

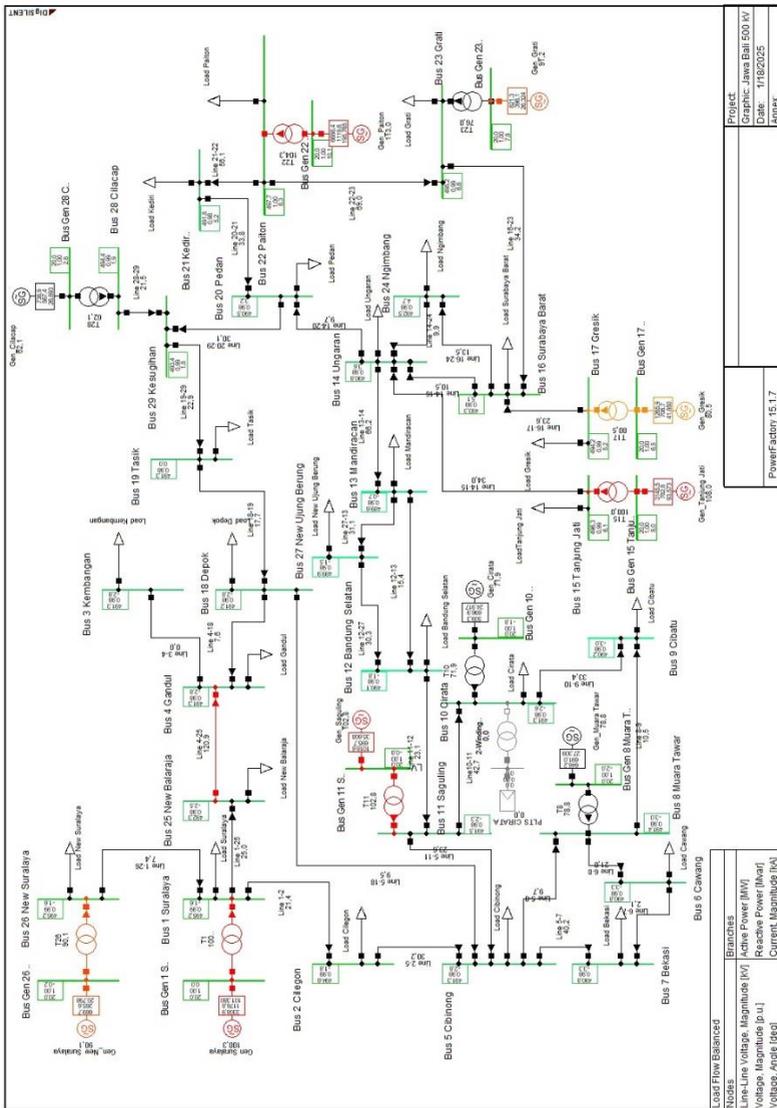
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Aliran Daya Transmisi Jawa-Bali 500kV

Pada simulasi aliran daya (Load Flow Analysis) yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kinerja dan kondisi aliran daya dalam keadaan tertentu baik pada saat kondisi base case maupun pada saat sistem terjadi integrasi dari PLTS Terapung Cirata 192MW. Studi aliran daya juga dapat memberikan informasi tentang tegangan pada setiap titik lokasi, rugi-rugi saluran, dan pembangkitan.

Berikut ini hasil simulasi aliran daya pada single line diagram transmisi Jawa-Bali 500kV yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 sebagai kondisi base case dan Gambar 4.2 sebagai sistem yang terintegrasi dengan PLTS Terapung Cirata 192MWp dengan bantuan software DigSILENT PowerFactory:



Gambar 4.1 Load Flow Kondisi Base Case

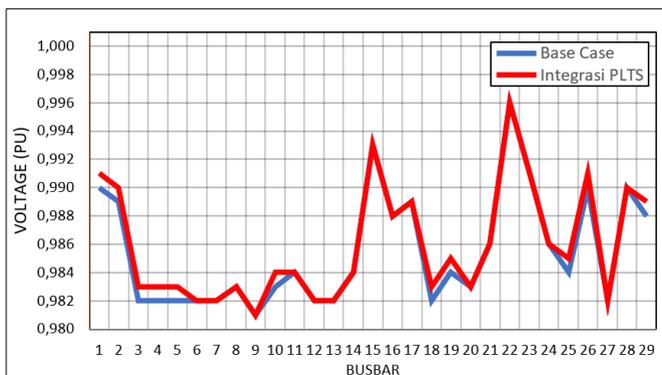
Setelah sistem dapat dijalankan aliran daya (*Load Flow*), maka tahap selanjutnya menganalisa profil tegangan yang berguna untuk mengetahui perbandingan pada kondisi base case dan setelah pengintegrasian PLTS 192 MW kedalam sistem. Hasil dari pengintegrasian PLTS kedalam sistem dapat dilihat pada table 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Load Flow Kondisi Base Case Dan Integrasi PLTS

NO	BUS	Base Case	Integrasi PLTS
		Tegangan (pu)	Tegangan (pu)
1	Suralaya	0,990	0,991
2	Cilegon	0,989	0,990
3	Kembangan	0,982	0,983
4	Gandul	0,982	0,983
5	Cibinong	0,982	0,983
6	Cawang	0,982	0,982
7	Bekasi	0,982	0,982
8	Muara Tawar	0,983	0,983
9	Cibatu	0,981	0,981
10	Cirata	0,983	0,984
11	Saguling	0,984	0,984
12	Bandung Selatan	0,982	0,982
13	Mandiracan	0,982	0,982
14	Ungaran	0,984	0,984
15	Tanjung Jati	0,993	0,993
16	Surabaya Barat	0,988	0,988
17	Gresik	0,989	0,989
18	Depok	0,982	0,983
19	Tasik	0,984	0,985
20	Pedan	0,983	0,983
21	Kediri	0,986	0,986
22	Paiton	0,996	0,996
23	Grati	0,991	0,991

24	Ngimbang	0,986	0,986
25	New Balaraja	0,984	0,985
26	New Suralaya	0,990	0,991
27	New Ujung Berung	0,982	0,982
28	Cilacap	0,990	0,990
29	Kesugihan	0,988	0,989

Berdasarkan dari tabel 4.6 menunjukkan hasil dari load flow pada saat kondisi base case dan pada saat pengintegrasian PLTS 192MW kedalam sistem 500kV Jawa-Bali. Terlihat perbedaan pada bus dan menunjukkan bahwa profil tegangan di setiap bus bervariasi dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.3 Hasil *Load Flow* Terhadap Profil Tegangan

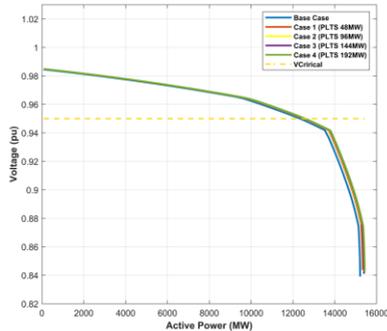
Berdasarkan grafik pada Gambar 4.8, hasil analisis aliran daya (*load flow*) menunjukkan bahwa profil tegangan di setiap bus bervariasi akibat perbedaan permintaan beban di masing-masing busbar, baik pada saat kondisi base case maupun pada saat diintegrasikan PLTS 192 MW ke dalam sistem. Selain itu, grafik tersebut juga memperlihatkan adanya perubahan pada busbar 1,2,3,4,5,10,18,19,25,26,29 saat kondisi terintegrasikan PLTS 192 MWp terdapat kenaikan profil tegangan yaitu semua pada busbar tersebut meningkat 0,001 pu yang akan dijelaskan pada tabel 4.1.

Berdasarkan hasil grafik tersebut, dapat disimpulkan bahwa integrasi PLTS 192 MW ke dalam sistem transmisi dapat meningkatkan

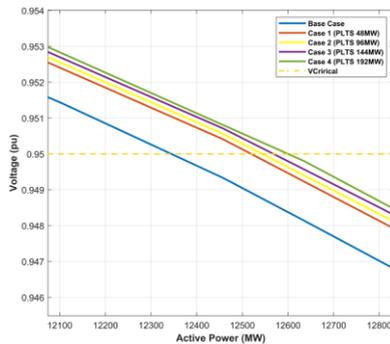
profil tegangan yang sebelumnya mengalami undervoltage, sehingga kondisi tegangan menjadi lebih baik dibandingkan pada saat keadaan base case.

4.2 Analisis Kestabilan Tegangan Statis Pada Bus Kritis

4.2.1 Bus 4 Gandul



Gambar 4.4 Hasil Full Kurva P-V Pada Bus 4 Gandul



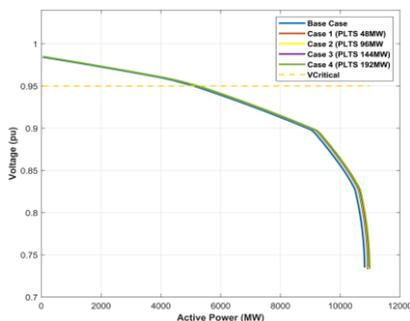
Gambar 4.5 Hasil Zoom Vcritical Kurva P-V Pada Bus 4 Gandul

Dari gambar 4.4 dan gambar 4.5, hasil grafik simulasi pada busbar 4 Gandul menunjukkan adanya grafik untuk kondisi base case, case 1, case 2, case 3, case 4. Kelima grafik tersebut memperlihatkan penurunan tegangan hingga mencapai titik puncak kurva akan ditampilkan pada tabel. Pada kondisi base case, grafik

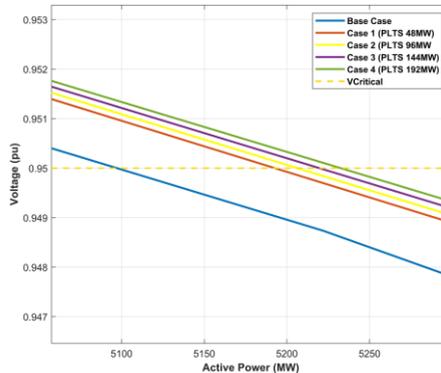
menunjukkan titik puncak kurva tercapai pada permintaan beban sebesar 15.211,4 MW dengan tegangan 0,8391 pu, pada kondisi saat case 1 injeksi PLTS 25% kedalam sistem tercapai permintaan beban 15.335 MW dengan tegangan 0,8437 pu, pada kondisi saat case 2 injeksi PLTS 50% kedalam sistem tercapai permintaan beban 15.361 MW dengan tegangan 0,8337 pu, pada kondisi saat case 3 injeksi PLTS 75% kedalam sistem tercapai permintaan beban 15.401 MW dengan tegangan 0,8411 pu, pada kondisi saat case 4 injeksi PLTS 100% kedalam sistem tercapai permintaan beban 15.432 MW dengan tegangan 0,8426 pu. Ketika tegangan berada pada batas yang diizinkan, yaitu 0,95 pu, grafik menunjukkan bahwa pada kondisi base case, titik kritis terjadi pada permintaan beban sebesar 12.104 MW, sedangkan pada case 1 sebesar 12.104 MW, case 2 sebesar 12.458 MW, case 3 sebesar 12.811 MW, case 4 titik kritis tercapai pada permintaan beban sebesar 12.634 MW.

Dengan demikian, hasil grafik tersebut menunjukkan bahwa integrasi PLTS 192 MWp ke dalam sistem dapat menjaga kestabilan tegangan dengan lebih baik dibandingkan kondisi base case.

4.2.2 Bus 12 Bandung Selatan



Gambar 4.6 Hasil *Full* Kurva P-V Pada Bus 12 Bandung Selatan

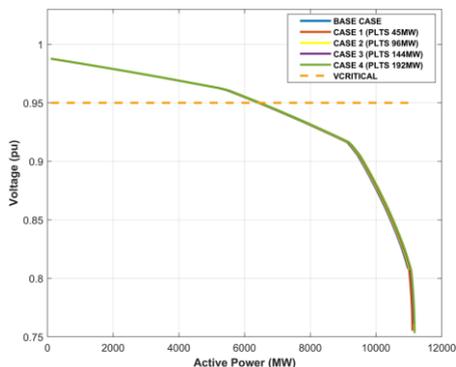


Gambar 4.7 Hasil Zoom $V_{critical}$ Kurva P-V Pada Bus 12 Bandung Selatan

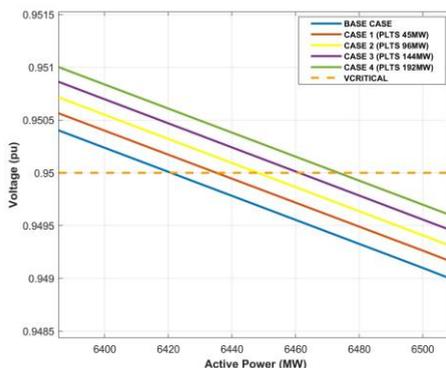
Pada Gambar 4.6 dan gambar 4.7, hasil grafik simulasi pada bus 12 Bandung Selatan menunjukkan perbandingan antara grafik base case, case 1, case 2, case 3, case 4. Kelima grafik tersebut memperlihatkan penurunan tegangan hingga mencapai titik puncak kurva. Pada kondisi base case, grafik menunjukkan titik puncak kurva tercapai pada permintaan beban sebesar 10.814 MW dengan tegangan 0,7349 pu, pada kondisi saat case 1 injeksi PLTS 25% kedalam sistem tercapai permintaan beban 10.912 MW dengan tegangan 0,733 pu, pada kondisi saat case 2 injeksi PLTS 50% kedalam sistem tercapai permintaan beban 10.938 MW dengan tegangan 0,7342 pu, pada kondisi saat case 3 injeksi PLTS 75% kedalam sistem tercapai permintaan beban 10.958 MW dengan tegangan 0,7357 pu, pada kondisi saat case 4 injeksi PLTS 100% kedalam sistem tercapai permintaan beban 10.981 MW dengan tegangan 0,7334 pu. Ketika tegangan berada pada batas yang diizinkan, yaitu 0,95 pu, grafik menunjukkan bahwa pada kondisi base case, titik kritis terjadi pada permintaan beban sebesar 5.014 MW, sedangkan pada case 1 sebesar 5.428 MW, case 2 sebesar 5.635 MW, case 3 sebesar 5.842 MW, case 4 titik kritis tercapai pada permintaan beban sebesar 6.255 MW.

Dengan demikian, hasil grafik tersebut menunjukkan bahwa integrasi PLTS 192 MWp ke dalam sistem dapat menjaga kestabilan tegangan dengan lebih baik dibandingkan kondisi base case.

4.2.3 Bus 9 Cibatu



Gambar 4.8 Hasil Full Kurva P-V Pada Busbar 9 Cibatu



Gambar 4.9 Hasil Zoom Vcritical Kurva P-V Pada Busbar 9 Cibatu

Dari Gambar 4.8 dan gambar 4.9, hasil grafik simulasi pada busbar 9 Cibatu menunjukkan perbandingan antara grafik base case, case 1, case 2, case 3, case 4. Kelima grafik tersebut memperlihatkan penurunan tegangan hingga mencapai titik puncak kurva. Pada kondisi base case, grafik menunjukkan titik puncak kurva tercapai pada permintaan beban sebesar 10.977 MW dengan tegangan 0,8083 pu, pada kondisi saat case 1 injeksi PLTS 25% kedalam sistem tercapai permintaan beban 11.023 MW dengan tegangan 0,802 pu,

pada kondisi saat case 2 injeksi PLTS 50% kedalam sistem tercapai permintaan beban 11.030 MW dengan tegangan 0,8071 pu, pada kondisi saat case 3 injeksi PLTS 75% kedalam sistem tercapai permintaan beban 11.508 MW dengan tegangan 0,7609 pu, pada kondisi saat case 4 injeksi PLTS 100% kedalam sistem tercapai permintaan beban 11.175 MW dengan tegangan 0,7532 pu. Ketika tegangan berada pada batas yang diizinkan, yaitu 0,95 pu, grafik menunjukkan bahwa pada kondisi base case, titik kritis terjadi pada permintaan beban sebesar 6.073 MW, sedangkan pada case 1 sebesar 6.499 MW, case 2 sebesar 6.606 MW, case 3 sebesar 7.032 MW, case 4 titik kritis tercapai pada permintaan beban sebesar 7.885 MW.

Dengan demikian, hasil grafik tersebut menunjukkan bahwa integrasi PLTS 192 MW ke dalam sistem dapat menjaga kestabilan tegangan dengan lebih baik dibandingkan pada saat kondisi base case atau sebelum pengintegrasian PLTS kedalam sistem.

Dari ke 3 busbar beban didapatkan bahwa hasil simulasi :

Tabel 4.2 Hasil Analisis Nose Curve Tercapai

Bus	Kurva Hidung Yercapai									
	Base Case		Integrasi PLTS 25%		Integrasi PLTS 50%		Integrasi PLTS 75%		Integrasi PLTS 100%	
	P (MW)	V (Volt)	P (MW)	V (Volt)	P (MW)	V (Volt)	P (MW)	V (Volt)	P (MW)	V (Volt)
4	15.211	0,8391	15.335	0,843	15.361	0,8337	15.401	0,8411	15.432	0,8426
12	10.814	0,7349	10.912	0,733	10.938	0,7342	10.958	0,7357	10.981	0,7334
9	10.977	0,8083	11.023	0,802	11.030	0,8071	11.508	0,7609	11.175	0,7532

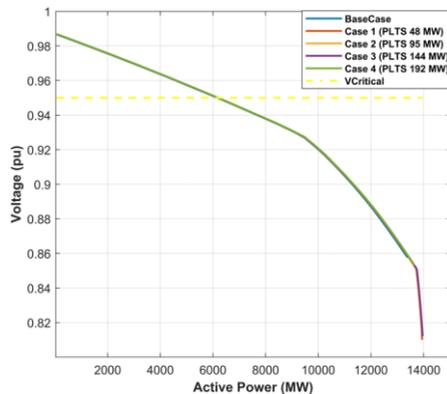
Tabel 4.3 Hasil Analisa Batas Stabilitas Tegangan 0,95pu

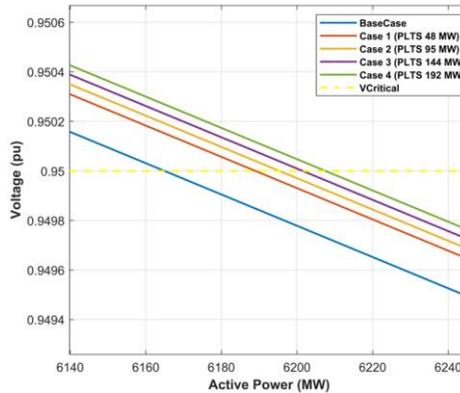
Bus	Batas Stabilitas Tegangan (0.95 pu)				
	Base Case	Integrasi PLTS 25%	Integrasi PLTS 50%	Integrasi PLTS 75%	Integrasi PLTS 100%
	P(MW)	P(MW)	P(MW)	P(MW)	P(MW)
4	12.104	12.104	12.458	12.634	12.811
10	5.014	5.428	5.635	5.842	6.255
9	6.073	6.499	6.606	7.032	7.885

Berdasarkan dari Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai daya pada busbar maka akan terjadi penurunan tegangan dari permintaan beban yang semakin besar baik pada kondisi base case maupun pada saat sistem terintegrasi dengan PLTS.

4.3 Analisis Kestabilan Tegangan Statis Pada Bus Daerah Paling Jauh

4.3.1 Bus 14 Ungaran

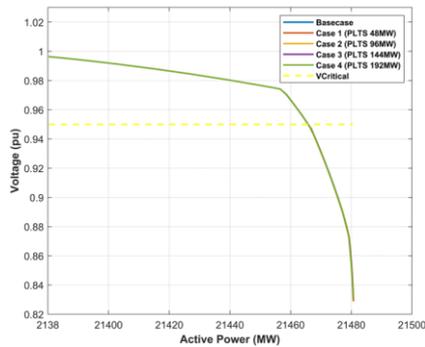
**Gambar 4.10** Hasil Full Kurva P-V Pada Bus 14 Ungaran



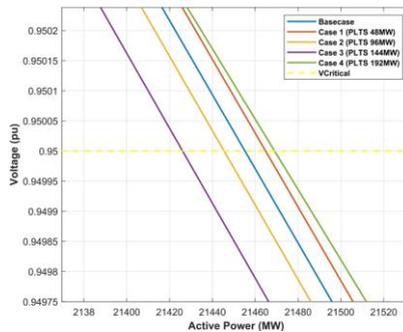
Gambar 4.11 Hasil Zoom Vcritical Kurva P-V Pada Bus 4 Ungaran

Pada Gambar 4.10 dan gambar 4.11, hasil grafik simulasi pada bus 14 Ungaran pada bus yang paling jauh dari PLTS yaitu pada provinsi Jawa Timur, menunjukkan perbandingan antara grafik base case, case 1, case 2, case 3, case 4. Kelima grafik tersebut memperlihatkan penurunan tegangan hingga mencapai titik puncak kurva. Pada kondisi base case, grafik menunjukkan titik puncak kurva tercapai pada permintaan beban sebesar 13.391,2 MW dengan tegangan 0,85761pu, pada kondisi saat case 1 injeksi PLTS 25% kedalam sistem tercapai permintaan beban 13.946,55 MW dengan tegangan 0,810038pu, pada kondisi saat case 2 injeksi PLTS 50% kedalam sistem tercapai permintaan beban 13.946,56 MW dengan tegangan 0,813221pu, pada kondisi saat case 3 injeksi PLTS 75% kedalam sistem tercapai permintaan beban 13.962,8 MW dengan tegangan 0,812143pu, pada kondisi saat case 4 injeksi PLTS 100% kedalam sistem tercapai permintaan beban 13.962,9MW dengan tegangan 0,853224pu. Ketika tegangan berada pada batas yang diizinkan, yaitu 0,95 pu, grafik menunjukkan bahwa pada kondisi base case, titik kritis terjadi pada permintaan beban sebesar 6.335,4 MW, sedangkan pada case 1 sebesar 6.335,5 MW, case 2 sebesar 6.335,7 MW, case 3 sebesar 6.335,9 MW, case 4 titik kritis tercapai pada permintaan beban sebesar 6.336 MW.

4.3.2 Bus 22 Paiton



Gambar 4.12 Hasil Full Kurva P-V Pada Bus 22 Paiton



Gambar 4.13 Hasil Zoom Vcritical Kurva P-V Pada Bus 22 Paiton

Pada Gambar 4.12 dan gambar 4.13, hasil grafik simulasi pada bus 22 Paiton pada bus yang paling jauh dari PLTS yaitu pada provinsi Jawa Timur, menunjukkan perbandingan antara grafik base case, case 1, case 2, case 3, case 4. Kelima grafik tersebut memperlihatkan penurunan tegangan hingga mencapai titik puncak kurva. Pada kondisi base case, grafik menunjukkan titik puncak kurva tercapai pada permintaan beban sebesar 24806,6 MW dengan tegangan 0,873414pu, pada kondisi saat case 1 injeksi PLTS 25% kedalam sistem tercapai permintaan

beban 25.172,7 MW dengan tegangan 0,828907pu, pada kondisi saat case 2 injeksi PLTS 50% kedalam sistem tercapai permintaan beban 25.172,7 MW dengan tegangan 0,828907pu, pada kondisi saat case 3 injeksi PLTS 75% kedalam sistem tercapai permintaan beban 25.172,7 MW dengan tegangan 0,828907pu, pada kondisi saat case 4 injeksi PLTS 100% kedalam sistem tercapai permintaan beban 25.172,7 MW dengan tegangan 0,828907pu. Ketika tegangan berada pada batas yang diizinkan, yaitu 0,95 pu, grafik menunjukkan bahwa pada kondisi base case, titik kritis terjadi pada permintaan beban sebesar 20.961,7 MW, sedangkan pada case 1 sebesar 21.693,9 MW, case 2 sebesar 21.693,9 MW, case 3 sebesar 21.693,9 MW, case 4 titik kritis tercapai pada permintaan beban sebesar 21.693,9 MW.

Tabel 4.4 Hasil Analisis Nose Curve Tercapai

Bus	Nose Curve									
	Base Case		Integrasi PLTS 25%		Integrasi PLTS 50%		Integrasi PLTS 75%		Integrasi PLTS 100%	
	P (MW)	V (Volt)	P (MW)	V (Volt)	P (MW)	V (Volt)	P (MW)	V (Volt)	P (MW)	V (Volt)
14	1.331,20	0,8576	13.946,55	0,8100	13.946,56	0,8132	13.962,80	0,8121	13.962,00	0,8532
22	24.806,60	0,8734	25.172,70	0,8289	25.172,70	0,8289	25.172,70	0,8289	25.172,70	0,8289

Tabel 4.5 Hasil Analisa Batas Stabilitas Tegangan 0,95pu

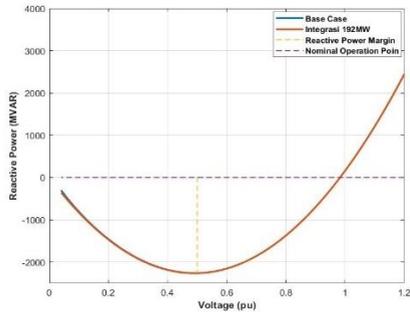
Bus	Batas Stabilitas Tegangan (0,95 pu)				
	Base Case	Integrasi PLTS 25%	Integrasi PLTS 50%	Integrasi PLTS 75%	Integrasi PLTS 100%
	P(MW)	P(MW)	P(MW)	P(MW)	P(MW)
14	6.335	6.335,50	6.335,70	6.335,90	6.336
22	20.961,70	21.693,90	21.693,90	21.693,90	21.693,90

Berdasarkan dari Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak PLTS dari bus yang ada di Jawa Timur dan Jawa Tengah maka pengaruh dari integrasi PLTS kedalam sistem berpengaruh tetapi sangat kecil sekali, dan juga batas

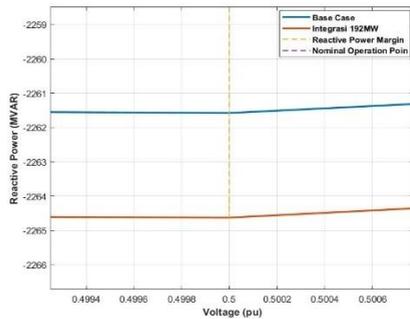
stabilitas yang diijinkan juga berpengaruh tetapi sangat kecil dengan rata-rata perubahan 1MW.

4.4 Analisa Stabilitas Statis Kurva Q-V

4.4.1 Bus 10 Cirata



Gambar 4.14 Hasil Full Kurva Q-V Bus 10 Cirata



Gambar 4.15 Zoom Vcritical Hasil Kurva Q-V Bus 10 Cirata

Berdasarkan Gambar 4.10 dan gambar 4.11, dapat dilihat bahwa base case menggambarkan kondisi normal sebelum adanya integrasi PLTS. Pada kondisi base case, sistem mampu mempertahankan pembebanan daya reaktif (Q) sebesar -2261,5 Mvar. Selanjutnya pada saat pengintegrasian PLTS 192 MW

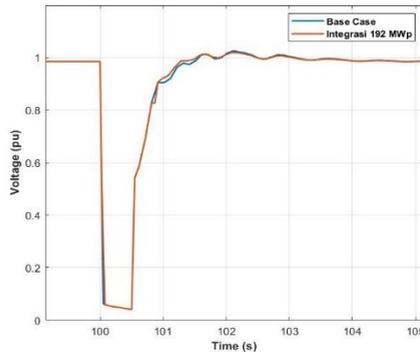
kedalam sistem maka mampu mempertahankan pembebanan daya reaktif (Q) sebesar -2264,5 Mvar.

Berdasarkan hasil analisis kurva daya reaktif terhadap tegangan, dapat diketahui bahwa semakin rendah (minimum) nilai margin dari daya reaktif, maka semakin baik kemampuan sistem dalam menangani pembebanan daya reaktif (Q). Dengan kata lain, semakin rendah nilai tersebut, semakin besar kemampuan bus untuk mempertahankan profil tegangan meskipun saat terjadi pembebanan daya reaktif (Q) yang lebih besar.

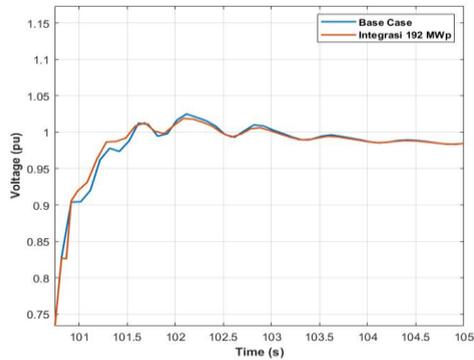
4.5 Analisis Kestabilan Dinamik

4.5.1 Analisis Kestabilan Dinamik Saat Terjadi Gangguan Short Circuit

4.5.1.1 Bus 25 New Balaraja



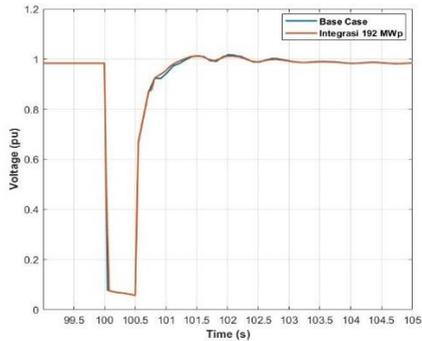
Gambar 4.16 Hasil Full Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 25



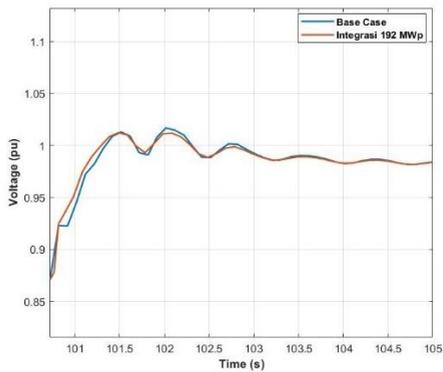
Gambar 4.17 Hasil Zoom Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 25

Pada Gambar 4.12 dan gambar 4.13, hasil analisis kestabilan tegangan dinamis menunjukkan respon tegangan setelah gangguan terjadi pada bus beban 4, pada saat kondisi base case yang diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,062 pu, pada saat integrasi PLTS diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,059 pu. Tanggapan tegangan dinamik pada bus 25, baik sebelum maupun setelah integrasi PLTS, menunjukkan bahwa integrasi PLTS kedalam sistem dapat meningkatkan respon kestabilan tegangan dinamik. Hal ini terlihat saat penurunan overshoot ketika injeksi daya 192 MW dari PLTS diperhitungkan. Selain itu, dengan adanya integrasi PLTS, kondisi osilasi saat sistem berusaha mempertahankan kestabilan tegangan menjadi lebih cepat 0,03 s. Ini menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga level tegangan dan lebih cepat mencapai kondisi stabil.

4.4.1.2 Bus 8 Muara Tawar



Gambar 4.18 Hasil Full Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 8

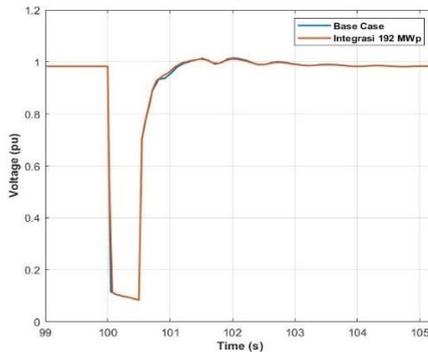


Gambar 4.19 Hasil Zoom Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 8

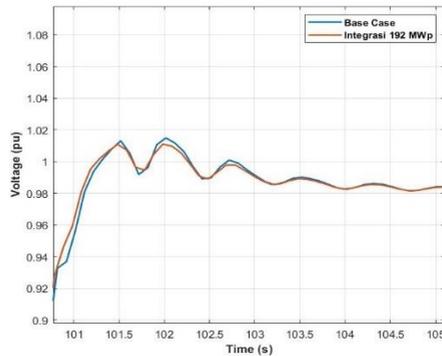
Pada Gambar 4.14 dan gambar 4.15, hasil analisis kestabilan tegangan dinamis menunjukkan respon tegangan setelah gangguan terjadi pada bus beban 9, pada saat kondisi base case yang diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,099 pu, pada saat integrasi PLTS diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan

mencapai 0,099 pu. Tanggapan tegangan dinamik pada bus 8, baik sebelum maupun setelah integrasi PLTS, menunjukkan bahwa integrasi PLTS kedalam sistem dapat meningkatkan respon kestabilan tegangan dinamik. Hal ini terlihat saat penurunan overshoot ketika injeksi daya 192 MW dari PLTS diperhitungkan. Selain itu, dengan adanya integrasi PLTS, kondisi osilasi saat sistem berusaha mempertahankan kestabilan tegangan menjadi lebih cepat 0,03 s. Ini menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga level tegangan dan lebih cepat mencapai kondisi stabil.

4.4.1.3 Busbar 11 Sanguling



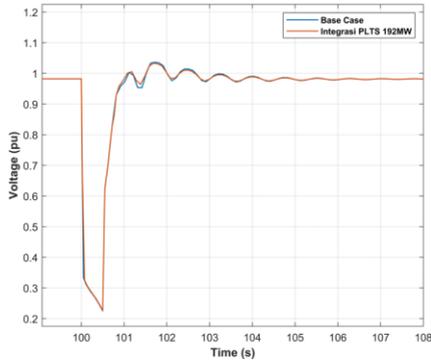
Gambar 4.20 Hasil Full Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 11



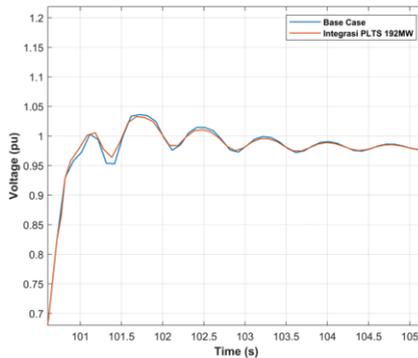
Gambar 4.21 Hasil Zoom Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 11

Pada Gambar 4.16 dan gambar 17, hasil analisis kestabilan tegangan dinamis menunjukkan respon tegangan setelah gangguan terjadi pada bus beban 12, pada saat kondisi base case yang diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,072 pu, pada saat integrasi PLTS diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,075 pu. Tanggapan tegangan dinamik pada bus 11, baik sebelum maupun setelah integrasi PLTS, menunjukkan bahwa integrasi PLTS kedalam sistem dapat meningkatkan respon kestabilan tegangan dinamik. Hal ini terlihat saat penurunan overshoot ketika injeksi daya 192 MW dari PLTS diperhitungkan. Selain itu, dengan adanya integrasi PLTS, kondisi osilasi saat sistem berusaha mempertahankan kestabilan tegangan menjadi lebih cepat 0,03 s. Ini menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga level tegangan dan lebih cepat mencapai kondisi stabil.

4.4.1.4 Bus 14 Ungaran



Gambar 4.22 Hasil Full Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 14

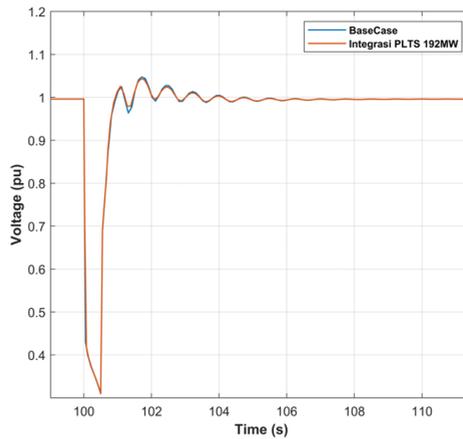


Gambar 4.23 Hasil Zoom Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 14

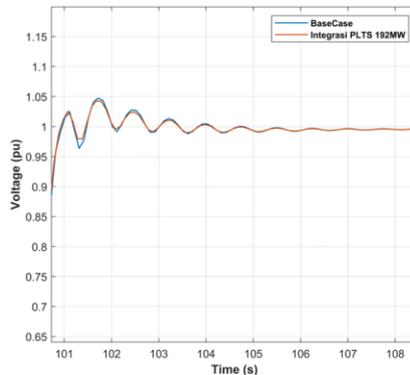
Pada Gambar 4.22 dan gambar 4.23, hasil analisis kestabilan tegangan dinamis menunjukkan respon tegangan setelah gangguan terjadi pada bus beban 24, pada saat kondisi base case yang diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,23 pu, pada saat integrasi PLTS diakibatkan oleh event short

circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,23 pu. Tanggapan tegangan dinamik pada bus 14, baik sebelum maupun setelah integrasi PLTS, menunjukkan bahwa integrasi PLTS kedalam sistem dapat meningkatkan respon kestabilan tegangan dinamik. Hal ini terlihat saat penurunan overshoot ketika injeksi daya 192 MW dari PLTS diperhitungkan. Selain itu, dengan adanya integrasi PLTS, kondisi osilasi saat sistem berusaha mempertahankan kestabilan tegangan menjadi lebih cepat 0,01 s. Ini menunjukkan bahwa bus yang terjauh pada provinsi Jawa Tengan sistem mampu menjaga level tegangan dan lebih cepat sedikit mencapai kondisi stabil.

4.4.1.4 Bus 22 Paiton



Gambar 4.24 Hasil Full Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 22

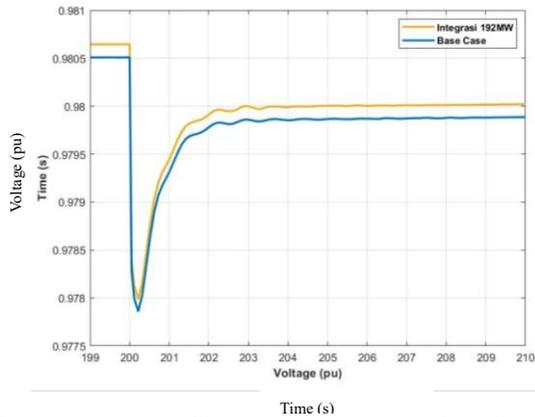


Gambar 4.25 Hasil Zoom Grafik Respon Tegangan Dinamik Bus 14

Pada Gambar 4.24 dan gambar 4.25, hasil analisis kestabilan tegangan dinamis menunjukkan respon tegangan setelah gangguan terjadi pada bus beban 21, pada saat kondisi base case yang diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,23 pu, pada saat integrasi PLTS diakibatkan oleh event short circuit 0,5 detik pada waktu 100s terjadi penurunan mencapai 0,23 pu. Tanggapan tegangan dinamik pada bus 22, baik sebelum maupun setelah integrasi PLTS, menunjukkan bahwa integrasi PLTS kedalam sistem dapat meningkatkan respon kestabilan tegangan dinamik. Hal ini terlihat saat penurunan overshoot ketika injeksi daya 192 MW dari PLTS diperhitungkan. Selain itu, dengan adanya integrasi PLTS, kondisi osilasi saat sistem berusaha mempertahankan kestabilan tegangan menjadi lebih cepat 0,01 s. Ini menunjukkan bahwa bus yang terjauh pada provinsi Jawa Tengah sistem mampu menjaga level tegangan dan lebih cepat sedikit mencapai kondisi stabil.

4.5.2 Analisis Kestabilan Dinamik Saat Terjadi Kenaikan Beban 20%

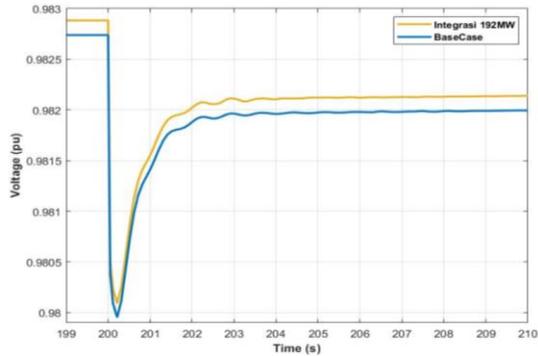
4.5.2.1 Bus 9 Cibatu



Gambar 4.26 Grafik Respon Tegangan Dinamik pada Bus 9

Pada Gambar 4.26, hasil analisis kestabilan tegangan dinamik pada sistem saat menghadapi gangguan yang terjadi akibat penambahan beban sebesar 20% pada saat waktu 200s ditampilkan. Pada saat kondisi base case nilai tegangan mencapai 0,978 pu, dan pada saat kondisi integrasi PLTS tegangan mencapai 0,979 pu. Tanggapan tegangan dinamik pada bus 9, baik sebelum maupun setelah integrasi PLTS, membuktikan bahwa pada saat kondisi integrasi PLTS dapat memperbaiki respons tegangan dinamik. Hal ini terlihat dari peningkatan profil tegangan setelah sistem mengalami penambahan beban, ketika injeksi daya sebesar 192 MW dari PLTS diperhitungkan.

4.5.2.2 Bus 12 Bandung Selatan



Gambar 4.27 Grafik Respon Tegangan Dinamik pada Bus 12

Pada Gambar 4.27, hasil analisis kestabilan tegangan dinamik pada sistem saat menghadapi gangguan yang terjadi akibat penambahan beban sebesar 20% pada saat waktu 200s ditampilkan. Pada saat kondisi base case nilai tegangan mencapai 0,981 pu, dan pada saat kondisi integrasi PLTS tegangan mencapai 0,982 pu. Tanggapan tegangan dinamik pada bus 10, baik sebelum maupun setelah integrasi PLTS, membuktikan bahwa pada saat kondisi integrasi PLTS dapat memperbaiki respons tegangan dinamik. Hal ini terlihat dari peningkatan profil tegangan setelah sistem mengalami penambahan beban, ketika injeksi daya sebesar 192 MW dari PLTS diperhitungkan.

