

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Desain Rangkaian *Electrical Panel Distribution Busbar System*

Penelitian ini membahas pengaruh beban terhadap *electrical panel distribution busbar system* menggunakan beban *resistif load*, hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pembebanan tersebut. Untuk itu diperlukan konfigurasi antar perangkat pada panel *electrical panel distribution busbar system*. Hasil rangkaian *electrical panel distribution busbar system* dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



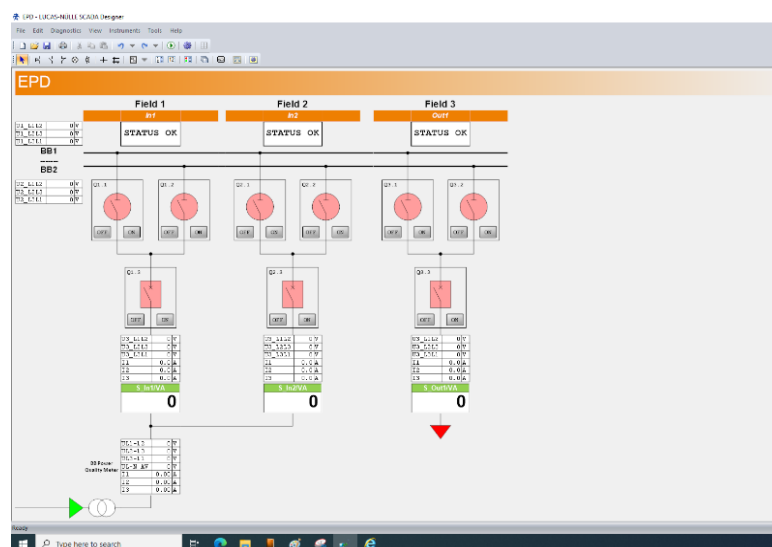
Gambar 4.1 Hasil Desain Rangkaian *electrical panel distribution busbar system*

Berdasarkan gambar 4.1 merupakan tampilan panel pada *electrical panel distribution busbar system*. Dimana terdapat satu *power supply* sebagai input tegangan dan arus pada *electrical panel distribution busbar system*, terdapat tiga panel *double busbar*, dua diantaranya *busbar input* yang terkoneksi pada *power supply* dan *power quality meter* dan satu *busbar output* yang terkoneksi pada beban *resistif load*. Kemudian terdapat *power quality meter* sebagai pendeteksi nilai tegangan dan arus pada *electrical panel distribution busbar 3 phase*.

Kemudian terdapat *resistif load* sebagai beban yang akan digunakan pada *electrical panel distribution busbar system*.

4.2 Hasil Desain Rangkaian Panel EPD Pada SCADA Lucass Nuelle

Penelitian ini membahas pengaruh beban *resistif load* terhadap *electrical panel distribution busbar system*, untuk mengetahui hasil dari pengujian beban pada *electrical panel distribution busbar system* tersebut diperlukan skema desain pada SCADA, agar dapat menampilkan hasil pengujian serta dapat memonitor dan mengontrol panel *electrical panel distribution busbar system*. Hasil desain panel *electrical panel distribution busbar system* menggunakan *software SCADA desainer* dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4. 2 Hasil desain rangkain *electrical panel distribution busbar system* pada SCADA *luccas nuelle*

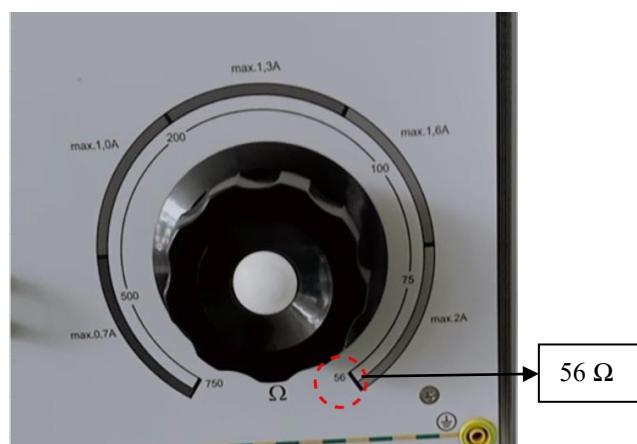
Pada Gambar 4.2 merupakan hasil desain pada rangkaian panel *electrical panel distribution busbar system* menggunakan SCADA *luccas nuelle* agar dapat menampilkan data *logger* pada pengujian beban menggunakan *resistif load*. Serta dapat dilakukan monitoring dan kontroling pada panel *electrical panel distribution busbar system* menggunakan SCADA *lucass nuelle*.

4.3 Hasil Pengujian *Electrical Panel Distribution Busbar System* Menggunakan Beban *Resistif Load*

Pada penelitian ini membahas tentang hasil pengujian pada *electrical panel distribution busbar system* menggunakan beban *resistif load* dengan nilai uji beban sebesar 56 Ω , 75 Ω , 100 Ω , 200 Ω , 500 Ω dan 750 Ω . Pembacaan hasil pengujian ini dilakukan menggunakan sistem SCADA *lucas nuelle*, sistem ini akan memonitor sekaligus mengontrol panel *electrical panel distribution busbar system*. Dimana ketika nilai beban pada *resistif load* dimasukan pada panel *electrical panel distribution busbar system* maka *software SCADA luccas nuelle* akan membaca data tegangan dan arus secara terus menerus sampai didapatkan hasil data yang dapat dilihat melalui SCADA *logger*, SCADA *logger* akan menampilkan data dari awal hingga akhir dari setiap pengujian yang kemudian hasil yang ditampilkan akan digunakan sebagai data hasil pengujian.

4.3.1 Hasil Pengujian *Electrical Panel Distribution Busbar System* Menggunakan Beban 56 Ω

Berikut ini merupakan hasil pengujian *electrical panel distribution busbar system* menggunakan *resistif load* pada beban sebesar 56 Ω . Pada Gambar 4.3 adalah beban *resistif load* yang sudah di atur sebesar 56 Ω .



Gambar 4.3 *Resistif Load* 56 Ω

Berdasarkan gambar 4.3 merupakan *resistif load* yang sudah di atur sebesar 56 Ω , setelah *resistif load* sudah di atur sesuai besaran nilai beban, selanjutnya melakukan monitoring pada SCADA untuk melihat pengaruh ketika

beban masuk. Pada gambar 4.4 adalah data hasil grafik yang didapat pada SCADA *logger lucas nuelle*.

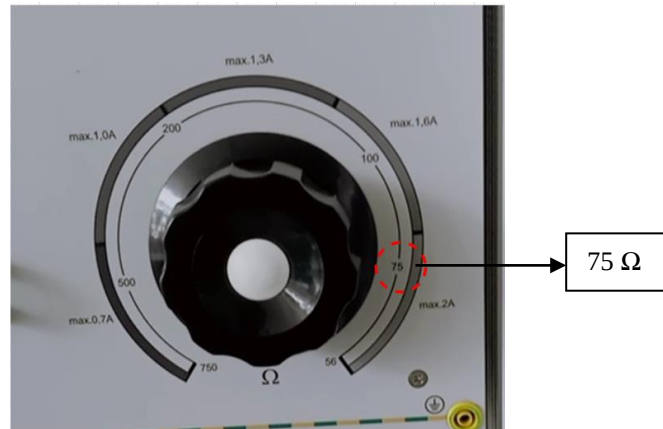


Gambar 4.4 data hasil grafik *busbar* pada beban $56\ \Omega$

Berdasarkan pengukuran pada gambar 4.4 dimana pada detik 0 sampai 11 menampilkan hasil pada kondisi tanpa beban, dengan tegangan pada *busbar* sebesar 240 V. pada saat kondisi sudah menggunakan beban sebesar $56\ \Omega$, pada detik 11 sampai 47 terjadi pengaruh pada tegangan dan arus dimana pengaruh yang terjadi pada tegangan sebesar 16,36% dari input tegangan sebesar 240 V turun hingga 220V dan arus mengalami kenaikan dari 0 A sampai 1,9 A.

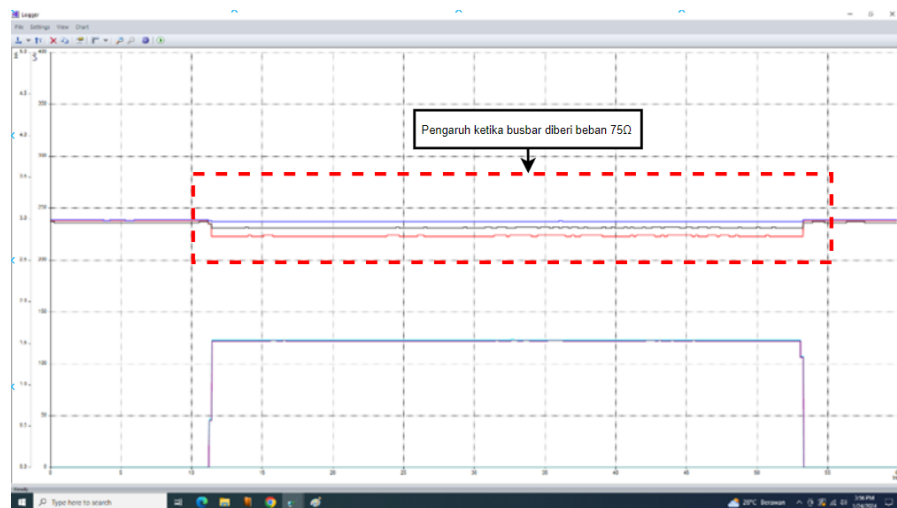
4.3.2 Hasil Pengujian *Electrical Panel Distribution Busbar System* Menggunakan Beban $75\ \Omega$

Berikut ini merupakan hasil pengujian *electrical panel distribution busbar system* menggunakan *resistif load* pada beban sebesar $75\ \Omega$. Pada Gambar 4.5 adalah beban resistif load sebesar $75\ \Omega$.



Gambar 4.5 resistif load 75 Ω

Berdasarkan gambar 4.5 merupakan *resistif load* yang sudah di atur sebesar 75 Ω , setelah *resistif load* sudah di atur sesuai besaran nilai beban, selanjutnya melakukan monitoring pada SCADA untuk melihat pengaruh ketika beban masuk. Pada gambar 4.6 adalah data hasil grafik yang didapat pada SCADA *logger lucas nuelle*.



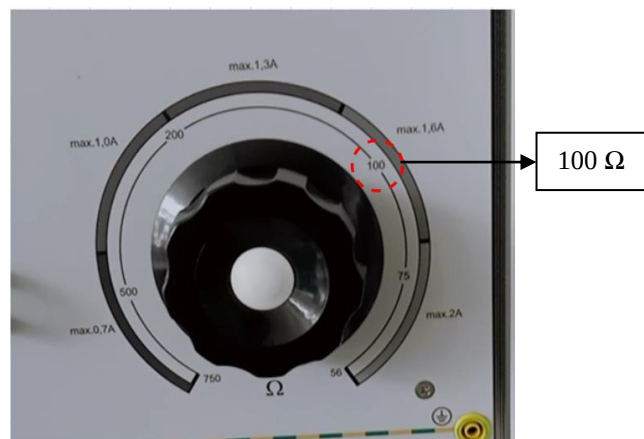
Gambar 4.6 data hasil grafik *busbar* pada beban 75 Ω

Berdasarkan pengukuran pada gambar 4.6 dimana pada detik 0 sampai 12 menampilkan hasil kondisi tanpa beban, dengan tegangan pada *busbar* sebesar 240 V. pada saat kondisi menggunakan beban sebesar 75 Ω , pada detik 12 sampai 53 terjadi pengaruh pada tegangan dan arus dimana pengaruh yang terjadi pada

tegangan sebesar 13% dari input tegangan sebesar 240 V turun hingga 223V dan arus mengalami kenaikan dari 0 A sampai 1,5 A.

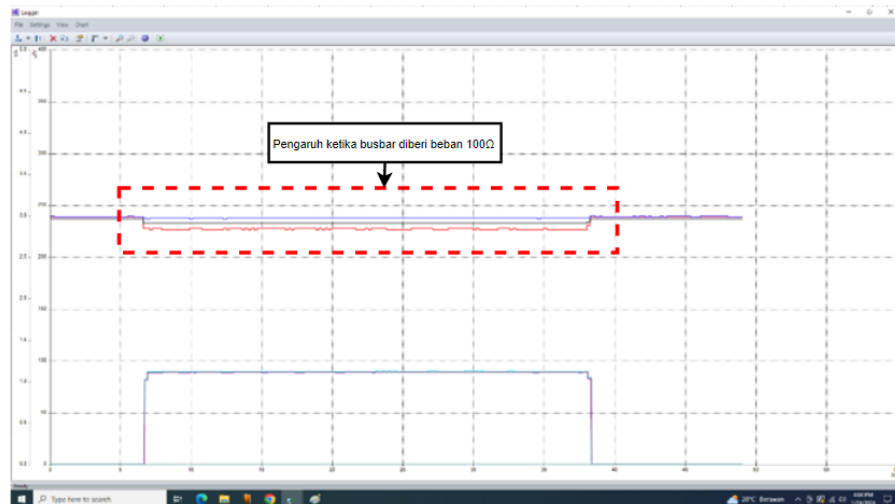
4.3.3 Hasil Pengujian *Electrical Panel Distribution Busbar System* Menggunakan Beban 100 Ω

Berikut ini merupakan hasil pengujian *electrical panel distribution busbar system* menggunakan *resistif load* pada beban sebesar 100 Ω . Pada Gambar 4.7 adalah beban *resistif load* sebesar 100 Ω .



Gambar 4.7 *resistif load* 100 Ω

Berdasarkan gambar 4.7 merupakan *resistif load* yang sudah di atur sebesar 100 Ω , setelah *resistif load* sudah di atur sesuai besaran nilai beban, selanjutnya melakukan monitoring pada SCADA untuk melihat pengaruh ketika beban masuk. Pada gambar 4.8 adalah data hasil grafik yang didapat pada SCADA *logger lucas nuelle*.

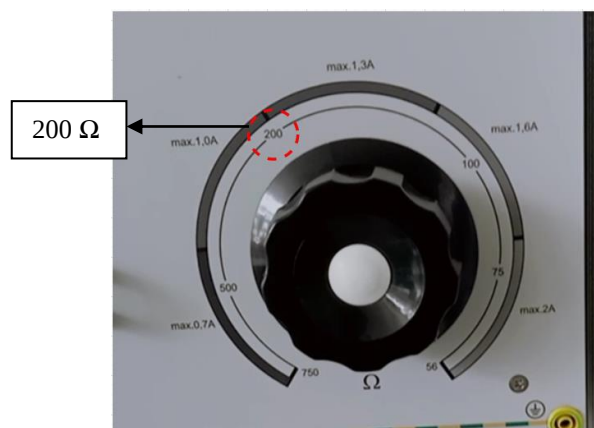


Gambar 4.8 data hasil grafik *busbar* pada beban 100 Ω

Berdasarkan pengukuran pada gambar 4.8 dimana pada detik 0 sampai 7 menampilkan hasil kondisi tanpa beban, dengan tegangan pada *busbar* sebesar 240 V. pada saat kondisi menggunakan beban sebesar 100 Ω , pada detik 7 sampai 38 terjadi pengaruh pada tegangan dan arus dimana pengaruh yang terjadi pada tegangan sebesar 13,63% dari input tegangan sebesar 240 V turun hingga 220V dan arus mengalami kenaikan dari 0 A sampai 1,1 A.

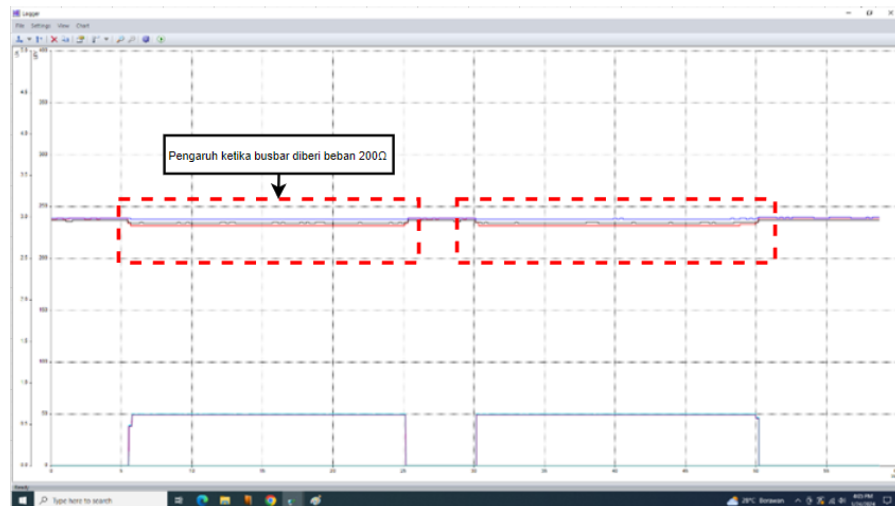
4.3.4 Hasil Pengujian *Electrical Panel Distribution Busbar System* Menggunakan Beban 200 Ω

Berikut ini merupakan hasil pengujian *electrical panel distribution busbar system* menggunakan *resistif load* pada beban sebesar 200 Ω . Pada Gambar 4.9 adalah beban *resistif load* 200 Ω .



Gambar 4. 9 *resistif load* 200 Ω

Berdasarkan gambar 4.9 merupakan *resistif load* yang sudah di atur sebesar $200\ \Omega$, setelah *resistif load* sudah di atur sesuai besaran nilai beban, selanjutnya melakukan monitoring pada SCADA untuk melihat pengaruh ketika beban masuk. Pada gambar 4.10 adalah data hasil grafik yang didapat pada SCADA *logger lucas nuelle*.

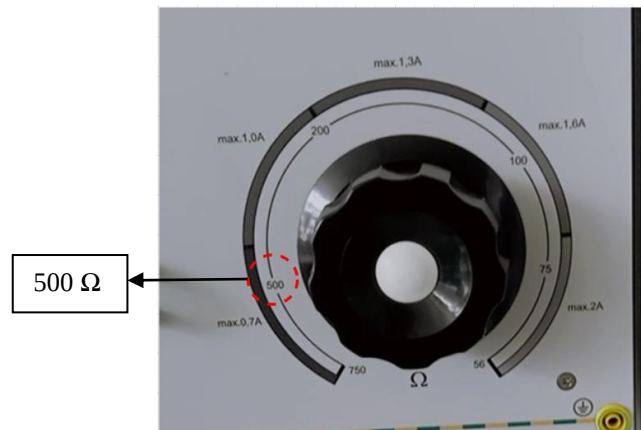


Gambar 4. 10 data hasil grafik *busbar* pada beban $200\ \Omega$

Berdasarkan pengukuran pada gambar 4.10 dimana pada detik 0 sampai 6 menampilkan hasil kondisi tanpa beban, dengan tegangan pada *busbar* sebesar 240 V. pada saat kondisi menggunakan beban sebesar $200\ \Omega$, pada detik 6 sampai 25 terjadi pengaruh pada tegangan dan arus dimana pengaruh yang terjadi pada tegangan sebesar 10,77% dari input tegangan sebesar 240 V turun hingga 232V dan arus mengalami kenaikan dari 0 A sampai 0,6 A.

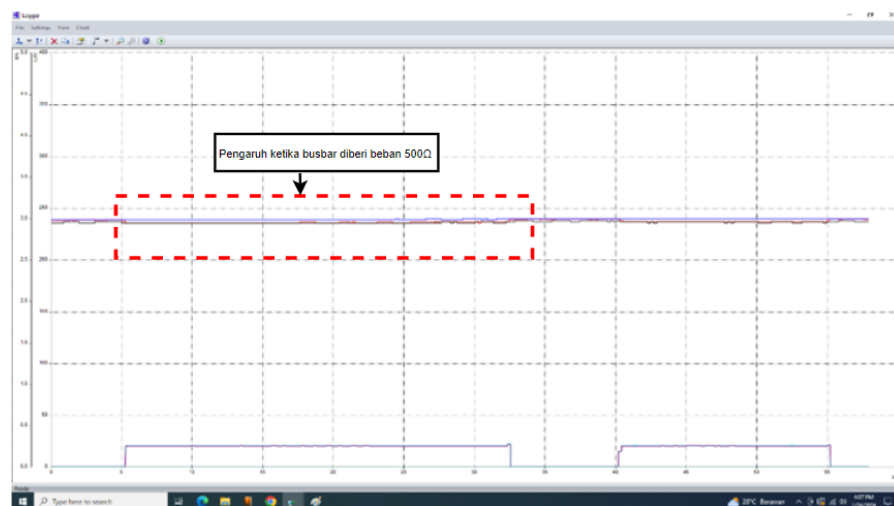
4.3.5 Hasil Pengujian *Electrical Panel Distribution Busbar System* Menggunakan Beban $500\ \Omega$

Berikut ini merupakan hasil pengujian *electrical panel distribution busbar system* menggunakan *resistif load* pada beban sebesar $500\ \Omega$. Pada Gambar 4.11 adalah beban *resistif load* $500\ \Omega$.



Gambar 4. 11 resistif load 500 Ω

Berdasarkan gambar 4.11 merupakan *resistif load* yang sudah di atur sebesar 500 Ω , setelah *resistif load* sudah di atur sesuai besaran nilai beban, selanjutnya melakukan monitoring pada SCADA untuk melihat pengaruh ketika beban masuk. Pada gambar 4.12 adalah data hasil grafik yang didapat pada SCADA *logger lucas nuelle*.

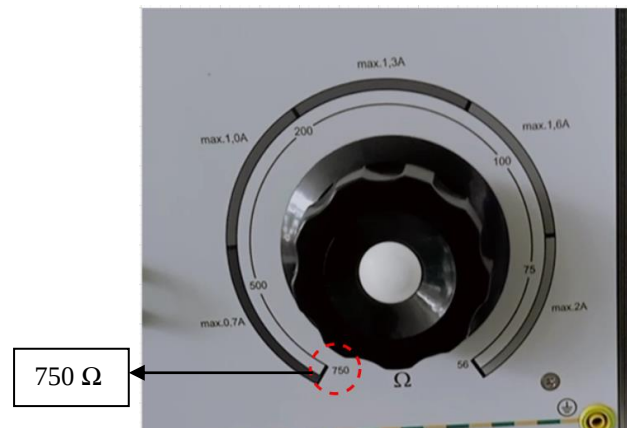


Gambar 4. 12 data hasil grafik *busbar* pada beban 500 Ω

Berdasarkan pengukuran pada gambar 4.12 dimana pada detik 0 sampai 5 menampilkan hasil kondisi tanpa beban, dengan tegangan pada *busbar* sebesar 240 V. pada saat kondisi menggunakan beban sebesar 500 Ω , pada detik 5 sampai 33 terjadi pengaruh pada tegangan dan arus dimana pengaruh yang terjadi pada tegangan sebesar 9,74% dari input tegangan sebesar 240 V turun hingga 236 V dan arus mengalami kenaikan dari 0 A sampai 0,3 A.

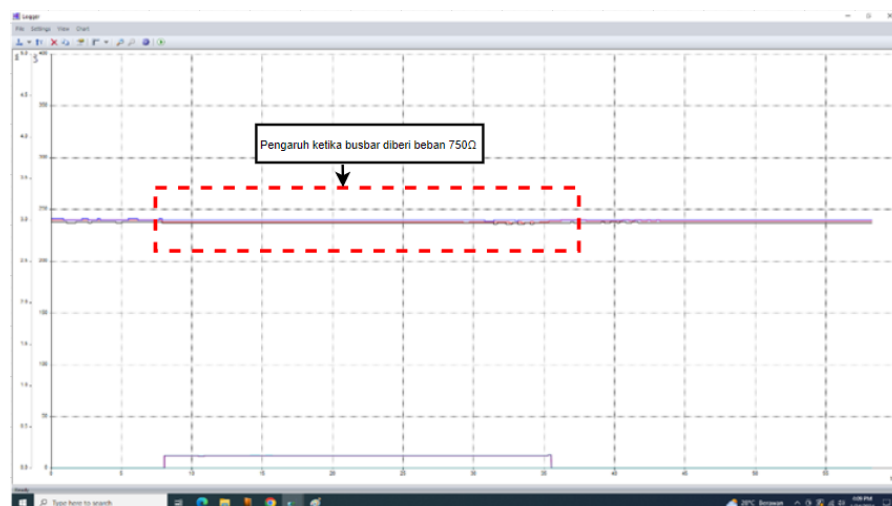
4.3.6 Hasil Pengujian *Electrical Panel Distribution Busbar System* Menggunakan Beban 750 Ω

Berikut ini merupakan hasil pengujian *electrical panel distribution busbar system* menggunakan *resistif load* pada beban sebesar 750 Ω . Pada Gambar 4.13 adalah beban *resistif load* 750 Ω .



Gambar 4.13 *resistif load* 750 Ω

Berdasarkan gambar 4.13 merupakan *resistif load* yang sudah di atur sebesar 500 Ω , setelah *resistif load* sudah di atur sesuai besaran nilai beban, selanjutnya melakukan monitoring pada SCADA untuk melihat pengaruh ketika beban masuk. Pada gambar 4.14 adalah data hasil grafik yang didapat pada SCADA *logger lucas nuelle*.



Gambar 4. 14 data hasil grafik *busbar* pada beban 750 Ω

Berdasarkan pengukuran pada gambar 4.14 dimana pada detik 0 sampai 8 menampilkan hasil kondisi tanpa beban, dengan tegangan pada *busbar* sebesar 240 V. pada saat kondisi menggunakan beban sebesar 750 Ω , pada detik 8 sampai 36 terjadi pengaruh pada tegangan dan arus dimana pengaruh yang terjadi pada tegangan sebesar 9,28% dari input tegangan sebesar 240 V turun hingga 237 V dan arus mengalami kenaikan dari 0 A sampai 0,2 A.

4.4 Perbandingan Hasil Pengukuran Dengan Perhitungan

Pada penelitian ini membahas perbandingan pengukuran dengan perhitungan yang sudah dilakukan, perbandingan dilakukan untuk mengetahui apakah hasil dari pengukuran sudah dilakukan dengan benar. Maka dari itu, dilakukan perbandingan pengukuran dengan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar kesalahan dalam melakukan pengujian pada *electrical panel distribution busbar system* terhadap beban *resistif load*.

4.4.1 Perbandingan Perhitungan dan Pengukuran Pada Tegangan

Pengukuran pada tegangan yang sudah dilakukan dengan menggunakan SCADA *lucass nuelle* dibandingkan dengan hasil perhitungan yang sudah didapat menggunakan persamaan hukum ohm, Berikut hasil pengukuran tegangan pada *electrical panel distribution busbar system* menggunakan SCADA dan perhitungan menggunakan persamaan hukum ohm. Hasil pengukuran dan perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan Perhitungan dan Pengukuran pada Tegangan

No	Besar Hambatan	Pengukuran	Perhitungan
1	56 Ω	220 V	184 V
2	75 Ω	223 V	194 V
3	100 Ω	220 V	190 V
4	200 Ω	232 V	207 V
5	500 Ω	236 V	259 V
6	750 Ω	237 V	259 V

Berdasarkan tabel 4.1 merupakan hasil pengukuran dan hasil perhitungan yang sudah dilakukan, Dimana pada tabel 4.1 terdapat perbedaan antara hasil pengukuran dengan hasil perhitungan tersebut. Perbedaan pada hasil ini dapat dilihat pada tabel 4.1 dimana selisih nilai pada pengukuran dengan perhitungan berkisar 6 V hingga 30 V, dimana perbedaan pada nilai pengukuran dengan perhitungan terjadi karena beberapa kondisi.

4.4.2 Perbandingan Perhitungan dan Pengukuran Pada Arus

Pengukuran pada arus yang sudah dilakukan dengan menggunakan SCADA *lucass nuelle* dibandingkan dengan hasil perhitungan yang sudah di dapat menggunakan persamaan hukum ohm. Berikut hasil pengukuran arus pada *electrical panel distribution busbar system* menggunakan SCADA dan perhitungan menggunakan persamaan hukum ohm. Hasil perngukuran dan perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Perbandingan Perhitungan dan Pengukuran pada Arus

No	Besar Hambatan	Pengukuran	Perhitungan
1	56 Ω	1,9 A	2,26 A
2	75 Ω	1,5 A	1,71 A
3	100 Ω	1,1 A	1,27 A
4	200 Ω	0,6 A	0,6 A
5	500 Ω	0,3 A	0,27 A
6	750 Ω	0,2 A	0,18 A

Berdasarkan tabel 4.2 merupakan hasil pengukuran dan hasil perhitungan yang sudah dilakukan, Dimana pada tabel 4.2 terdapat perbedaan antara hasil pengukuran dengan hasil perhitungan tersebut. Perbedaan pada hasil ini dapat dilihat pada tabel 4.2 dimana selisih nilai arus pada pengukuran dengan perhitungan berkisar 0,02 A hingga 0,36 A, dimana perbedaan pada nilai pengukuran dengan perhitungan terjadi karena beberapa kondisi.

4.5 Perhitungan Faktor Daya Pada Busbar Yang Terkonfigurasi Beban

Pada umumnya Faktor daya adalah perbandingan antara daya semu dengan daya aktif, kualitas faktor daya yang baik ada dalam kisaran 0,8 hingga 1. Di Indonesia hal ini sudah di atur oleh perusahaan listrik negara atau PLN, nilai standar faktor daya yang diatur oleh PLN ada pada kisaran 0,85.

Pada pembahasan ini, akan membahas faktor daya atau $\cos \phi$ pada *electrical panel distribution busbar system* yang sudah terkonfigurasi beban *resistif load*. Dalam perhitungan ini bertujuan apakah pada setiap pengujian beban pada *electrical panel distribution busbar system* menggunakan beban *resistif load* terjadi gangguan pada nilai faktor daya. Dimana hasil yang sudah didapat pada data *logger* akan di hitung untuk mengetahui apakah hasil dari pengujian mempengaruhi stabilitas pada nilai $\cos \phi$. Berikut ini hasil perhitungan nilai $\cos \phi$ pada masing-masing nilai beban dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil perhitungan nilai $\cos \phi$ pada beban *resistif load*

No	Besar Hambatan	S	P	ϕ
1	56 Ω	723 VA	579 W	0,80
2	75 Ω	579 VA	463 W	0,79
3	100 Ω	419 VA	418 W	0,99
4	200 Ω	241 VA	192 W	0,79
5	500 Ω	122 VA	98 W	0,80
6	750 Ω	82 VA	65 W	0,79

Pada tabel 4.3 menampilkan data pada hasil perhitungan nilai $\cos \phi$, dimana dari hasil data pengujian dari beban 56 Ω hingga 750 Ω tidak mempengaruhi stabilitas pada nilai $\cos \phi$, Dimana nilai $\cos \phi$ yang didapat pada masing masing beban berkisar 0,79 hingga 0,99 dari hasil pengujian *electrical panel distribution busbar system* menggunakan beban *resistif load*.