

BAB IV

STUDI ALIRAN DAYA

4.1. STUDI ALIRAN DAYA DENGAN PROGRAM E.T.A.P.

Perubahan listrik menggunakan program yang dibuat dengan teliti untuk melakukan studi aliran daya dan stabiliti. Suatu program yang khas sanggup menangani sistem dengan lebih dari 2000 rel, 2000 saluran dan 500 buah transformer. Sudah tentu program ini masih dapat diperluas untuk sistem yang lebih besar lagi, asal saja fasilitas komputer yang digunakan cukup besar.

Variabel dan data yang dibutuhkan komputer harus terpenuhi dan merupakan suatu petunjuk apakah rel itu merupakan suatu rel berayun, suatu rel yang diregulasikan dimana besarnya tegangan dibuat konstan dengan membangkitkan daya reaktif Q atau rel suatu rel dengan P dan Q yang telah ditentukan. Dimana nilai – nilai tersebut tidak akan dibuat konstan, kuantitas – kuantita yang diberikan dalam daftar diartikan sebagai perkiraan pertama. Biasanya batasan pembangkit P dan Q harus ditetapkan juga, dan demikian pula batasan kilo voltampere saluran. Jika tidak ada ketentuan lain, program – program biasanya menetapkan 100 MVA sebagai dasar.[7]

Program *Electrical Transient Analyzer Program* (E.T.A.P.), merupakan salah satu program yang digunakan untuk menyelesaikan perhitungan aliran daya pada suatu sistem tenaga listrik yang terinterkoneksi.

4.2. DATA ALIRAN DAYA

Adapun data masukan yang dibutuhkan dalam perhitungan aliran daya menggunakan Metode Newton-Raphson dengan program E.T.A.P. adalah:

1. Nama Busbar
Untuk mengidentifikasi bus yang terinterkoneksi. Lihat Lampiran 4
2. Tipe Busbar
 - a. Bus referensi/slack bus/swing bus menggunakan P.L.T.A. Saguling
 - b. Bus Beban
 - c. Bus Generator
3. Besar Tegangan Busbar

- a. Pada bus referensi,
 - b. Pada bus beban,
 - c. Pada bus generator
4. Data Penghantar. Lihat Lampiran 3 dan Lihat Lampiran 4
 - a. Jarak penghantar
 - b. Impedansi penghantar
 5. Daya Semu yang dibangkitkan pada masing-masing bus beban. Lihat Lampiran 5
 6. Daya Aktif yang dibangkitkan. Lihat Lampiran 6.
 - a. Bus generator.
 - b. Bus referensi/slack/swing, besar daya yang dibangkitkan diabaikan.
 7. Nilai dasar untuk sistem adalah 100 MVA, 500 kV
 8. $\cos \theta = 0.85$
 9. Pengaturan Tegangan Bus ditentukan dengan 2 kondisi dari tegangan sistem 500 kV yaitu :
 - a. Kondisi Kritis, penurunan tegangan 5% menjadi 95% dan kenaikan tegangan 5% menjadi 105%
 - b. Kondisi Marginal, penurunan tegangan 3% menjadi 97% dan kenaikan tegangan 2% menjadi 102%

4.3 HASIL SIMULASI ALIRAN DAYA

Hasil simulasi aliran daya yang didapat, berasal dari tiga kasus yang digunakan, yaitu:

1. Tanpa pemasangan Bank Kapasitor di setiap GITET 500 kV
2. Pemasangan Bank Kapasitor pada GITET 500 kV, sesuai dengan data yang diperoleh dari PLN P3B Gandul
3. Pemasangan Bank Kapasitor pada GITET 500 kV, berdasarkan data asumsi

4.3.1 Tanpa Bank Kapasitor

Dengan menggunakan program E.T.A.P, didapatkan hasil simulasi aliran daya pada sistem Jawa-Bali 500 kV tahun 2007-2011 sebagai berikut :

1. Aliran Daya tahun 2007. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2007 Tanpa Bank Kapasitor.
 - a. Ada penambahan beban, dengan dibangunnya G.I.T.E.T. 500 kV Balaraja, Bojanegara dan Ngimbang, masing-masing berkapasitas 500 MVA.
 - b. Ada penambahan daya pembangkit sebesar 360 MW di P.L.T.G.U.
 - c. Terlihat Bus Saguling (*Swing Bus*), Bus Cirata dan Bus Muaratawar status tegangan normal. Bus Cibatu kondisi marginal dan bus yang lain status tegangan kritis.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Muaratawar	500	485.978	97.20
Cirata	500	495.064	99.01

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Cibatu	500	482.494	94.5

2. Aliran Daya tahun 2008. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2008 Tanpa Bank Kapasitor.
 - a. Ada penambahan beban, dengan dibangun G.I.T.E.T. 500 kV Depok, dan Rawalo, masing-masing sebesar 500 MVA.
 - b. Tidak ada penambahan kapasitas pembangkit
 - c. Terlihat Bus Saguling (*Swing Bus*), Bus Cirata dan Bus Muaratawar status tegangan normal. Bus Cibatu kondisi marginal dan bus yang lain status tegangan kritis.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Muaratawar	500	485.089	97.02
Cirata	500	494.885	98.98

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Cibatu	500	481.961	96.39

3. Aliran Daya tahun 2009. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2009 Tanpa Bank Kapasitor.
- Ada penambahan beban pada G.I.T.E.T. 500 kV Cibatu dengan penambahan I.B.T.-3 berkapasitas 500 MVA dan kediri yaitu I.B.T. -2 sebesar 500 MVA
 - Penambahan kapasitas pembangkit P.L.T.U. Paiton 600 MW, P.L.T.U. Tanjung Jati 600 MW dan pengurangan daya sebesar 640 MW di P.L.T.G.U. Muaratawar Blok-1.
 - Bus Saguling (*Swing Bus*), Bus Cibatu, Bus Cirata dan Bus Muaratawar status tegangan normal. Status tegangan kondisi marginal. Bus Cawang Baru, Bus Cibinong. Bus yang lainnya status tegangan kritis

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Muaratawar	500	496.111	99.2
Cirata	500	498.743	99.7
Cibatu	500	493.295	98.7

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Cawang	500	476.841	95.4
Cibinong	500	476.404	95.3

4. Aliran Daya tahun 2010. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2010 Tanpa Bank Kapasitor.
- Ada penambahan beban, dengan dibangun G.I.T.E.T. 500 kV Lengkong, dan Purwodadi, masing-masing sebesar 500 MVA, Dan G.I.T.E.T. 500 kV Ujungberung berkapasitas 1000 MVA. Penambahan

- I.B.T.-3 sebesar 500 MVA pada G.I.T.E.T. 500 kV Bekasi dan I.B.T.-4 sebesar 500 MVA pada G.I.T.E.T. 500 kV Cibatu.
- b. Penambahan kapasitas pembangkit di P.L.T.U. Tanjung Jati sebesar 600 MW, pengurangan daya pada P.L.T.G.U. Gresik Blok-2 sebesar 526.26 MW.
 - c. Bus Saguling (*Swing Bus*), Bus Cirata, Bus Cibatu dan Bus Muaratawar status tegangan normal. Bus yang lain status tegangan kritis.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Muaratawar	500	493.730	98.7
Cirata	500	498.276	99.7
Cibatu	500	491.904	98.4

5. Aliran Daya tahun 2011. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2011 Tanpa Bank Kapasitor.
 - a. Penambahan beban, dengan dibangun G.I.T.E.T. 500 kV Muaratawar sebesar 500 MVA. Penambahan I.B.T.-3, 500 MVA pada G.I.T.E.T. 500 kV Krian dan I.B.T.-3, 500 MVA G.I.T.E.T. 500 kV Surabaya.
 - b. Tidak ada penambahan kapasitas pembangkit.
 - c. Bus Saguling (*Swing Bus*), Bus Cirata status tegangan normal, Bus Muaratawar status tegangan marginal dan bus yang lainnya status tegangan kritis.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Cirata	500	491.592	98.3

Kondisi Marginal

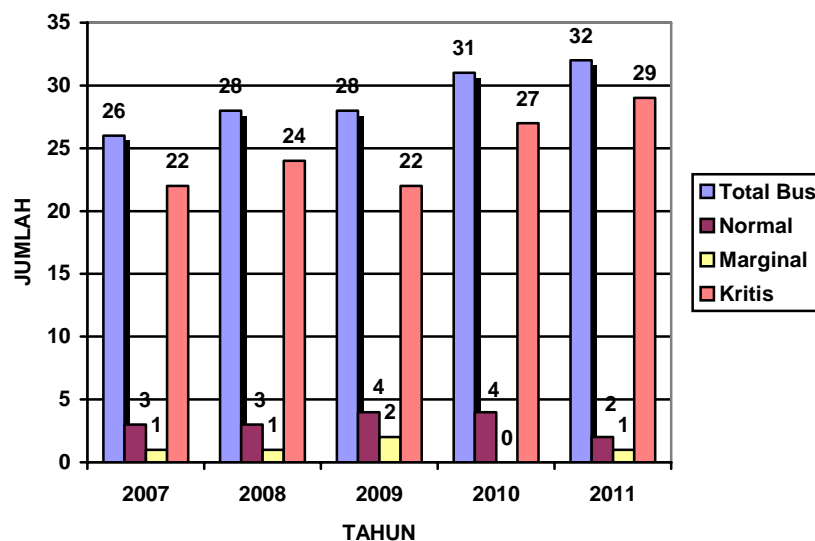
Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Muaratawar	500	478.189	95.6

Hasil simulasi di atas memperlihatkan bahwa banyak tegangan bus di ke-4 (empat) region yang tidak bekerja dengan tegangan sistem normal dan optimal.

1. Tahun 2007, bus yang bekerja normal 12%, marginal 4%, kritis 84%
2. Tahun 2008, bus yang bekerja normal 11%, marginal 4%, kritis 85%
3. Tahun 2009, bus yang bekerja normal 14%, marginal 7%, kritis 79%
4. Tahun 2010, bus yang bekerja normal 3%, marginal 0%, kritis 87%
5. Tahun 2011, bus yang bekerja normal 9%, marginal 3%, kritis 88%

Ini memperlihatkan adanya ketidak seimbangan penambahan kapasitas pembangkit terhadap perkembangan beban yang dibutuhkan. Prosentase bus berstatus kritis diatas 70%. Oleh karena itu dibutuhkan pengaturan atau perbaikan tegangan sistem. Status bus dapat dilihat pada Tabel IV.1.

Tabel IV.1. Status Bus Tahun 2007 – 2011 Tanpa Bank Kapasitor



4.3.2 Pemakaian Bank Kapasitor (Data PLN)

Perbaikan tegangan di sistem tenaga listrik 500 kV Jawa-Bali tahun 2007-2011 perlu diperhatikan. Region-region pada sistem dihubungkan oleh sistem transmisi 500 kV yang merupakan tulang punggung pensuplai daya sistem tenaga listrik Jawa-Bali. Daya berkapasitas besar dialirkan oleh pembangkit-pembangkit utama dari region 1 (satu) sampai dengan region 4 (empat) melalui saluran transmisi 500 kV. Salah satu perbaikan tegangan sistem yaitu dengan memasang bank kapasitor

pada sistem daya, yang akan menimbulkan daya reaktif untuk memperbaiki faktor daya dan tegangan sehingga menambah kapasitas sistem dan mengurangi kerugian. Bank Kapasitor dapat dihubungkan secara tetap, tetapi sebagai pengatur tegangan dapat juga dihubungkan dan diputuskan dari sistem melalui suatu sakelar sesuai dengan perubahan pada permintaan beban. Penghubungan dan pemutusan (*switching*) ini dapat diatur dengan tangan atau secara otomatis baik dengan jam waktu atau sebagai respons terhadap permintaan tegangan atau daya reaktif. Pemasangan bank kapasitor oleh PT.P.L.N pada beberapa GITET 500 kV terlihat pada Tabel IV.2

Tabel IV.2. Data Bus Yang Bank Kapasitor Dioperasikan Tahun 2007 – 2011 (Data PLN)

Region	Bus	2007	2008	2009	2010	2011
1	Depok	1	2	1	2	2
2	Tasikmalaya	1	2	1	2	2
2	Bandung Selatan	1	2	1	2	2
3	Pedan	1	2	1	2	2
3	Ungaran	1	2	1	2	2
4	Krian	1	2	1	2	2
4	Kediri	1	2	1	2	2
4	Paiton	1	2	1	2	2

Sumber: PLN P3B Gandul

Keterangan: 1 = Terpasang 1 bank kapasitor
2 = Terpasang 2 bank kapasitor

Rincian hasil simulasi setelah pemakaian bank kapasitor yang diambil dari data P.L.N. P3B Gandul tahun 2007 sampai dengan tahun 2011 untuk kondisi normal dan marginal adalah:

1. Aliran Daya tahun 2007. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2007 Data PLN.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Cirata	500	494.806	98.9
Krian	500	501.835	100.4
Gresik	500	507,515	101.5
Grati	500	509.190	101.8
Kediri	500	488.986	97.8

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Muaratawar	500	484.895	96.9
TanjungJati	500	513.154	102.6
Cibatu	500	481.848	96.4

2. Aliran Daya tahun 2008. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2008 Data PLN.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Cirata	500	493.730	98.7
Krian	500	506.953	101.4
TanjungJati	500	504.442	100.9
Kediri	500	509.822	101.9
Surabaya Selatan	500	505.638	101.1

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Muaratawar	500	479.402	95.9
Cibatu	500	478.596	95.7
Gresik	500	512.500	102.5
Grati	500	518.252	103.6

3. Aliran Daya tahun 2009. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2009 Data PLN.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Cirata	500	498.659	99.7
Muaratawar	500	495.515	99.1
Cibatu	500	493.016	98.6
TanjungJati	500	491.623	98.3
Paiton	500	503.921	100.7

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Cibinong	500	475.666	95.1
Cawang	500	476.141	95.2
Krian	500	476.586	95.3
Grati	500	476.976	95.4
Gresik	500	482.945	96.6

4. Aliran Daya tahun 2010. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2010 Data PLN.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Cirata	500	497.356	99.5
Muaratawar	500	489.137	97.7
Cibatu	500	489.199	97.8
TanjungJati	500	491.639	98.3
Kediri	500	499.686	99.9
Krian	500	485.789	97.2
Gresik	500	491.895	98.4
Grati	500	501.279	100.3
Surabaya Selatan	500	489.078	97.8

5. Aliran Daya tahun 2011. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2011 Data PLN.

Kondisi Normal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Saguling (<i>Swing Bus</i>)	500	500	100
Cirata	500	487.620	97.5
Kediri	500	503.791	100.7
Krian	500	497.691	99.5
Gresik	500	503.479	100.7
Grati	500	505.830	101.2
Surabaya Selatan	500	493.518	98.7

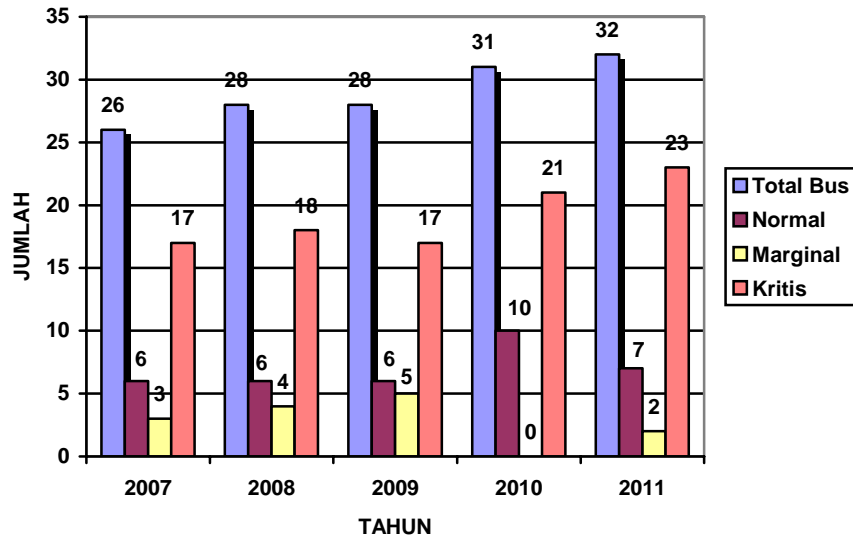
Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Bangil	500	516.506	103.3
TanjungJati	500	511.230	102.2

Hasil simulasi di atas memperlihatkan bahwa banyak tegangan bus di ke-4 (empat) region masih mempunyai tegangan sistem yang normal dan optimal. Hal ini terlihat dari prosentase bus berstatus kritis masih sekitar 61% sampai dengan 71%. Status Bus dapat dilihat pada Tabel IV.3

1. Tahun 2007, bus yang bekerja normal 23%, marginal 11.5%, kritis 65.4%
2. Tahun 2008, bus yang bekerja normal 21.4%, marginal 14.3%, kritis 64.3%
3. Tahun 2009, bus yang bekerja normal 21.4%, marginal 17.9%, kritis 60.7%
4. Tahun 2010, bus yang bekerja normal 32.3%, marginal 0%, kritis 67.7%
5. Tahun 2011, bus yang bekerja normal 21.9%, marginal 6.3%, kritis 71.8%

Tabel IV.3. Status Bus Tahun 2007 – 2011 Pemakaian Bank Kapasitor
(Data PLN)



4.3.3 Pemakaian Bank Kapasitor (Data Asumsi)

Penempatan pemakaian bank kapasitor yang tepat dan merata, diharapkan dapat memberikan tegangan sistem yang bekerja dengan optimal. Oleh karena itu dilakukan penambahan penempatan pemakaian bank kapasitor untuk ke-4 region, seperti terlihat pada Tabel IV.4 yang merupakan data asumsi.

Asumsi penambahan bank kapasitor pada beberapa bus di masing - masing region, memberi dampak perubahan tegangan yang dapat dilihat pada hasil simulasi kondisi kritis dan marginal di bawah ini.

1. Aliran Daya tahun 2007. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2007 Data Asumsi.

Kondisi Kritis

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Tasikmalaya	500	464.027	92.8
Mandiracan	500	433.559	86.7
Bandung Selatan	500	473.900	94.8

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Cilegon	500	517.976	103.6
Suralaya	500	522.898	104.6
Ungaran	500	477.270	95.5
Pedan	500	475.243	95.0
Tanjung Jati	500	523.680	104.7
Gresik	500	513.733	102.7
Paiton	500	511.035	102.2

2. Aliran Daya tahun 2008. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2008 Data Asumsi.

Kondisi Kritis

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Tasikmalaya	500	443.220	88.6
Mandiracan	500	413.486	82.7
Bandung Selatan	500	468.529	93.7
Ngimbang	500	466.621	93.3
Ungaran	500	451.873	90.4
Pedan	500	450.589	90.1
Rawalo	500	444.793	88.9
Kediri	500	467.978	93.4

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Cilegon	500	520.194	104.0
Suralaya	500	524.323	104.9
Muaratawar	500	518.735	103.7
Surabaya Selatan	500	479.447	95.9
Grati	500	481.361	96.3

Tabel IV.4. Data Bus Yang Bank Kapasitor Dioperasikan Tahun 2007 – 2011

(Data Asumsi)

Region	Bus	2007	2008	2009	2010	2011
1	Suralaya	0	0	0	0	0
	Gandul	1	1	1	1	1
	Cilegon	1	1	0	1	0
	Cibinong	0	0	1	1	0
	Cawang	0	1	1	1	1
	Depok	1	1	2	1	1
	Bojanegara	1	1	1	1	1
	Balaraja	1	1	1	1	1
	Kembangan	1	1	1	1	1
	Bekasi	1	1	1	1	1
	Lengkong	0	0	0	1	1
2	Saguling	0	0	0	0	0
	Muaratawar	0	0	0	0	0
	Tasik	1	1	1	1	1
	Cibatu	1	1	0	1	1
	Cirata	0	0	0	0	0
	Bandung Selatan	1	1	1	1	1
	Mandiracan	1	0	1	1	1
	Ujungberug	0	0	0	1	1
3	Pedan	1	1	1	1	1
	Ungaran	1	1	1	1	1
	Rawalo	0	1	1	1	1
	Purwodadi	0	0	0	1	1
	Tanjungjati	0	0	0	0	0
4	Krian	1	1	1	1	1
	Kediri	1	1	1	1	1
	Ngimbang	1	1	2	1	1
	Grati	0	0	0	0	0
	Surabaya Selatan	0	1	1	1	1
	Paiton	0	0	0	0	0
	Bangil	0	0	0	0	1
	Gresik	0	0	0	0	0

Keterangan: 0 = Tidak Terpasang bank kapasitor
 1 = Terpasang 1 bank kapasitor
 2 = Terpasang 2 bank kapasitor

3. Aliran Daya tahun 2009. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2009 Data Asumsi.

Kondisi Kritis

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Tasikmalaya	500	451.582	90.3
Mandiracan	500	414.559	82.9
Bandung Selatan	500	468.091	93.6
Rawalo	500	453.039	90.6
Ungaran	500	464.773	92.9
Pedan	500	461.853	92.4

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Bekasi	500	511.318	102.3
Suralaya	500	512.739	102.5
Cawang	500	513.796	102.8
Muaratawar	500	522.962	104.6
Tanjung Jati	500	478.649	95.7
Kediri	500	513.833	102.8

4. Aliran Daya tahun 2010. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2010 Data Asumsi.

Kondisi Kritis

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Tasikmalaya	500	430.568	86.1
Mandiracan	500	376.695	75.3
Bandung Selatan	500	452.315	90.5
Ujungberug	500	399.622	79.9
Rawalo	500	435.501	87.1
Ungaran	500	453.344	90.7
Pedan	500	452.757	90.6

Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Depok	500	482.326	96.5
Muaratawar	500	517.804	103.6
Ngimbang	500	480.425	96.0
Purwodadi	500	480.668	96.1

5. Aliran Daya tahun 2011. Lihat lampiran hasil simulasi dan gambar tahun 2011 Data Asumsi.

Kondisi Kritis

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Tasikmalaya	500	455.080	91.0
Mandiracan	500	436.759	87.4
Bandung Selatan	500	471.002	94.2
Ujungberug	500	444.051	88.8
Rawalo	500	463.550	92.7
Pedan	500	470.045	94.0

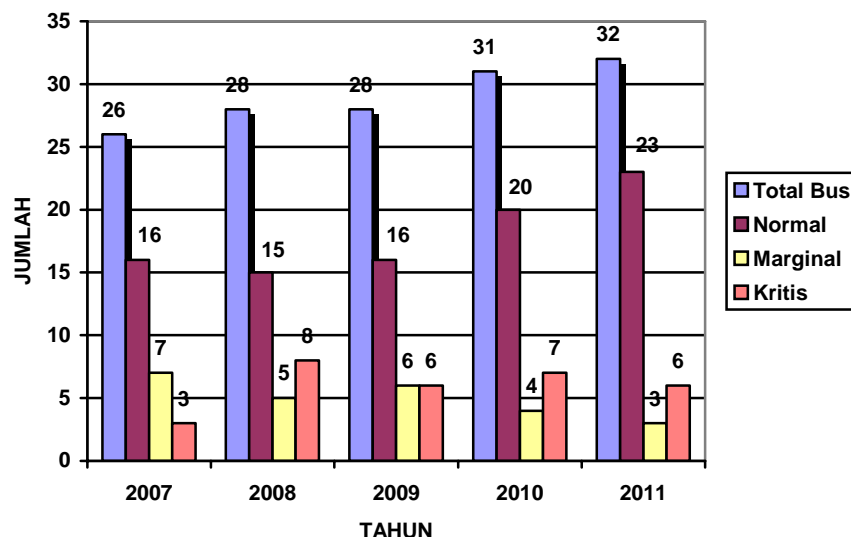
Kondisi Marginal

Bus	Rating (kV)	Hasil (kV)	%
Ungaran	500	476.189	95.2
Tanjung Jati	500	520.026	104.0
Kediri	500	480.825	96.2

Hasil simulasi di atas memperlihatkan bahwa banyak tegangan bus di ke-4 (empat) region mempunyai presentase tegangan sistem yang normal atau optimal di atas 50 %. Terlihat juga prosentase bus berstatus kritis berkurang dibawah 30%. Status Bus dapat dilihat pada Tabel IV.5

1. Tahun 2007, bus yang bekerja normal 61.5%, Marginal 27%, Kritis 11.5%
2. Tahun 2008, bus yang bekerja normal 53.6%, Marginal 17.9%, Kritis 28.5%
3. Tahun 2009, bus yang bekerja normal 57.2%, Marginal 21.4%, Kritis 21.4%
4. Tahun 2010, bus yang bekerja normal 64.5%, Marginal 12.9%, Kritis 22.6%
5. Tahun 2011, bus yang bekerja normal 71.9%, Marginal 9.4%, Kritis 18.8%

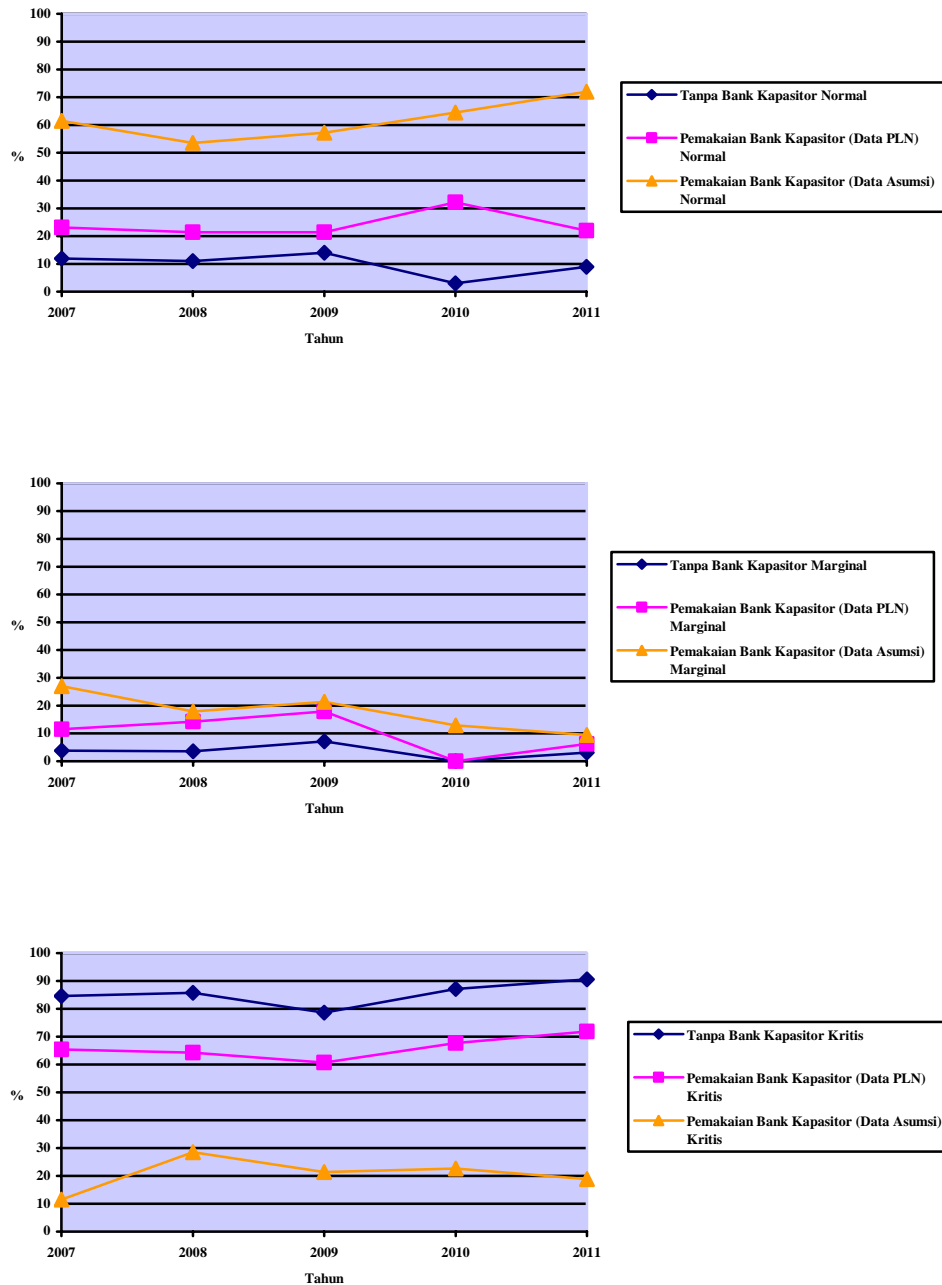
Tabel IV.5. Status Bus Tahun 2007 – 2011 Sesudah Pemasangan Bank Kapasitor
(Data Asumsi)



Hasil simulasi aliran daya dengan menggunakan program E.T.A.P., untuk ketiga kasus di atas memperlihatkan perbedaan yang cukup besar. Tegangan bus pada sistem sebelum pemakaian bank kapasitor, setelah pemakaian bank kapasitor (data P.L.N. P3B Gandul) dan pemakaian bank kapasitor (Data Asumsi), terlihat ada

perubahan status tegangan sistem yang cukup besar untuk status tegangan normal, marginal maupun kritis.

Tabel IV.6. Prosentase Status Tegangan Normal, Marginal dan Kritis Tahun 2007 - 2011

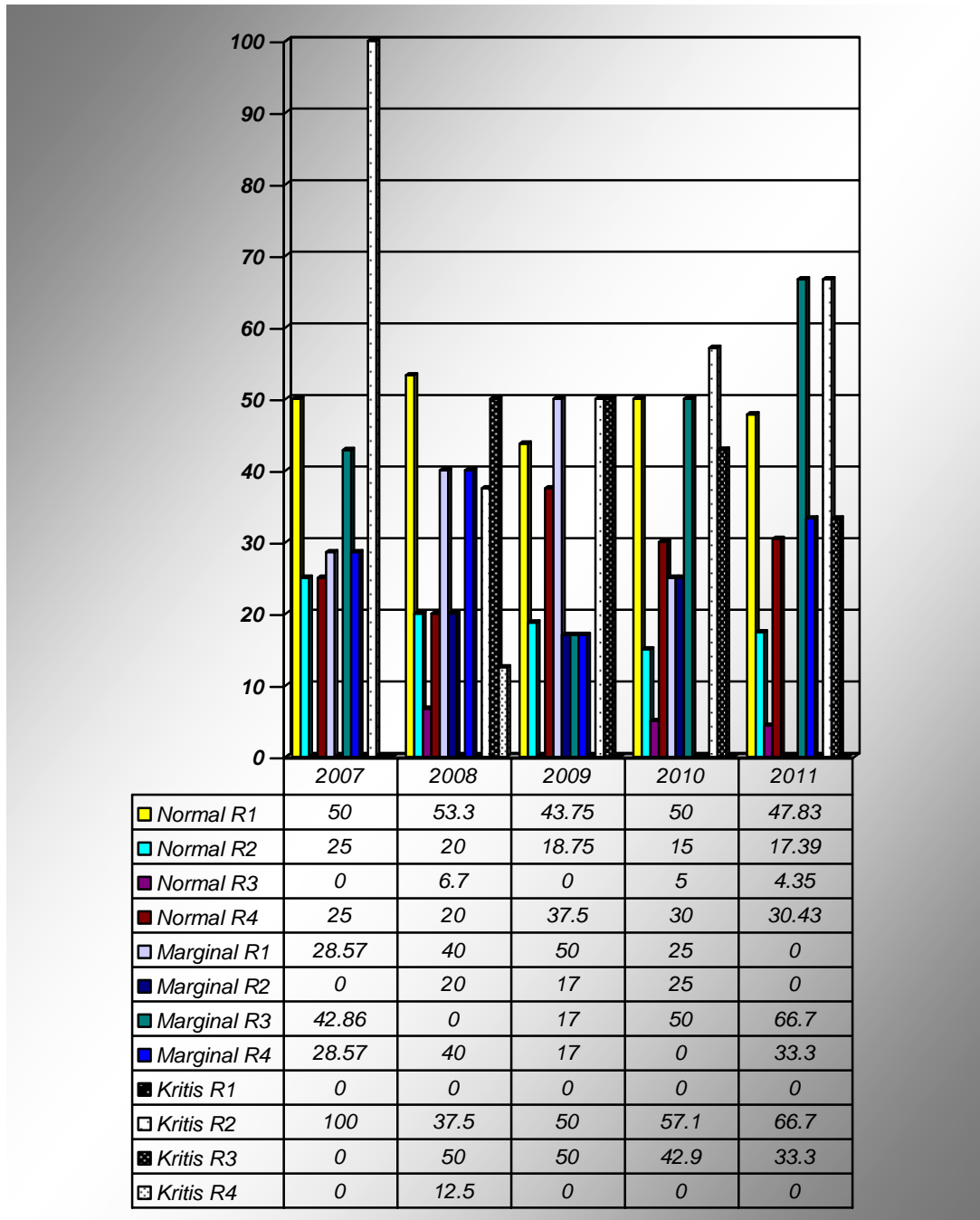


Dari tabel IV.6, terlihat prosentase status tegangan normal dan marginal antara sebelum pengoperasian bank kapasitor, pengoperasian bank kapasitor (Data PLN) dan

pengoperasian bank kapasitor (Data Asumsi) mengalami kenaikan. Untuk status tegangan kritis mengalami penurunan. Setelah adanya pengoperasian bank kapasitor pada beberapa G.I.T.E.T 500 kV diharapkan adanya perbaikan sistem tegangan 500 kV. Kenaikan status tegangan normal rata-rata pertahun antara pengoperasian bank kapasitor (Data PLN) dan (Data Asumsi) adalah 30%-35%. Kenaikan status tegangan marginalnya rata-rata 3%-15%. Untuk status tegangan kritisnya mengalami penurunan rata-rata 35%-55%.

Dengan melihat kondisi kapasitas beban di masing – masing region yang berbeda-beda, maka penempatan, pengaturan dan pengoperasian bank kapasitor yang tepat, diharapkan yang dapat memberi tegangan sistem yang optimal. Untuk Region 1, Region 2 dan Region 4, diusahakan mempunyai tegangan sistem yang optimal, dikarenakan ketiga region tersebut mempunyai kapasitas beban industri. Sedangkan Region 3 sebagian besar masih merupakan beban rumah tangga.

Tabel IV.7. Prosentase Status Tegangan Di Masing-Masing Region Setelah Pemasang Bank Kapasitor (Data Asumsi)
Tahun 2007 - 2011



Keterangan: R1 = Region 1
R2 = Region 2
R3 = Region 3
R4 = Region 4