada transformator II dengan kapasitas 60 MVA, data kependudukan dan PDRB dari BPS kota cilegon tahun 2010-2015.

4.2 Analisa Data Penelitian

Analisa data penelitian diawali dengan menganalisis beban puncak tertinggi, menganalisa dan mengasumsikan pertumbuhan penduduk dan PDRB, menghitung pemakaian beban dalam MVA pada transformator, membuat persamaan pendekatan metode regresi linier berganda, meramalkan pembebanan untuk mengetahui batas kemampuan transformator. Dengan persamaan regresi linier ganda yaitu:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keterangan:

Y = Variabel tak bebas

a = konstanta

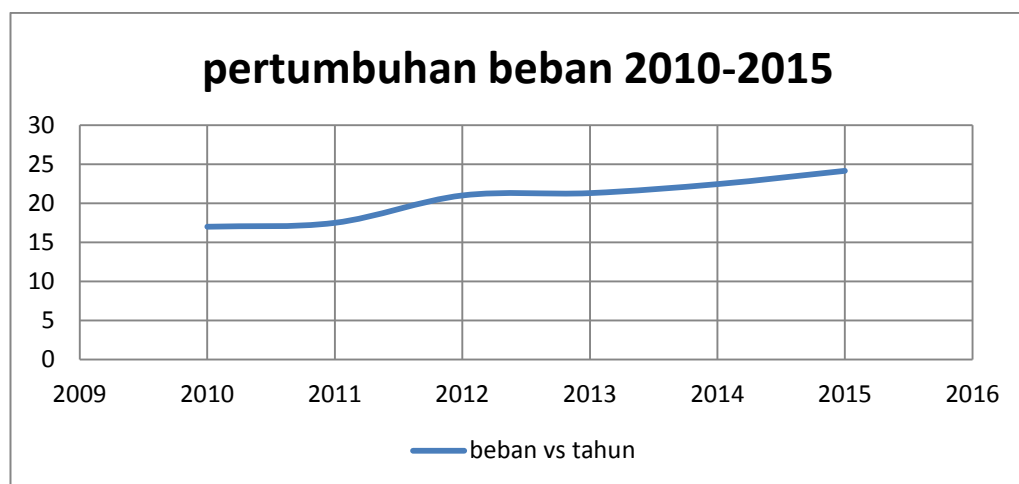
b_1, b_2 = koefisien regresi

x_1, x_2 = variabel bebas

Dari penelitian di GI Cilegon Lama, didapatkan data yang dibutuhkan untuk peramalan beban yaitu data beban puncak GI Cilegon Lama pada trafo I dan II dengan uraian sebagai berikut:

4.1 Tabel Data Beban Trafo I

Bulan	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Januari	17.9 MVA	20 MVA	19.5 MVA	22.5 MVA	22.5 MVA	22.5 MVA
Februari	16.7 MVA	16 MVA	19.5 MVA	24.3 MVA	20 MVA	24 MVA
Maret	19.6 MVA	19 MVA	19.5 MVA	21 MVA	19.5 MVA	22 MVA
April	17.5 MVA	20 MVA	19.5 MVA	19.3 MVA	25.8 MVA	25.8 MVA
Mei	23 MVA	16 MVA	20 MVA	19.5 MVA	24 MVA	24 MVA
Juni	17 MVA	13.5 MVA	19.3 MVA	21.5 MVA	21.5 MVA	22 MVA
juli	15 MVA	15.2 MVA	19.3 MVA	19.3 MVA	21.5 MVA	24 MVA
Agustus	14 MVA	18 MVA	21.5 MVA	21.5 MVA	20.8 MVA	25 MVA
September	15.5 MVA	18 MVA	21.1 MVA	22.5 MVA	26.5 MVA	26.5 MVA
Oktober	13.5 MVA	19 MVA	24 MVA	22.5 MVA	21 MVA	25 MVA
November	16 MVA	18 MVA	24 MVA	19.5 MVA	25.5 MVA	25.5 MVA
Desember	18.5 MVA	18 MVA	25.1 MVA	22 MVA	20.8 MVA	23.5 MVA
Total beban pertahun	204.2MVA	210.7MVA	252MVA	255.4MVA	269.4MVA	289.8MVA
rata2 beban per tahun	17 MVA	17.5 MVA	21 MVA	21.3 MVA	22.45MVA	24.15MVA



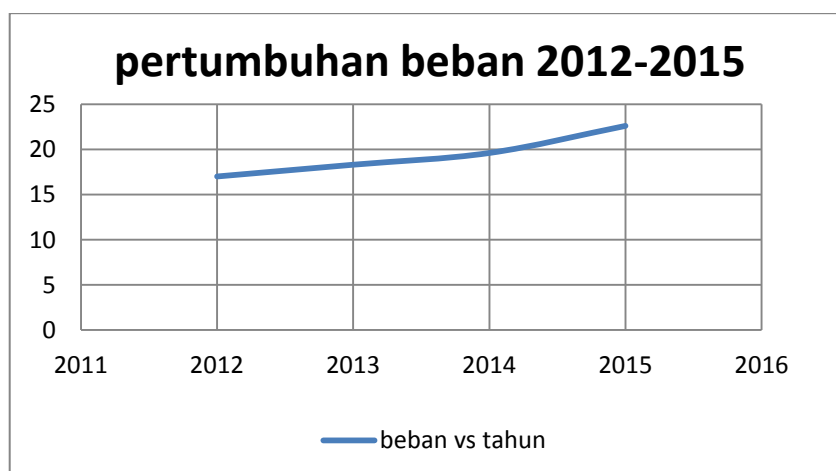
Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan beban 2010-2015

Spesifikasi Trafo I GI Cilegon Lama

OSAKA/A.SA2225-8
56 MVA , 150/20KV
Zbase 13,45%
No seri: 58A222501

4.2 Tabel Data Beban Trafo II

Bulan	2012	2013	2014	2015
Januari		16 MVA	16.2 MVA	21.3MVA
Februari		19 MVA	16.4 MVA	21.3 MVA
Maret		17 MVA	16.2 MVA	34 MVA
April		17.5 MVA	21.3 MVA	21.3 MVA
Mei		19 MVA	17.5 MVA	22 MVA
Juni		17.5 MVA	19.6 MVA	21.5 MVA
juli		18.1 MVA	21.5 MVA	22 MVA
Agustus		22.5 MVA	19.1 MVA	21 MVA
September		17.7 MVA	26.5 MVA	19 MVA
Oktober		18.8 MVA	18 MVA	22 MVA
November		19.5 MVA	22 MVA	25 MVA
Desember	17 MVA	19 MVA	21.3 MVA	21 MVA
Total beban per tahun	17 MVA	210.6MVA	235.6MVA	271.4MVA
rata2 beban per tahun	17 MVA	18.3MVA	19.6 MVA	22.6 MVA



Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan trafo II 2012-2015

Spesifikasi Trafo II GI Cilegon Lama

SHANDONG TAIKAI SFZ-60000/150
60 MVA , 150/20KV
Zbase --%
No seri: 11300

Untuk mengetahui presentase pembebanan trafo maka digunakan lah rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ pembebanan trafo} = \frac{S_x}{K_{\text{transformator}}} \times 100 \%$$

Keterangan:

S_x : pemakaian beban pada tahun x

$K_{\text{transformator}}$: Kapasitas trafo (data)

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 faktor yang mempengaruhi peramalan beban GI cilegon lama 15 tahun mendatang, maka diperoleh data jumlah penduduk dan pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) yang bersumber dari data BPS (Badan Pusat Statistik) kota Cilegon yaitu sebagai berikut:

4.3 Tabel Data Penduduk dan PDRB kota Cilegon

Tahun	Jumlah penduduk (dalam ribuan)	PDRB (Milliar)
2010	349	19,982
2011	374	22,394
2012	386	34,485
2013	392	38,218
2014	398	44,416
2015	404	48,857

Asumsi : PDRB cilegon setiap tahun meningkat 10% (berdasarkan data statistik Produk Regional Domestik Bruto BPS kota cilegon 2010-2015) dan pertumbuhan penduduk cilegon setiap tahun meningkat 1,5% (berdasarkan data statistik Kependudukan dan Tenaga Kerja BPS Kota Cilegon 2010-2015)

Perhitungan pertumbuhan PDRB Tahun x =

$(\text{PDRB tahun sebelum } x * 10\%) + \text{PDRB tahun sebelum } x$

PDRB tahun 2016: $\backslash = (48.857 * 10\%) + 48.857 = 53.472$

Perhitungan pertumbuhan Penduduk Tahun x =

$(\text{Penduduk tahun sebelum } x * 1,5\%) + \text{penduduk tahun sebelum } x =$

Penduduk tahun 2016 = $(404 * 1,5\%) + 404 = 410$

Maka diperolehlah keseluruhan data jumlah penduduk dan PDRB hingga 15 tahun mendatang sebagai berikut:

4.4 Tabel Perhitungan Prediksi Penduduk dan PDRB 15 tahun mendatang

Tahun	PDRB (Milliar)	Jumlah penduduk (dalam ribuan)
2010	19,982	349
2011	22,394	374
2012	34,485	385
2013	38,218	392
2014	44,416	398
2015	48,857	404
2016	53,742	410
2017	59,116	416
2018	65,028	422
2019	71,531	428
2020	78,684	434
2021	86,552	440
2022	95,207	446
2023	104,728	452
2024	115,200	458
2025	126,720	464
2026	139,392	470
2027	153,331	476
2028	168,664	482
2029	185,530	488
2030	204,083	495

Karena pada GI cilegon lama memiliki 2 trafo (penambahan trafo II pada tahun 2012) maka pada tahun 2012 ada pembagian jumlah penduduk yang terhubung ke trafo I dan II. Trafo I dibebani 50% dari jumlah penduduk dan PDRB kota Cilegon, trafo II dibebani 50% dari jumlah penduduk dan PDRB kota Cilegon.

4.3 Peramalan Beban Trafo dan Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Beban

4.3.1 Peramalan Beban Trafo 1 di GI Cilegon Lama

Tabel 4.5 beban dan faktor diketahui yang mempengaruhi trafo 1 56 MVA

Tahun	Beban (MVA) (Y)	jumlah Penduduk (dalam ribuan) (X ₁)	PDRB (dalam miliar) (X ₂)
2010	17	349	19,982
2011	17.5	374	22,394
2012	21	193	17242.5
2013	21.3	196	19109
2014	22.45	198	22208
2015	24.15	202	24428.5

Berdasarkan data yang diperoleh dari laporan beban puncak gardu induk Cilegon dan data kependudukan serta produk domestik regional bruto (PDRB) dari BPS Cilegon serta Provinsi Banten, jumlah penduduk dan PDRB kota Cilegon sangat mempengaruhi pertumbuhan beban transformator. Sehingga, beban transformator GI cilegon setiap tahunnya mengalami pertumbuhan yang diakibatkan oleh tingginya tingkat pertumbuhan penduduk kota Cilegon serta meningkatnya Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) kota Cilegon.

4.6 Tabel perhitungan untuk persamaan regresi pada trafo 1

Tahun	Y (MVA)	X ₁	X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²	X ₁ *X ₂	X ₁ *Y	X ₂ *Y
2010	17	349	19,982	121801	399280324	289	6973718	5933	339694
2011	17.5	374	22,394	139876	501491236	306.25	8375356	6545	391895
2012	21	193	17242.5	37056.25	297303806.3	441	3319181.25	4042.5	362092.5
2013	21.3	196	19109	38416	365153881	453.69	3745364	4174.8	407021.7
2014	22.45	198	22208	39204	493195264	504.0025	4397184	4445.1	498569.6
2015	24.15	202	24428.5	40804	596751612.3	583.2225	4934557	4878.3	589948.275
Σ	123.4	1511.5	125364	417157.25	2653176124	2577.165	31745360.25	30018.7	2589221.075

$$\sum X_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} = 417157.25 - \frac{(1511.5)^2}{6} = 36.385,2083$$

$$\sum X_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} = 2653176124 - \frac{(125364)^2}{6} = 33.820.707,5$$

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} = 2577.165 - \frac{(123.4)^2}{6} = 39,2383$$

$$\sum X_1 Y = \sum X_1 Y - \frac{\sum x_1 * \sum y}{n} = 30018.7 - \frac{1511.5 * 123.4}{6} = -1.067,816$$

$$\sum X_2 Y = \sum X_2 Y - \frac{\sum x_2 * \sum y}{n} = 2589221.075 - \frac{125364 * 123.4}{6} = 10.901,475$$

$$\sum X_1 X_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{\sum x_1 * \sum x_2}{n} = 31745360.25 - \frac{1511.5 * 125364}{6} = 164.079,25$$

Diperolehlah persamaan berikut:

$$b_1 = \frac{[(\sum x_{22} \times \sum x_{1y}) - (\sum x_{2y} \times \sum x_1 x_2)]}{[(\sum x_{12} \times \sum x_{22}) - (\sum x_1 x_2)^2]}$$

$$= \frac{[(33.820.707,5 * -1.067,816) - (10.901,475 * 164.079,25)]}{[(36.385,2083 * 33.820.707,5) - (164.079,25)^2]} = -0.03149$$

$$b_2 = \frac{[(\sum x_{12} \times \sum x_{2y}) - (\sum x_{1y} \times \sum x_1 x_2)]}{[(\sum x_{12} \times \sum x_{22}) - (\sum x_1 x_2)^2]}$$

$$= \frac{[(36.385,2083 * 10.901,475) - (-1.067,816 * 164.079,25)]}{[(36.385,2083 * 33.820.707,5) - (164.079,25)^2]} = 0.000475$$

$$a = \frac{(\sum Y) - (b_1 * \sum X_1) - (b_2 * \sum X_2)}{n}$$

$$= \frac{(122) - (-0.0315 * 1512) - (0.000477 * 104176)}{6} = 18.54076$$

Rumus yang diperoleh untuk menghitung beban trafo gardu induk cilegon 150 kv 15 tahun mendatang berdasarkan model regresi linier berganda yaitu:

$$Y = a + (b_1 * x_1) + (b_2 * x_2)$$

Keterangan :

a : 18,5

b₁ : 0,0315

b₂ : 0,00047

Beban th x = 18,5 + (-0,0315 * jumlah penduduk th x) + (0,00047 * PDRB th x)

$$\begin{aligned} \text{Beban tahun 2016} &= 18,5 + (-0,0315 * 205) + (0,00047 * 26871) \\ &= 24.94058 \text{ MVA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban tahun 2017} &= 18,5 + (-0,0315 * 208) + (0,00047 * 29558) \\ &= 26.13584 \text{ MVA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban tahun 2018} &= 18,5 + (-0,0315 * 2011) + (0,00047 * 32514) \\ &= 27.46022 \text{ MVA} \end{aligned}$$

Untuk menghitung presentase pembebanan trafo digunakanlah rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ pembebanan} = \frac{S_x}{K_{\text{transformator}}} \times 100 \%$$

$$\text{Pembebanan tahun 2016} = \frac{24,87 \text{ MVA}}{56 \text{ MVA}} \times 100 \% = 44\%$$

Hasil keseluruhan dari perhitungan peramalan beban dan perhitungan presentase pembebanan trafo I GI Cilegon Lama dapat dilihat di tabel 4.7.

Untuk menunjukkan pertumbuhan beban pertahunnya pada trafo I GI Cilegon Lama dibuatlah grafik pertumbuhan beban gambar 4.1 berdasarkan hasil perhitungan beban pada tabel 4.7.

Evaluasi toleransi transformator berdasarkan SPLN no 50 tahun 1997 untuk standar optimal pembebanan trafo sebesar 60%- 80%, maka batas optimal pembebanan transformator I Gardu Induk Cilegon 150kV 56 MVA sebesar 44,8 MVA.

Berdasarkan hasil perhitungan Perkiraan 15 tahun mendatang pada tabel 4.7 dan grafik pertumbuhan beban trafo I pada gambar 4.1, maka pertumbuhan beban pada trafo I GI Cilegon dapat dijelaskan sebagai berikut:

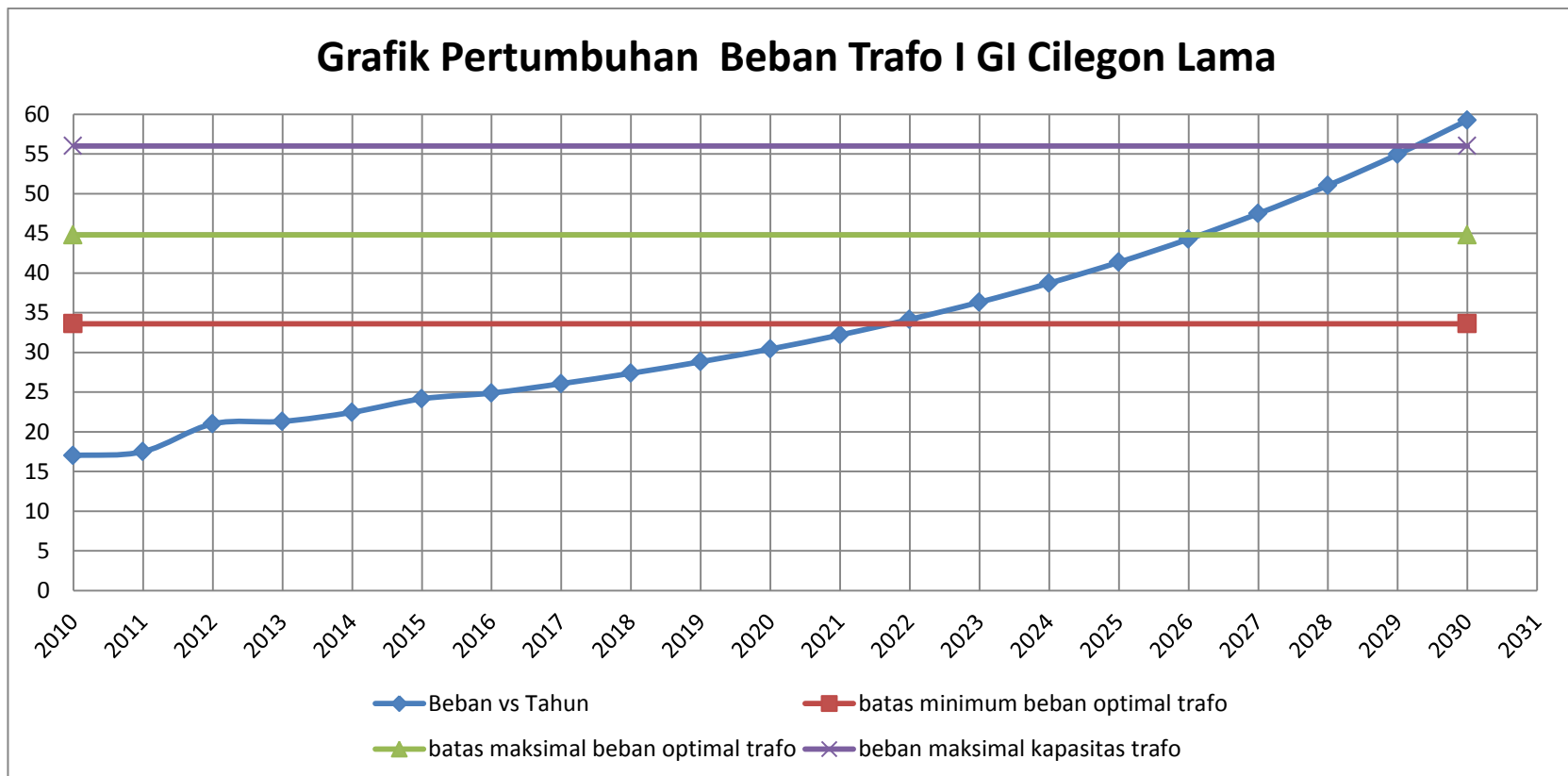
Bahwa di tahun 2016 sampai dengan 2021 beban trafo masih dalam beban ringan, kemudian pada tahun 2022 hingga 2026 beban trafo dalam standar beban optimal trafo, pada 2027 hingga 2029 trafo dalam beban berat dan pada tahun 2030 beban trafo telah melebihi kapasitas trafo. Sehingga pada tahun 2030 sudah harus mengganti trafo dengan kapasitas yang lebih besar, atau mengalihkan beberapa beban ke trafo II, ataupun menambah trafo baru di GI Cilegon lama.

Ketika beban mencapai batas maksimal beban optimal trafo maka perencanaan penambahan transformator harus segera dilakukan karena sifat beban yang tumbuh akan semakin tinggi dengan adanya pertumbuhan penduduk dan juga PDRB kota Cilegon. Sehingga perlu adanya langkah pengawasan yang intens terhadap pertumbuhan beban trafo agar trafo tetap bekerja secara ideal.

Karakteristik beban yang tumbuh dapat berubah apabila faktor yang mempengaruhi beban yaitu jumlah penduduk ataupun PDRB menurun drastis sehingga penurunan beban terjadi dengan jumlah yang signifikan.

4.7 Tabel hasil peramalan dengan metode regresi pada trafo 1 GI Cilegon lama
150kV 56 MVA

Tahun	Beban (Y) (MVA)	Penduduk (X_1) (dalam ribuan)	PDRB (X_2) (dalam miliar)	Pembebanan	Evaluasi toleransi
2010	17	349	19982	30%	beban ringan
2011	17.5	375	22394	31%	beban ringan
2012	21	192.5	17242.5	38%	beban ringan
2013	21.3	196	19109	38%	beban ringan
2014	22.45	199	22208	40%	beban ringan
2015	24.15	202	24428.5	43%	beban ringan
2016	24.876225	205	26871	44%	beban ringan
2017	26.05805	208	29558	47%	beban ringan
2018	27.36765	211	32514	49%	beban ringan
2019	28.8176125	214	35765.5	51%	beban ringan
2020	30.42195	217	39342	54%	beban ringan
2021	32.1961	220	43276	57%	beban ringan
2022	34.1571625	223	47603.5	61%	beban optimal
2023	36.3239	226	52364	65%	beban optimal
2024	38.7165	229	57600	69%	beban optimal
2025	41.358	232	63360	74%	beban optimal
2026	44.2731	235	69696	79%	beban optimal
2027	47.4891125	238	76665.5	85%	beban berat
2028	51.0362	241	84332	91%	beban berat
2029	54.947375	244	92765	98%	beban berat
2030	59.2434625	247.5	102041.5	106%	beban berat



Gambar 4.1 Grafik pertumbuhan beban trafo I GI Cilegon Lama

4.3.2 Peramalan Beban Trafo II GI Cilegon Lama

Tabel 4.8 faktor diketahui yang mempengaruhi trafo 2

Tahun	Beban (MVA) (Y)	jumlah Penduduk (dalam ribuan) (X ₁)	PDRB (dalam milliar) (X ₁)
2012	17	193	17242.5
2013	18.3	196	19109
2014	19.6	199	22208
2015	22.6	202	24429

Berdasarkan data yang diperoleh dari laporan beban puncak gardu induk Cilegon dan data kependudukan serta produk domestik regional bruto (PDRB) dari BPS Cilegon serta Provinsi Banten, jumlah penduduk dan PDRB kota Cilegon sangat mempengaruhi pertumbuhan beban transformator. Sehingga, beban transformator GI cilegon setiap tahunnya mengalami pertumbuhan yang diakibatkan oleh tingginya tingkat pertumbuhan penduduk kota Cilegon serta meningkatnya Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) kota Cilegon.

Tabel 4.9 Tabel perhitungan untuk persamaan regresi pada trafo 2

Tahun	Y	X ₁	X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²	X ₁ *X ₂	X ₁ *Y	X ₂ *Y
2012	17	193	17242.5	37056.25	297303806.3	289	3319181.25	3272.5	293122.5
2013	18.3	196	19109	38416	365153881	334.89	3745364	3586.8	349694.7
2014	19.6	199	22208	39601	493195264	384.16	4419392	3900.4	435276.8
2015	22.6	202	24429	40804	596776041	510.76	4934658	4565.2	552095.4
Σ	77.5	789	82988.5	155877.25	1752428992	1518.81	16418595.25	15324.9	1630189.4

$$\sum X_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} = 155877,25 - \frac{(789)^2}{4} = 49.68$$

$$\sum X_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} = 1752428992 - \frac{(82988,5)^2}{4} = 30,656,209$$

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} = 1518,81 - \frac{(77,5)^2}{4} = 16.4375$$

$$\sum X_1 Y = \sum X_1 Y - \frac{\sum X_1 * \sum Y}{n} = 15324,9 - \frac{77,5 * 789,5}{4} = 28.3375$$

$$\sum X_2 Y = \sum X_2 Y - \frac{\sum X_2 * \sum Y}{n} = 1630189,4 - \frac{82988,5 * 77,5}{4} = 22,287.21$$

$$\sum X_1 X_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{\sum X_1 * \sum X_2}{n} = 16418595,25 - \frac{789 * 82988,5}{4} = 38,740.05$$

Diperolehlah persamaan berikut:

$$b_1 = \frac{[(\sum x_{2,2} \times \sum x_{1,y}) - (\sum x_{2,y} \times \sum x_{1, x_2})]}{[(\sum x_{1,2} \times \sum x_{2,2}) - (\sum x_{1, x_2})^2]}$$

$$= \frac{[(30,656,209 * 28.3375) - (22,287.21 * 38,740.05)]}{[(49.68 * 30,656,209) - (38,740.05)^2]} = 0.697070243$$

$$b_2 = \frac{[(\sum x_{1,2} \times \sum x_{2,y}) - (\sum x_{1,y} \times \sum x_{1, x_2})]}{[(\sum x_{1,2} \times \sum x_{2,2}) - (\sum x_{1, x_2})^2]}$$

$$= \frac{[(49.68 * 22,287.21) - (28.3375 * 38,740.05)]}{[(49.68 * 30,656,209) - (38,740.05)^2]} = -0.000114049$$

$$a = \frac{(\sum Y) - (b_1 * \sum X_1) - (b_2 * \sum X_2)}{n}$$

$$= \frac{(77,5) - (-0.697070243 * 789) - (-0.000114049 * 82988,5)}{4} = -115.9301974$$

Rumus yang diperoleh untuk menghitung beban trafo gardu induk cilegon 150 kv 15 tahun mendatang berdasarkan model regresi linier berganda yaitu:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keterangan:

a : -115,9

b₁ : 0,69

b₂ : -0,00011

Beban th x = -115,9+ (0,69*jumlah penduduk th x) + (-0,00011*PDRB th x)

$$\begin{aligned} \text{Beban tahun 2016} &= -115,9+(0,69*205)+(-0,00011*26871) \\ &= 25,54419 \text{ MW} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban tahun 2017} &= -115,9+(0,69*208)+(-0,00011*29558) \\ &= 27,34862 \text{ MW} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban tahun 2018} &= -115,9+(0,69*211)+(-0,00011*32514) \\ &= 29,12346 \text{ MW} \end{aligned}$$

Untuk menghitung presentase pembebanan trafo digunakanlah rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ pembebanan} = \frac{S_x}{K_{\text{transformator}}} \times 100 \%$$

$$\text{Pembebanan tahun 2016} = \frac{25,54 \text{ MVA}}{60 \text{ MVA}} \times 100 \% = 41\%$$

Hasil keseluruhan dari perhitungan peramalan beban dan perhitungan presentase pembebanan trafo II GI Cilegon Lama dapat dilihat di tabel 4.10.

Untuk menunjukkan pertumbuhan beban pertahunnya pada trafo I GI Cilegon Lama dibuatlah grafik pertumbuhan beban gambar 4.2 berdasarkan hasil perhitungan beban pada tabel 4.10.

Evaluasi toleransi transformator berdasarkan SPLN no 50 tahun 1997 untuk standar optimal pembebanan trafo sebesar 60%-80% maka batas optimal pembebanan transformator Gardu Induk Cilegon 150kV 60 MVA sebesar 48 MVA.

Berdasarkan hasil perhitungan Perkiraan 15 tahun mendatang pada tabel 4.10 dan grafik pertumbuhan beban trafo II pada gambar 4.2, maka pertumbuhan beban pada trafo I GI Cilegon dapat dijelaskan sebagai berikut:

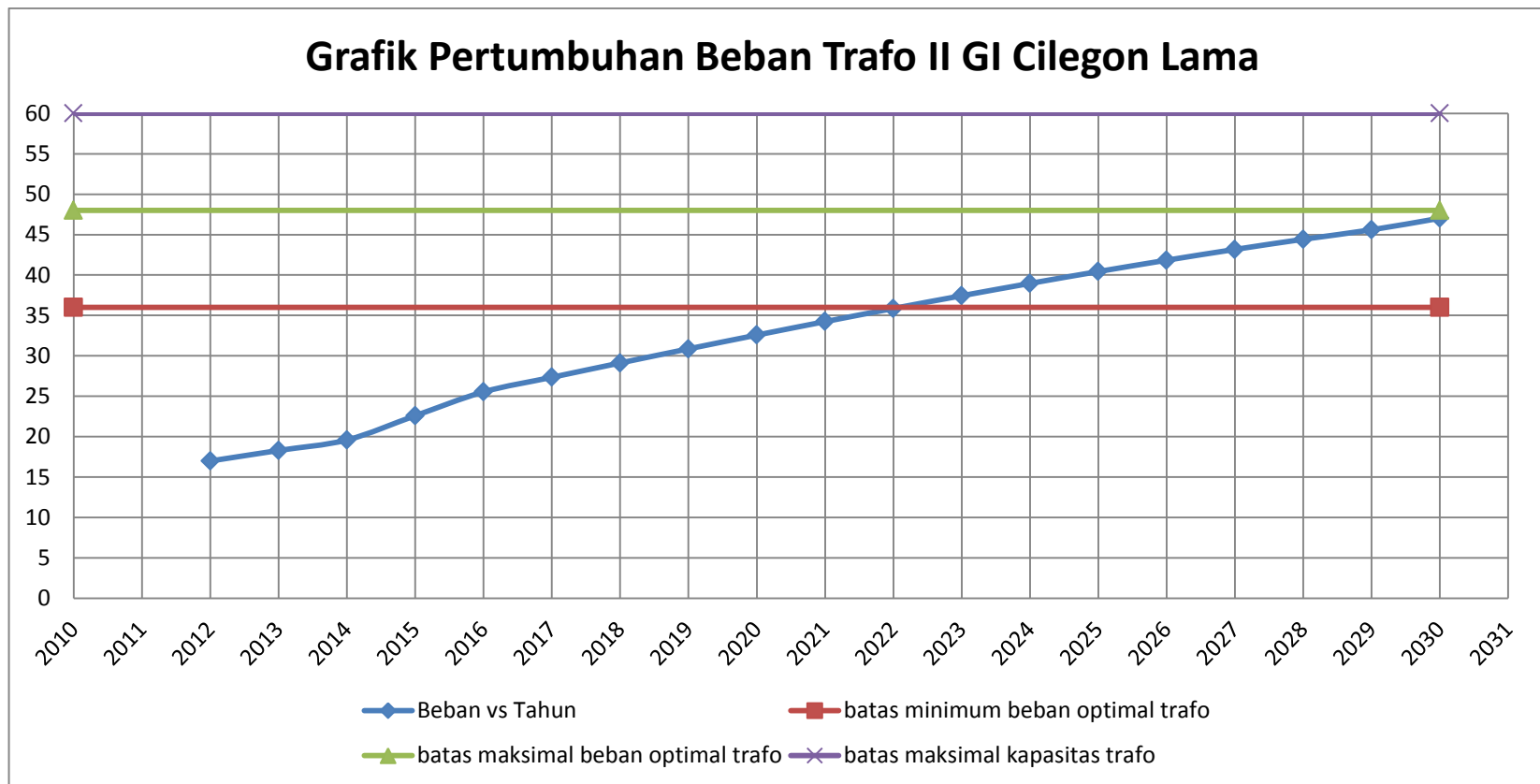
Bahwa di tahun 2016 sampai dengan 2021 beban trafo masih dalam beban ringan, kemudian pada tahun 2022 hingga 2030 beban trafo masih dalam batas beban optimal trafo. Sehingga untuk 15 tahun mendatang trafo II GI Cilegon lama 150KV 60 MVA masih mampu melayani beban. Tetapi harus mendapatkan pengawasan yang intens karena pada tahun 2030 beban trafo sudah memasuki standar optimal beban trafo dan akan meningkat pada tahun berikutnya dengan adanya pertumbuhan penduduk di kota Cilegon yang signifikan.

Ketika beban mencapai batas maksimal beban optimal trafo maka perencanaan penambahan transformator harus segera dilakukan karena sifat beban yang tumbuh akan semakin tinggi dengan adanya pertumbuhan penduduk dan juga PDRB kota Cilegon. Sehingga perlu adanya langkah pengawasan yang intens terhadap pertumbuhan beban trafo agar trafo tetap bekerja secara ideal.

Karakteristik beban yang tumbuh dapat berubah apabila faktor yang mempengaruhi beban yaitu jumlah penduduk ataupun PDRB menurun drastis sehingga penurunan beban terjadi dengan jumlah yang signifikan.

4.10 Tabel hasil peramalan dengan metode regresi pada trafo II GI Cilegon lama
150kV 60 MVA

Tahun	Beban (Y) (MW)	Penduduk (X_1) (dalam ribuan)	PDRB (X_2) (dalam miliar)	Pembebanan	Evaluasi toleransi
2012	17	193	17242.5	28%	beban ringan
2013	18.3	196	19109	31%	beban ringan
2014	19.6	199	22208	33%	beban ringan
2015	22.6	202	24428.5	38%	beban ringan
2016	25.54419	205	26871	43%	beban ringan
2017	27.34862	208	29558	46%	beban ringan
2018	29.12346	211	32514	49%	beban ringan
2019	30.8658	214	35765.5	51%	beban ringan
2020	32.57238	217	39342	54%	beban ringan
2021	34.23964	220	43276	57%	beban ringan
2022	35.86362	223	47603.5	60%	beban optimal
2023	37.43996	226	52364	62%	beban optimal
2024	38.964	229	57600	65%	beban optimal
2025	40.4304	232	63360	67%	beban optimal
2026	41.83344	235	69696	70%	beban optimal
2027	43.1668	238	76665.5	72%	beban optimal
2028	44.42348	241	84332	74%	beban optimal
2029	45.59585	244	92765	76%	beban optimal
2030	47.02544	247.5	102041.5	78%	beban optimal



Gambar 4.2. Grafik pertumbuhan beban trafo II GI Cilegon Lama