BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Profil perusahaan

PT.Fosroc Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang kontruksi kimia, perusahaan internasional yang mempunyai cabang di insdonesia yaitu berada di Jl. Akasia II Blok A8 No. 1 - Lippo City Cikarang, kota bekasi , provinsi jawa barat. Mengunakan layanan listrik dari PT.Cikarang Listrindo, Berikut info tentang bangunan pada PT.Fosroc Indonesia :

a. Luas bangunan
   - Bangunan utama : 2.220 m^2
   - Pos jaga, trafo, storage 1 dan 2,jembatan timbang, kanopi, jalan dan parkir, RTH dengan total : 6.441 m^2

b. Jumlah lantai : 2 lantai

c. Daya : 250 kva

d. Tegangan : 20 kV/ 380 V

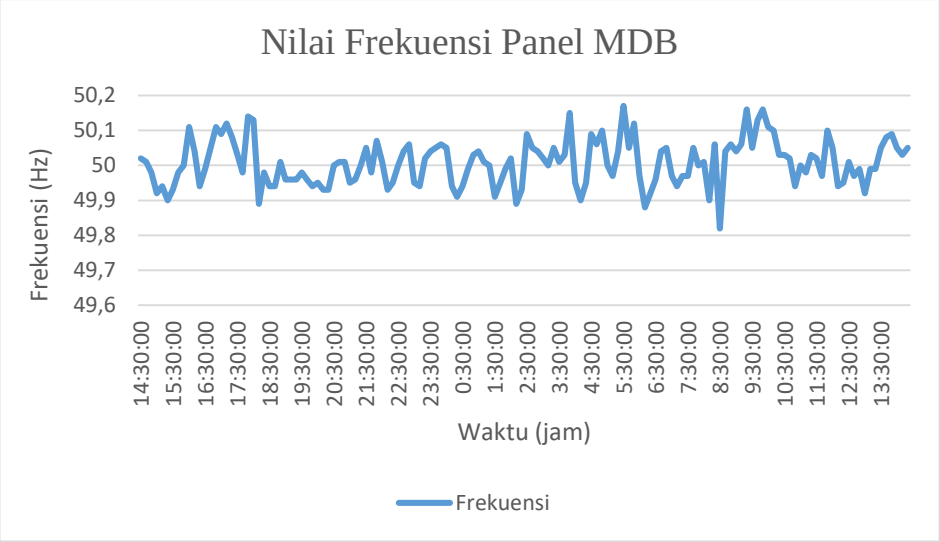
e. Frekuensi : 50 Hz

4.2 Profil Pengukuran Tiap Panel

4.2.1 Profil Hasil Pengukuran Panel MDB

Berikut adalah Hasil Pengukuran Pada Panel MDB yang di lakukan dari jam 14.30 – 13.30 (kurang lebih 23 jam) pada tanggal 6 – 7 juni 2017.

A. Profil Nilai Frekuensi



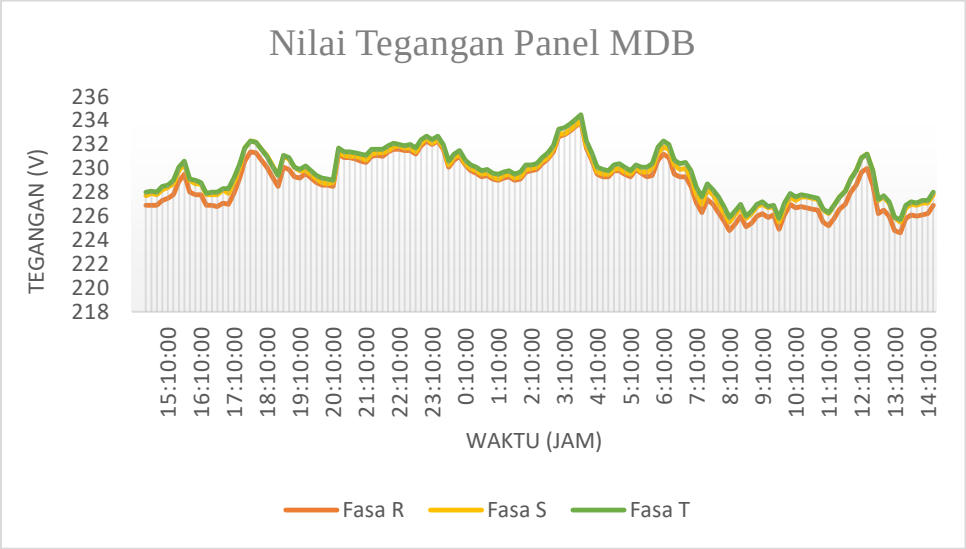
Gambar 4.1 Grafik Frekuensi Panel MDB

Dari Grafik nilai frekuensi di atas menunjukan grafik yang *inkonsisten* tetapi nilai frekuensi masih normal yaitu 50 Hz, di lihat dari grafik tersebut dapat di peroleh *tabulasi nilai maksimum, nilai minimum*, dan *nilai rata-rata* dari frekuensi pada Panel MDB, seperti berikut :

Tabel 4.1 Frekuensi Panel MDB

FREKUENSI	Hz
Maksimum	50,17
Minimum	49,82
Rata-Rata	49,98154

B. Profil Nilai Tegangan



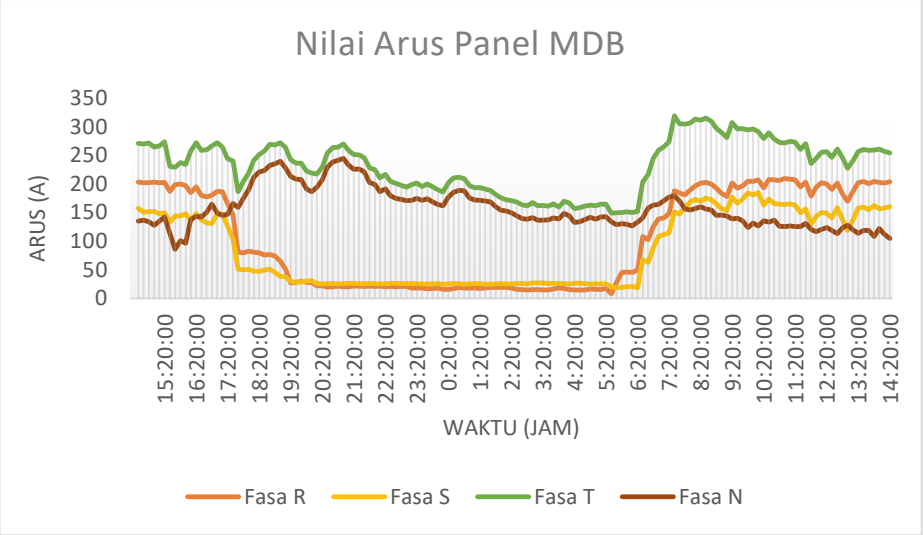
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Panel MDB

Dari grafik nilai tegangan di atas dapat di peroleh *tabulasi nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai rata-rata* tegangan pada Panel MDB dengan satuan *Volt* (V). Seperti berikut ini :

Tabel 4.2 Tegangan Panel MDB

	Tegangan (V)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	233,9	234	234,5
Minimum	224,6	225,5	225,7
Rata-Rata	228,81	229,38	229,65

C. Profil Nilai Arus



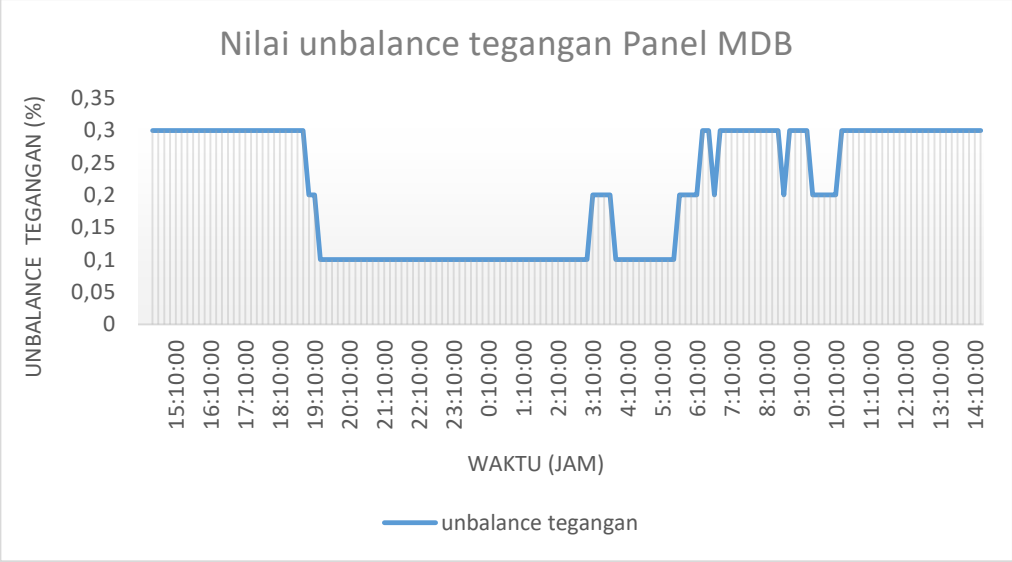
Gambar 4.3 Grafik Arus Panel MDB

Dari hasil pengukuran dan profil grafik nilai arus pada Panel MDB maka dapat di peroleh *tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata* dari pengukuran arus dengan satuan *Ampere* (A). Seperti berikut :

Tabel 4.3 Arus Panel MDB

	Nilai Arus (A)			
	Fasa R	**Fasa S**	**Fasa T**	**Netral**
Maksimum	209,3	184,7	319,1	244,7
Minimum	7,8	18,3	149	85,7
Rata-Rata	102,37	84,02	232,15	157,18

D. Profil Nilai Unbalance Tegangan



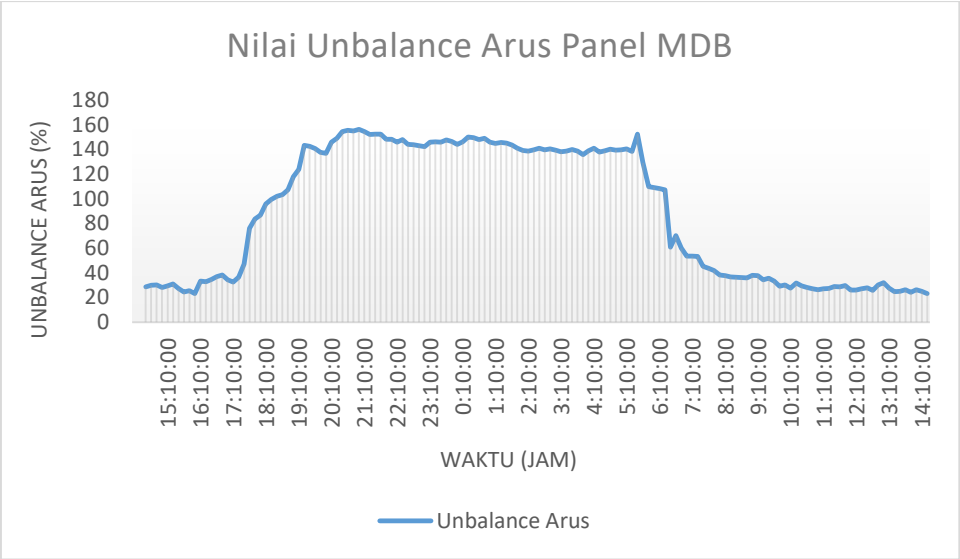
Gambar 4.4 Grafik unbalance tegangan Panel MDB

Dari hasil pengukuran dan grafik nilai ketidakseimbangan tegangan pada Panel MDB dapat di tentukan berapa persen ketidakseimbangan dari tegangan tersebut sehingga bisa di ukur *nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata*. Seperti berikut :

Tabel 4.4 Unbalance Tegangan Panel MDB

Unbalance Tegangan	%
Maksimum	0,3
Minimum	0,1
Rata-Rata	0,2

E. Profil Nilai Unbalance Arus



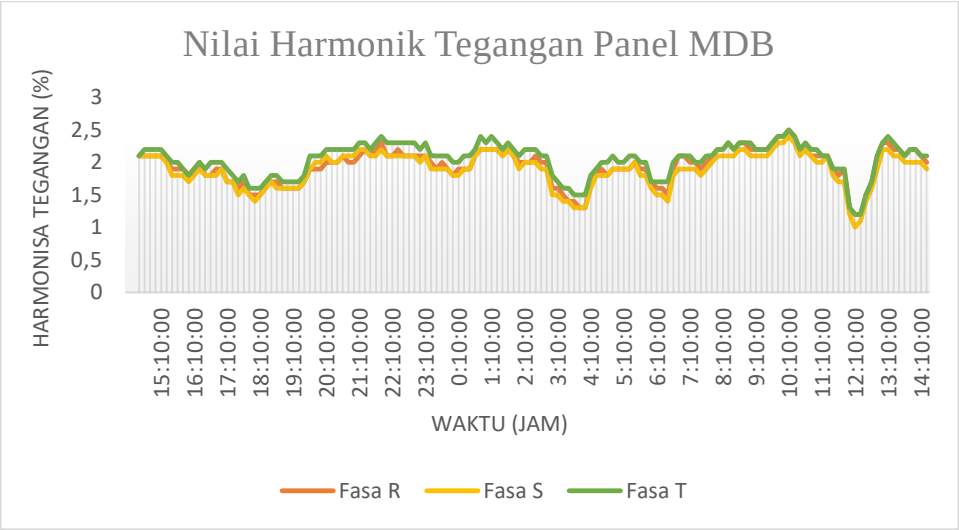
Gambar 4.5 Grafik Unbalance Arus Panel MDB

Dari hasil pengukuran pada panel MDB yang di lakukan dalam 24 jam dan di lihat dari grafik hasil pengukuran ketidakseimbangan arus dapat di di simpulkan maksimum ketidakseimbangan arus, minimum ketidakseimbangan arus, dan rata-rata ketidakseimbangan arus. Seperti berikut ini.

Tabel 4.5 Unbalanc Arus Panel MDB

Unbalance Arus	%
Maksimum	156,2
Minimum	23,3
Rata-Rata	88,7

F. Profil Nilai Harmonik Tegangan



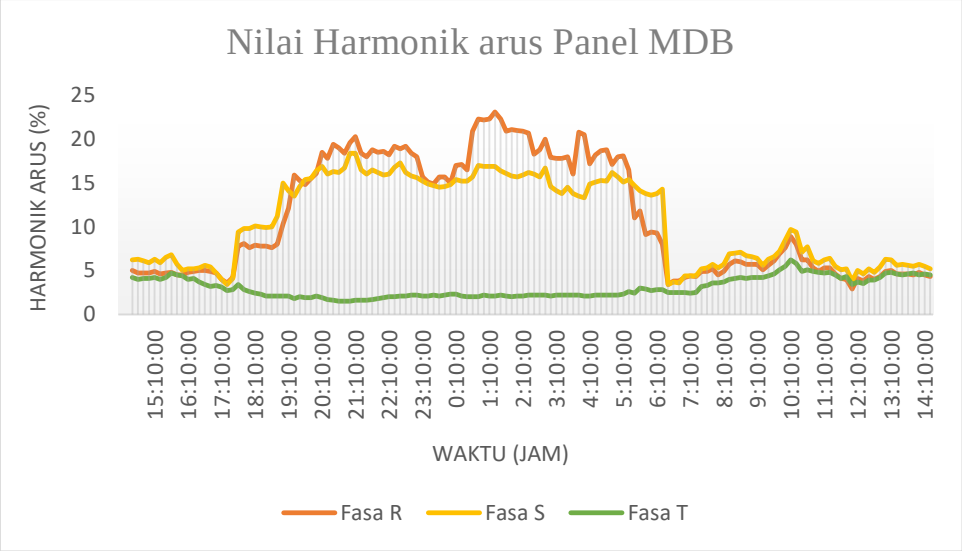
Gambar 4.6 Grafik Harmonik Tegangan Panel MDB

Dari hasil pengukuran Nilai harmonik tegangan pada panel MDB dapat di lihat nilai maksimum, nilai minimum, dan rata-rata harmonik tegangan,sebagai berikut :

Tabel 4.6 Harmonik Tegangan Panel MDB

	Harmonik Tegangan (%)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	2,5	2,4	2,5
Minimum	1,2	1	1,2
Rata-Rata	1,9	1,8	2

G. Profil Nilai Harmonik Arus



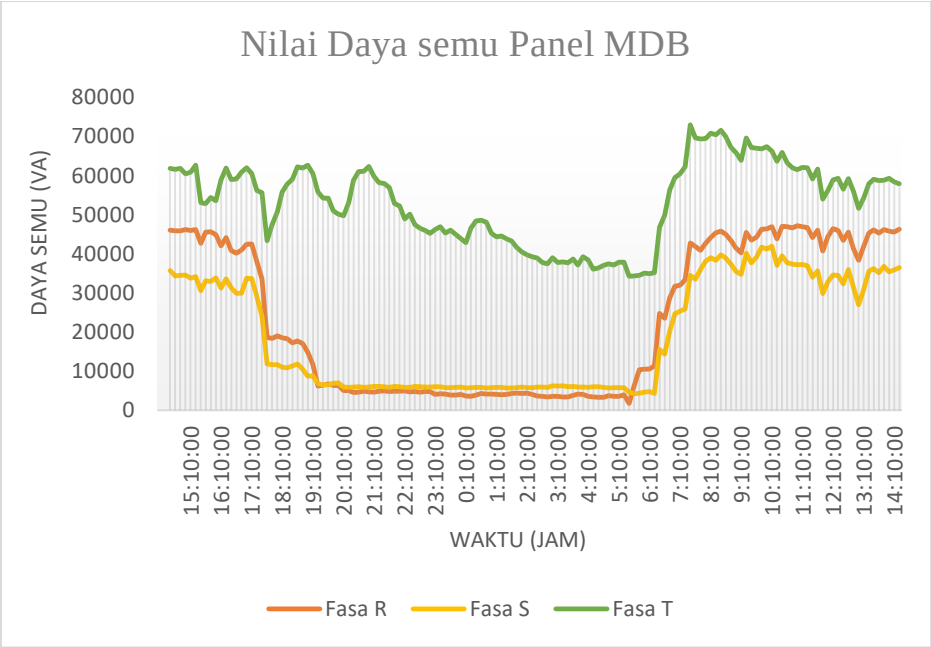
Gambar 4.7 Grafik Harmonik Arus Panel MDB

Dari hasil pengukuran Nilai harmonik arus pada panel MDB dapat di lihat nilai maksimum, nilai minimum, dan rata-rata harmonik arus,sebagai berikut :

Tabel 4.7 Harmonik Arus Panel MDB

	Harmonik Arus (%)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	23,1	18,4	6,2
Minimum	2,9	3,4	1,5
Rata-Rata	11	10,6	3

H. Profil Nilai Daya Semu



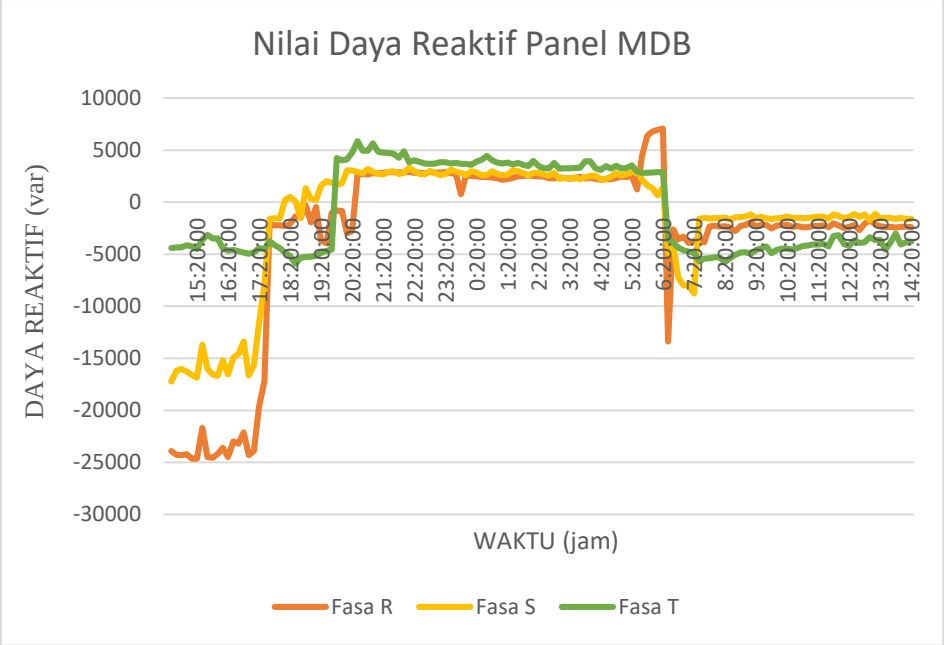
Gambar 4.8 Grafik Daya Semu Panel MDB

Dari hasil pengukuran nilai daya semu pada panel MDB dapat di lihat nilai maksimum, nilai minimum, dan rata-rata nilai daya semu dengan satuan Va, sebagai berikut :

Tabel 4.8 Daya Semu Panel MDB

	Nilai Daya Semu (VA)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	47202,53	42003,2	72992,1
Minimum	1799,28	4214,04	34290,5
Rata-Rata	23291,57	19192,9	53273,1

I. Profil Nilai Daya Reaktif (Var)



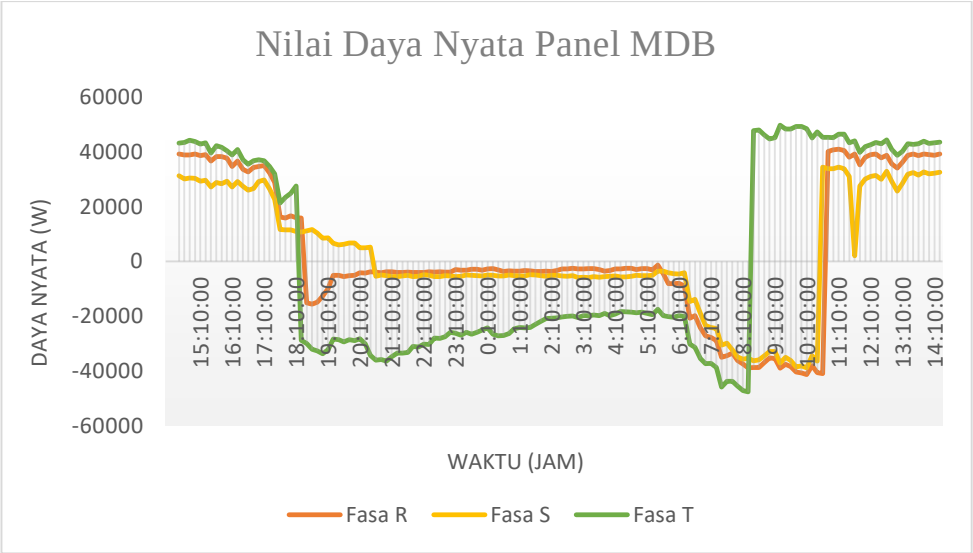
Gambar 4.9 Grafik Daya Reaktif Panel MDB

Dari hasil pengukuran nilai daya reaktif pada panel MDB dapat di lihat nilai maksimum, nilai minimum, dan rata-rata nilai daya reaktif dengan satuan Var, sebagai berikut :

Tabel 4.9 Daya Reaktif Panel MDB

	Nilai Daya Reaktif (Var)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	7079,21	3311,48	5871,54
Minimum	-24657,2	-17229,4	-5919,2
Rata-Rata	-3031,42	-1549,28	-768,36

J. Profil Nilai Daya Nyata (W)



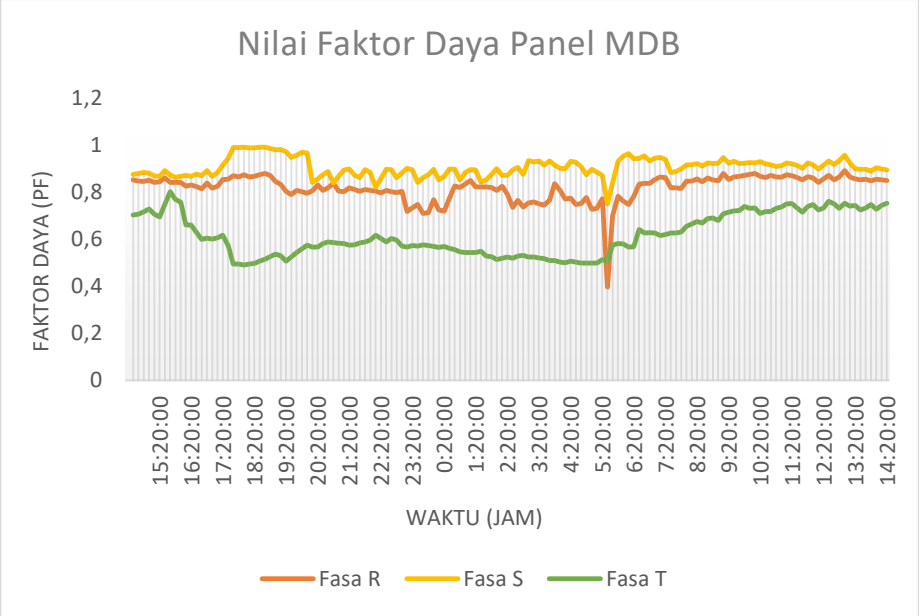
Gambar 4.10 Grafik Daya Nyata Panel MDB

Dari hasil pengukuran nilai daya nyata pada panel MDB dapat di lihat nilai maksimum, nilai minimum, dan rata-rata nilai daya nyata dengan satuan watt (W), sebagai berikut :

Tabel 4.10 Daya Nyata Panel MDB

	Nilai Daya Nyata		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	41023,49	34545,8	49881,4
Minimum	-41357,3	-38900,9	-47678,8
Rata-Rata	2749,2	2113,1	878,9

K. Profil Nilai Faktro Daya



Gambar 4.11 Grafik Faktor Daya Panel MDB

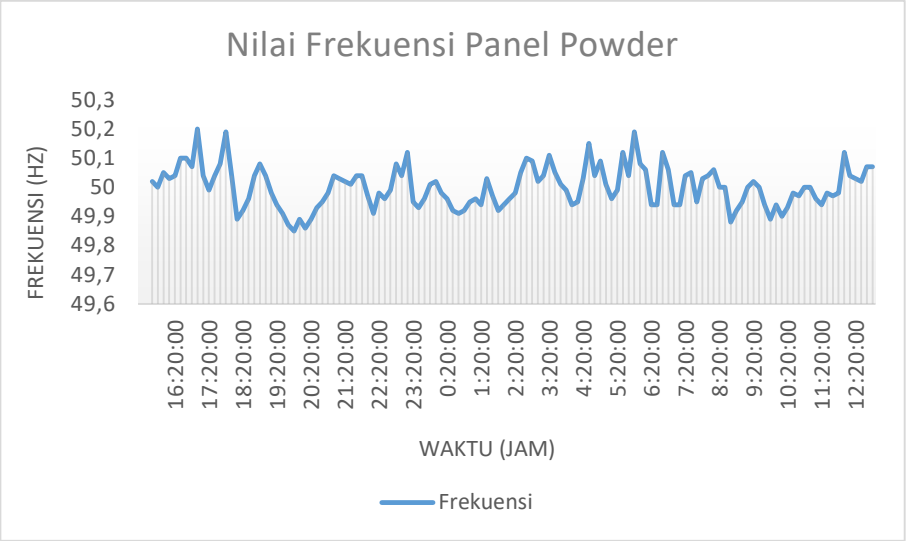
Dari hasil pengukuran yang di lakukan selama kurang lebih 24 jam untuk mencari nilai faktor daya pada panel MDB, sehingga dapat di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan rata-rata nilai faktor daya, sebagai berikut :

Tabel 4.11 Faktor Daya Panel MDB

	Nilai Fakor Daya (Pf)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	0,89	0,99	0,8
Minimum	0,39	0,75	0,49
Rata-Rata	0,81	0,9	0,61

4.1.2 Profil Hasil Pengukuran Panel Powder (Produksi)

A. Profil Nilai Frekuensi



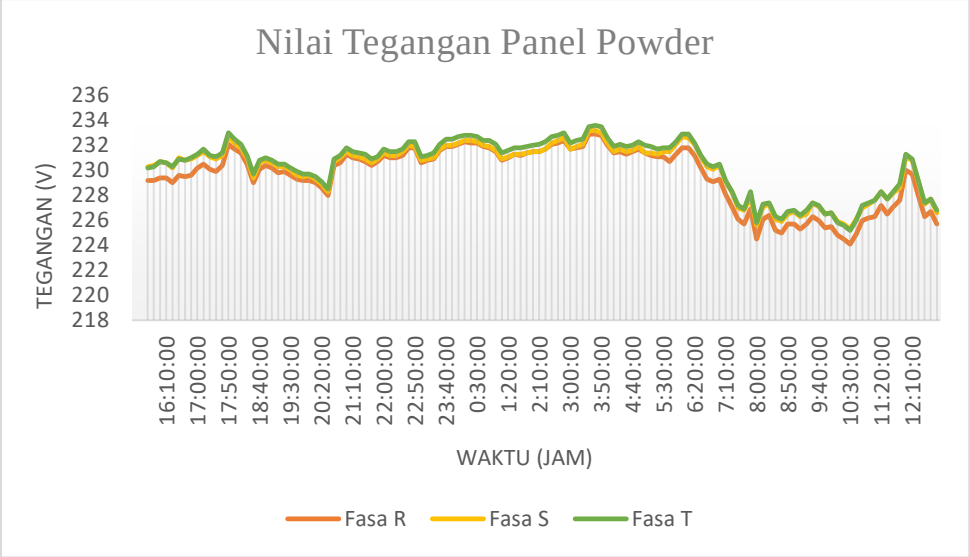
Gambar 4.12 Grafik Frekuensi Panel Powder

Dari hasil pengukuran Nilai Frekuensi pada panel Powder yang di gunakan untuk pengoperasian pada produksi dan di lihat dari grafik yang di lakukan selama 24 jam dapat di peroleh nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata frekuensi, seperti berikut :

Tabel 4.12 Frekuensi Panel Powder

Frekuensi	Hz
Maksimum	50,2
Minimum	49,85
Rata-Rata	50,0

B. Profil Nilai Tegangan



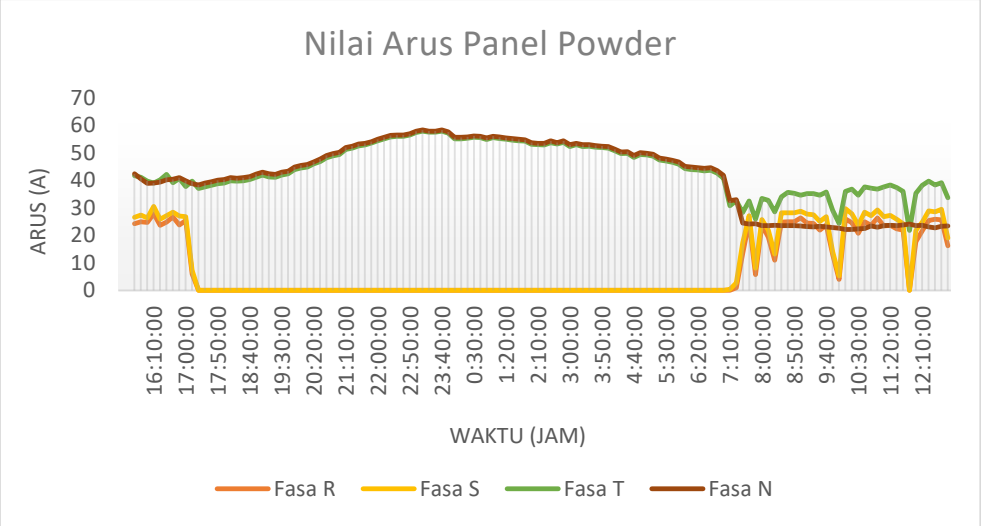
Gambar 4.13 Grafik Tegangan Panel Powder

Dari hasil pengukuran dan analisa grafik nilai tegangan pada panel powder yang di lakukan selama 24 jam, di peroleh nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata tegangan, seperti berikut :

Tabel 4.13 Tegangan Panel Powder

	Tegangan (V)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	232,9	233,2	233,6
Minimum	224,1	225,3	225,2
Rata-Rata	229,5	230,1	230,4

C. Profil Nilai Arus



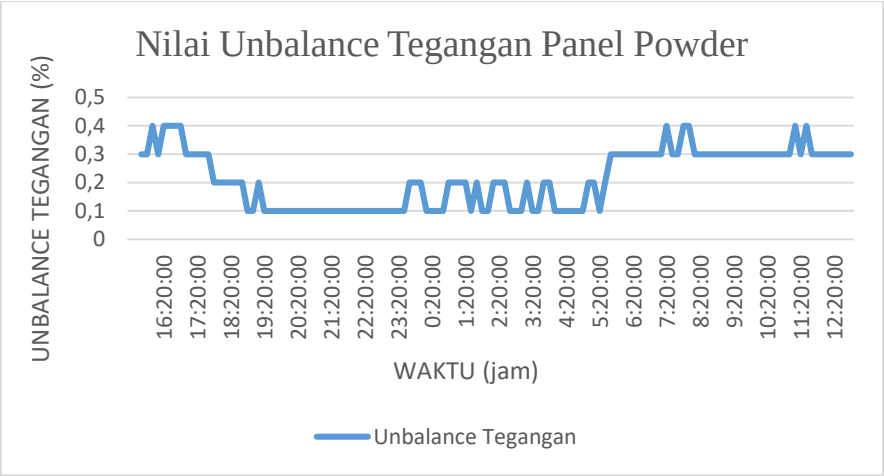
Gambar 4.14 Grafik Arus Panel Powder

Dilihat dari hasil pengukuran nilai arus yang di lakukan selama 24 jam pada pada panel powder dapat di peroleh nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata, seperti berikut :

Tabel 4.14 Arus Panel Powder

	Nilai Arus (A)			
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	Netral
Maksimum	27,9	30,6	58	58,4
Minimum	0	0	21,8	22,2
Rata-Rata	7,1	8	44,4	42,1

D. Profil Nilai Unbalance Tegangan



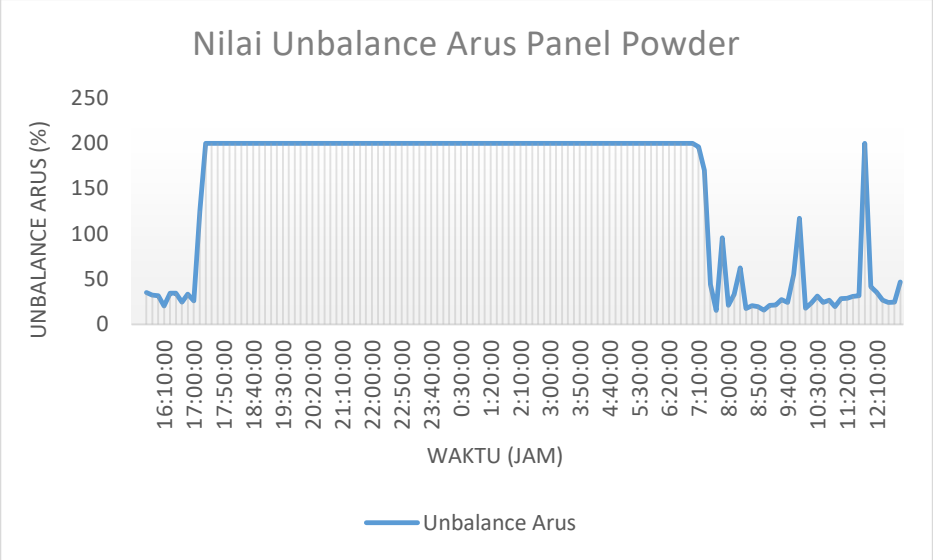
Gambar 4.15 Grafik Unbalance Tegangan Panel Powder

Dari grafik nilai tegangan di atas dapat di peroleh tabulasi nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai rata-rata tegangan pada Panel Powder dengan satuan Volt (V). Seperti berikut ini :

Tabel 4.15 Unbalance Tegangan Panel Powder

Unbalance Tegangan	%
Maksimum	0,4
Minimum	0,1
Rata-Rata	0,2

E. Profil Nilai Unbalance Arus



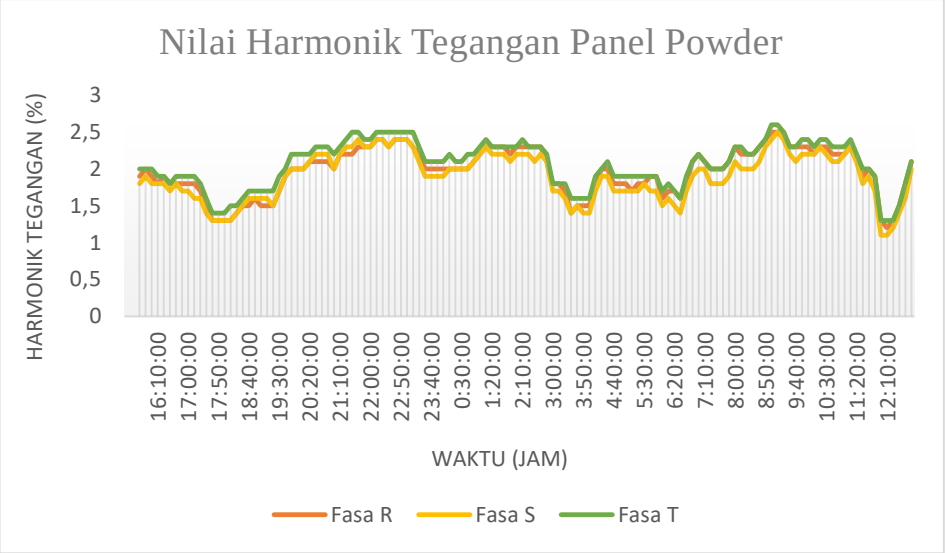
Gambar 4.16 Grafik Unbalance Arus Panel Powder

Dari Hasil pengukuran unbalance arus pada panel powder dapa di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata unbalance arus, seperti berikut ini :

Tabel 4.16 Unbalance Arus Panel Powder

Unbalance Arus	%
Maksimum	200
Minimum	15,2
Rata-Rata	145,5

F. Profil Nilai Harmonik Tegangan



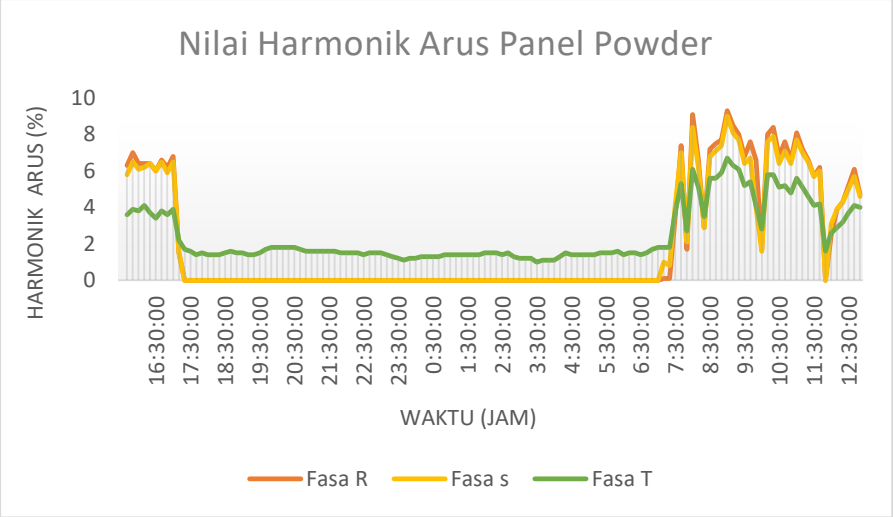
Gambar 4.17 Grafik Harmonik Tegangan Panel Powder

Dari hasil pengukuran harmonik tegangan pada panel Powder yang di lakukan selama kurang lebih 24 jam dan dari grafik di atas dapat di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata harmonik tegangan, sebagai berikut :

Tabel 4.17 Harmonik Tegangan Panel Powder

	Harmonik Tegangan (%)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	2,5	2,5	2,6
Minimum	1,2	1,1	1,3
Rata-Rata	1,9	1,9	2

G. Profil Nilai Harmonik Arus



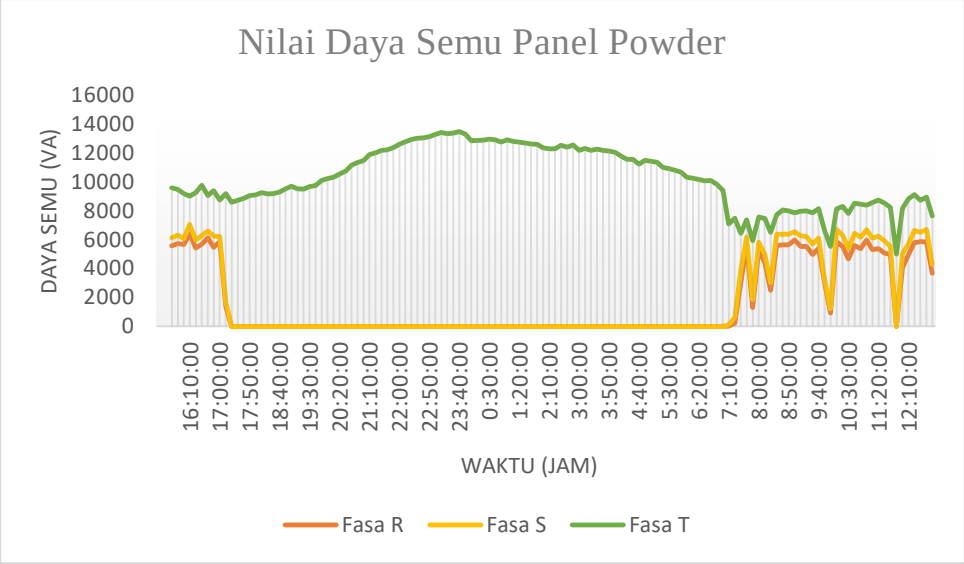
Gambar 4.18 Grafik Harmonik Arus Panel Powder

Dari hasil pengukuran harmonik arus pada panel Powder yang di lakukan selama kurang lebih 24 jam dan dari grafik di atas dapat di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata harmonik arus, sebagai berikut :

Tabel 4.18 Harmonik Arus Panel Powder

	Harmonik Arus (%)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	9,3	9	6,7
Minimum	0	0	1
Rata-Rata	2	1,9	2,4

H. Profil Nilai Daya Semu



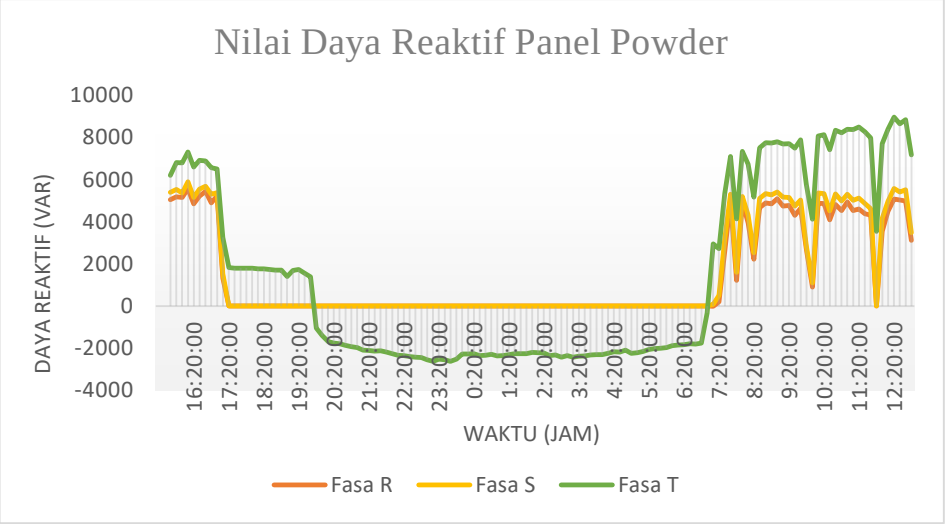
Gambar 4.19 Grafik Daya Semu Panel Powder

Dari hasil pengukuran daya semu dan grafik yang di peroleh dari pengukuran selama kurang lebih 24 jam pada panel Panel Powder, di peroleh tabulasi dari nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata daya semu, sebagai berikut :

Tabel 4.19 Daya Semu Panel Powder

	Daya Semu (Va)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	6402,54	7057,74	13506,37
Minimum	0	0	5008,3
Rata-Rata	1624,584	1843,665	10280,82

I. Profil Nilai Daya Reaktif (Var)



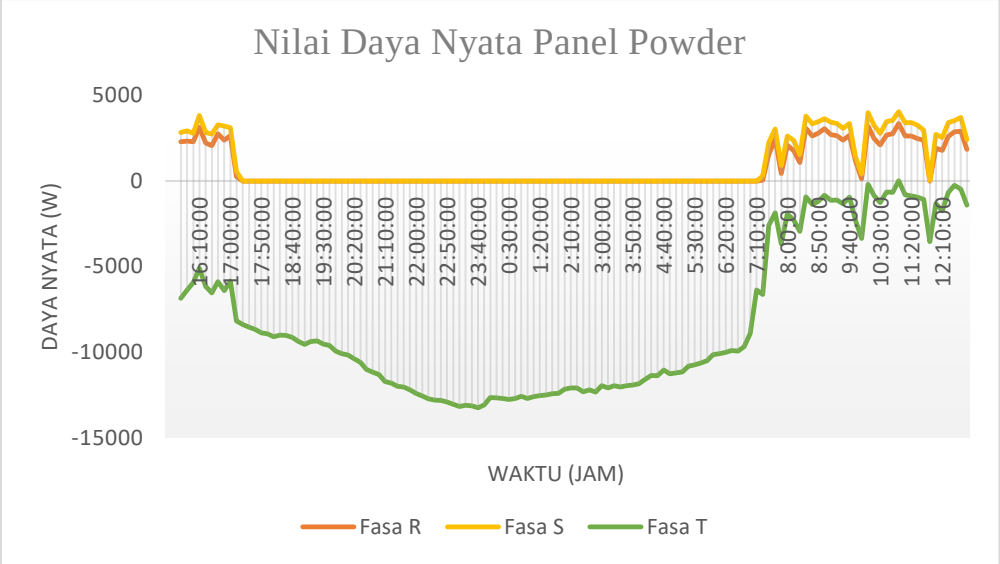
Gambar 4.20 Grafik Daya Reaktif Panel Powder

Dari hasil pengukuran daya reaktif dan grafik yang di peroleh dari pengukuran selama kurang lebih 24 jam pada panel Panel Powder, di peroleh tabulasi dari nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata daya reaktif, sebagai berikut :

Tabel 4.20 Daya Reaktif Panel Powder

	Daya Reaktif (Var)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	5564,17	5903,12	8966,46
Minimum	-3,68	0	-2616,06
Rata-Rata	1421,203	1550,153	1495,565

J. Profil Nilai Daya Nyata (W)



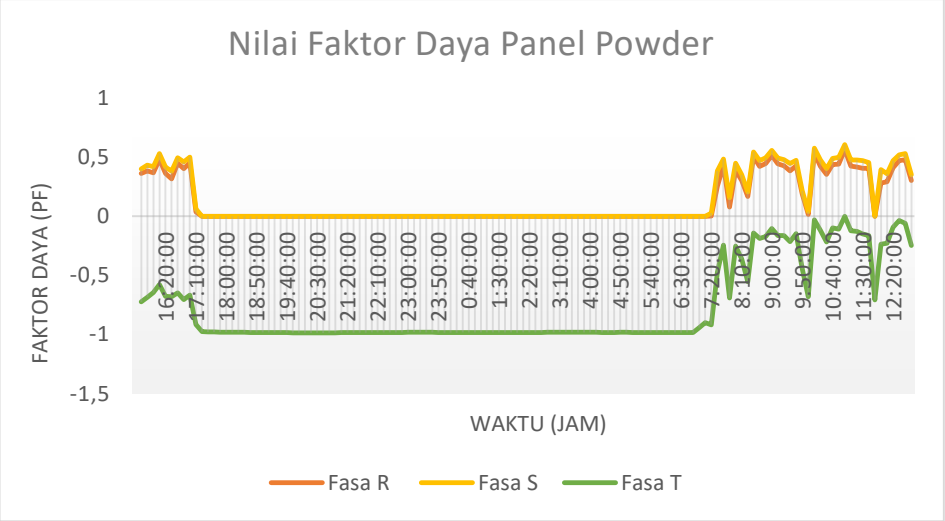
Gambar 4.21 Grafik Daya Nyata Panel Powder

Dari hasil pengukuran daya nyata dan grafik yang di peroleh dari pengukuran selama kurang lebih 24 jam pada panel Panel Powder, di peroleh tabulasi dari nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata daya nyata, sebagai berikut :

Tabel 4.21 Daya Nyata Panel Powder

	Daya nyata (W)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	3366,32	4060,9	9,63
Minimum	-0,15	-1,62	-13250,6
Rata-Rata	747,9752	959,4173	-8261,54

K. Profil Nilai Faktor Daya



Gambar 4.22 Grafik Faktor Daya Panel Powder

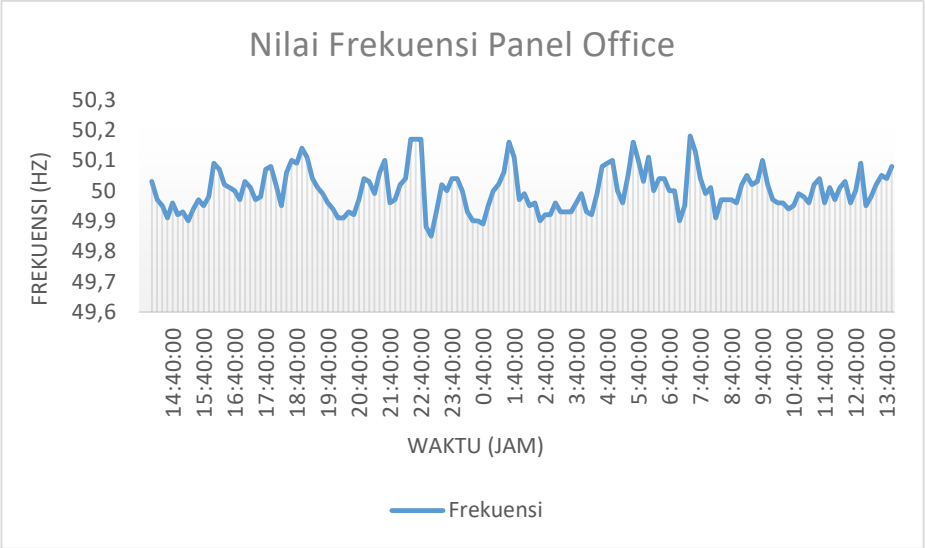
Dari hasil pengukuran faktor daya (cos phi) dan grafik yang di peroleh dari pengukuran selama kurang lebih 24 jam pada panel Panel Powder, di peroleh tabulasi dari nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata- faktor daya (cos phi), sebagai berikut :

Tabel 4.22 Faktor Daya Panel Powder

	Faktor Daya (Pf)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	0,562	0,607	0,001
Minimum	0	0	-0,986
Rata-Rata	0,12232	0,140016	-0,76538

4.1.3 Profil Hasil Pengukuran Panel ofice

A. Profil Nilai Frekuensi



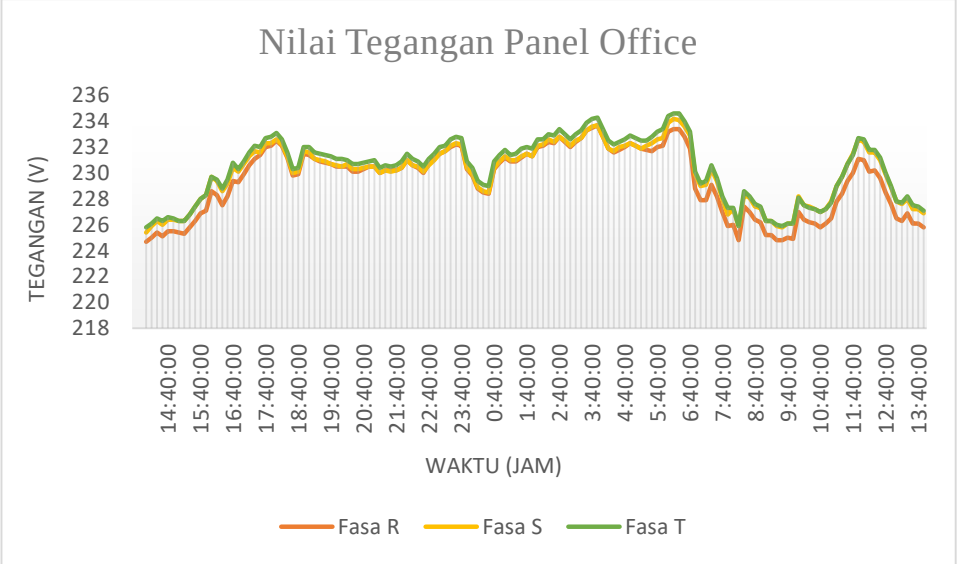
Gambar 4.23 Grafik Frekuensi Panel Office

Dari pengukuran nilai frekuensi yang di lakukan pada panel office selama 23 jam, di peroleh tabulasi dari nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata frekuensi dengan satuan hertz (Hz), seperti berikut :

Tabel 4. 23 Frekuensi Panel Office

FREKUENSI	Hz
Maksimum	50,1
Minimum	49,8
Rata-Rata	50

B. Profil Nilai Tegangan



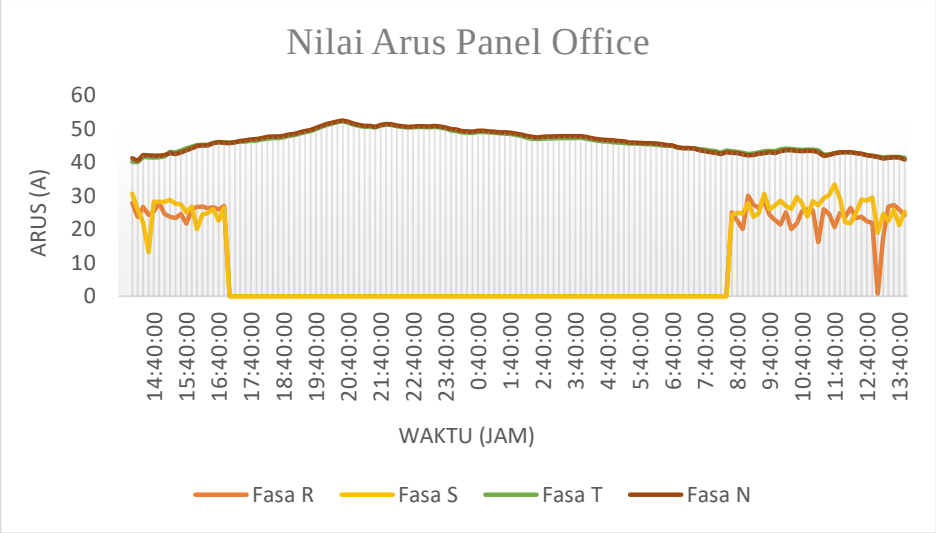
Gambar 4.24 Grafik Tegangan Panel Office

Dari pengukuran nilai tegangan yang di lakukan pada panel office selama 23 jam, di peroleh tabulasi dari nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata tegangan dengan satuan volt (V), seperti berikut :

Tabel 4. 24 Tegangan Panel Office

	Tegangan (V)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	233,7	234,2	234,6
Minimum	224,7	225,4	225,8
Rata-Rata	229,4	230,0	230,3

C. Profil Nilai Arus



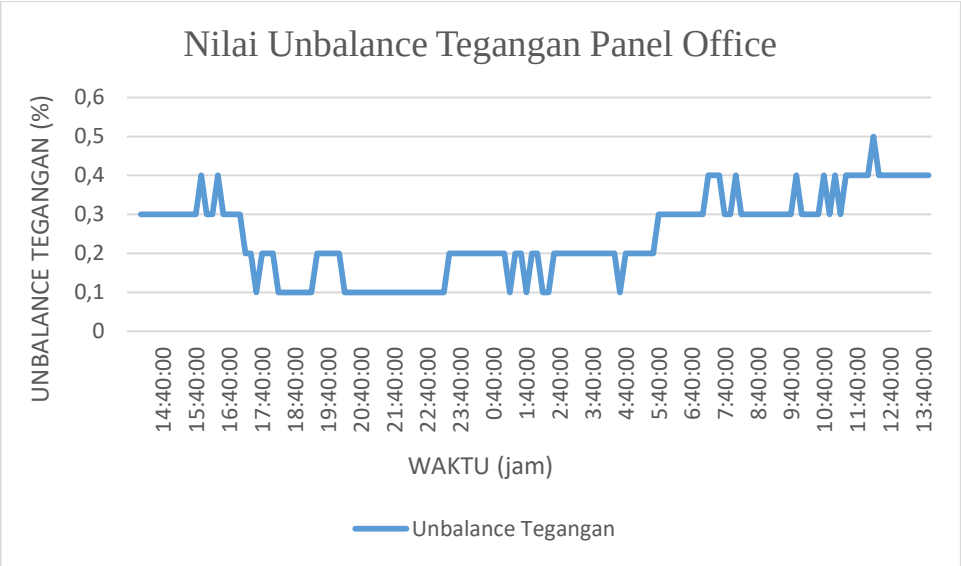
Gambar 4.24 Grafik Arus Panel Offic

Dari hasil pengukuran nilai arus pada panel office yang di lakukan selama kurang lebih 24 jam, dapat di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata arus dengan satuan ampere (A), sebagai berikut :

Tabel 4. 24 Arus Panel Office

	Nilai Arus (A)			
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	Fasa N
Maksimum	30,1	33,4	52,3	52,5
Minimum	0	0	40,1	40,5
Rata-Rata	8,5	9,2	46,1	46,2

D. Profil Nilai Unbalance Tegangan



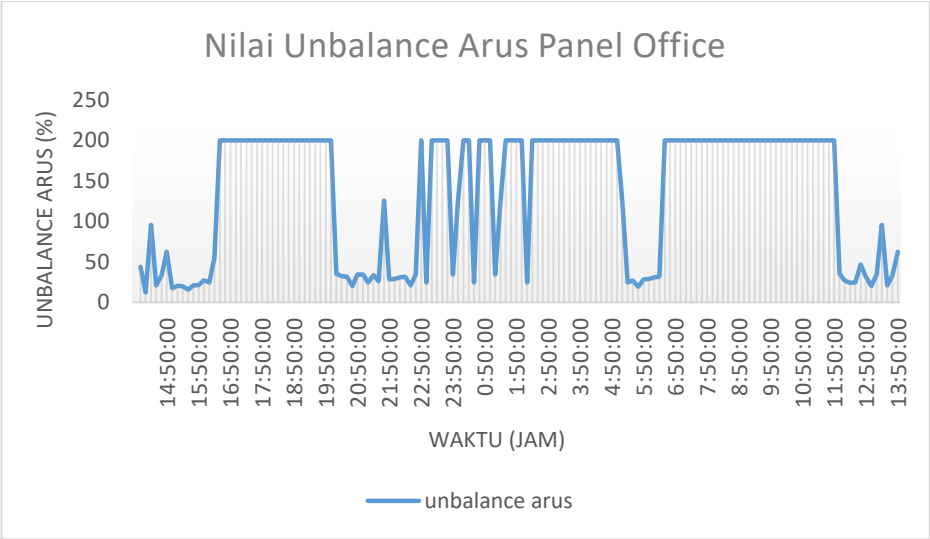
Gambar 4.25 Grafik Unbalance Tegangan Panel Office

Dari hasil pengukuran unbalance tegangan dan grafik pengukuran yang di lakukan selama 23 jam pada panel office diperoleh tabulasi dari nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata unbalance tegangan, seperti berikut :

Tabel 4. 25 Unbalance Tegangan Panel Office

Unbalance Tegangan	%
Maksimum	0,5
Minimum	0,1
Rata-Rata	0,2

E. Profil Nilai Unbalance Arus



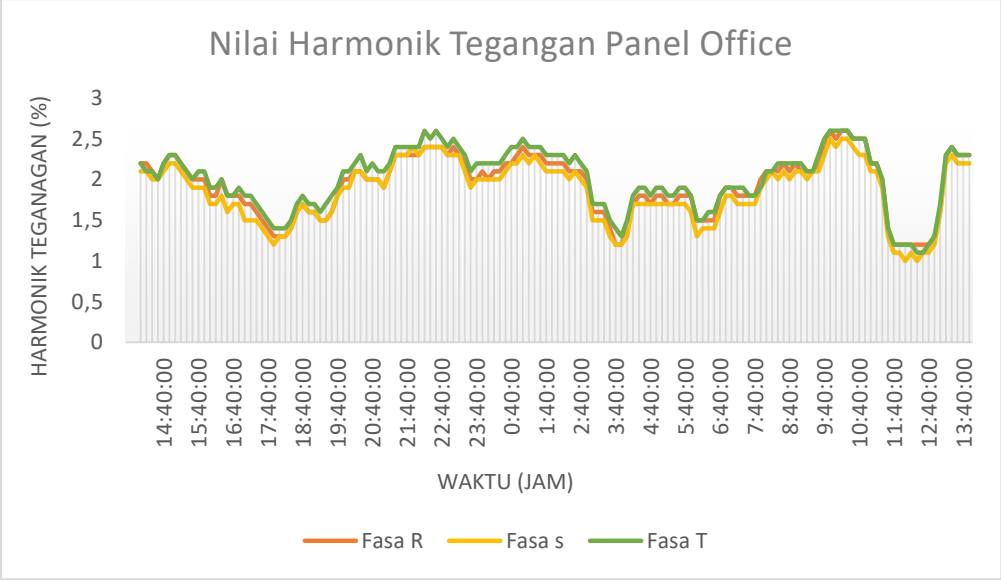
Gambar 4.26 Grafik Unbalance Arus Panel Office

Dari hasil pengukuran unbalance arus dan grafik pengukuran yang di lakukan selama 23 jam pada panel office diperoleh tabulasi dari nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata unbalance arus, seperti berikut :

Tabel 4. 25 Unbalance ArusPanel Office

Unbalance Arus	%
Maksimum	200
Minimum	12,3
Rata-Rata	134,9

F. Profil Nilai Harmonik Tegangan



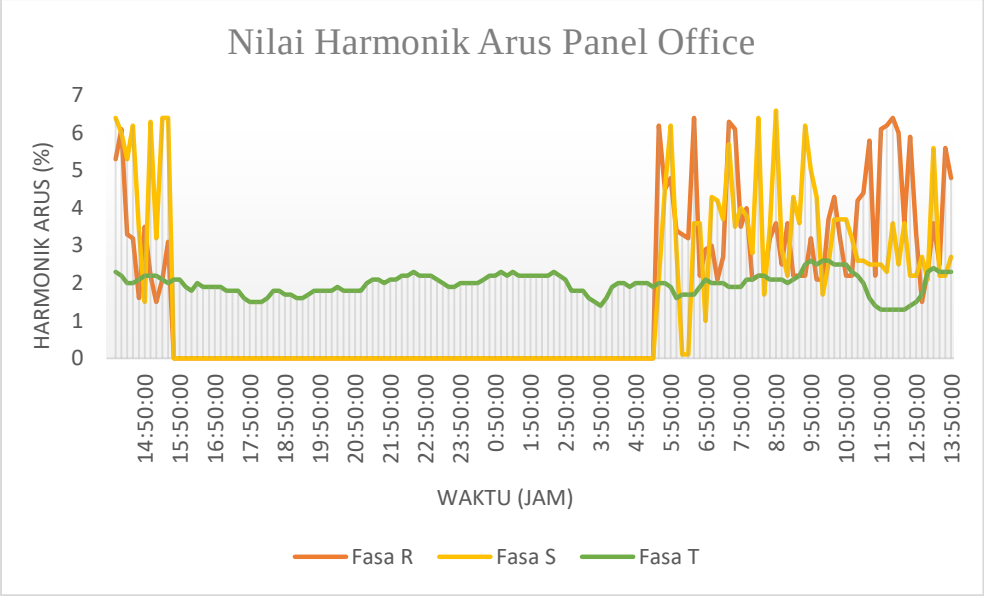
Gambar 4.26 Grafik Harmonik Tegangan Panel Office

Dari hasil pengukuran nilai harmonik yang di lakukan pada panel office selama 23 jam di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata harmonik tegangan, seperti berikut :

Tabel 4. 26 Harmonik Tegangan Panel Office

	Harmonik Tegangan (%)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	2,6	2,5	2,6
Minimum	1,2	1	01.01
Rata-Rata	01.09	1,8	2

G. Profil Nilai Harmonik Arus



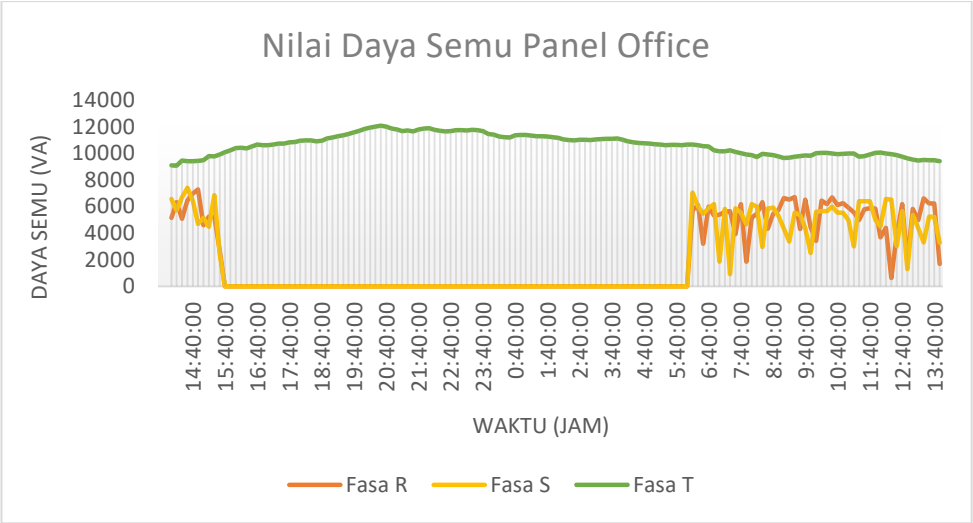
Gambar 4.27 Grafik Harmonik ArusPanel Office

Dari hasil pengukuran nilai harmonik yang di lakukan pada panel office selama 23 jam di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata harmonik arus, seperti berikut :

Tabel 4. 27 Harmonik Arus Panel Office

	Harmonik Arus (%)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	6,4	6,6	2,6
Minimum	0	0	1,3
Rata-Rata	1,5	1,5	1,9

H. Profil Nilai Daya Semu (Va)



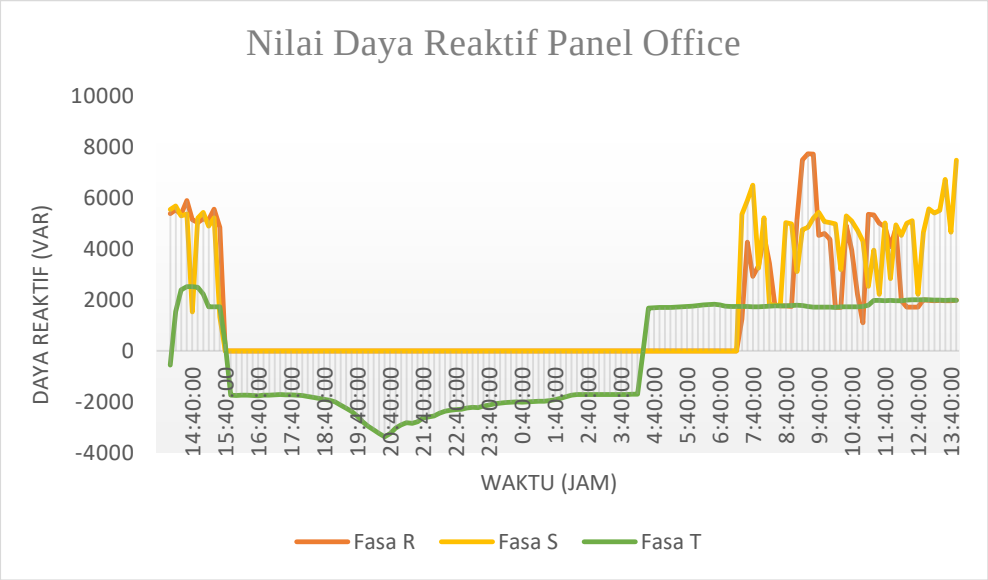
Gambar 4.28 Grafik Daya Semu Panel Office

Dari hasil pengukuran mencari nilai daya semu pada panel office yang di lakukan selama kurang lebih 24 jam, dapat di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata daya semu dengan satuan volt ampere (Va), sebagai berikut :

Tabel 4. 28 Daya Semu Panel Office

	Daya Semu (Va)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	7290,47	7402,54	12077,0
Minimum	0	0	9075,4
Rata-Rata	2074,00	2010,84	10646,2

I. Profil Nilai Daya Reaktif (Var)



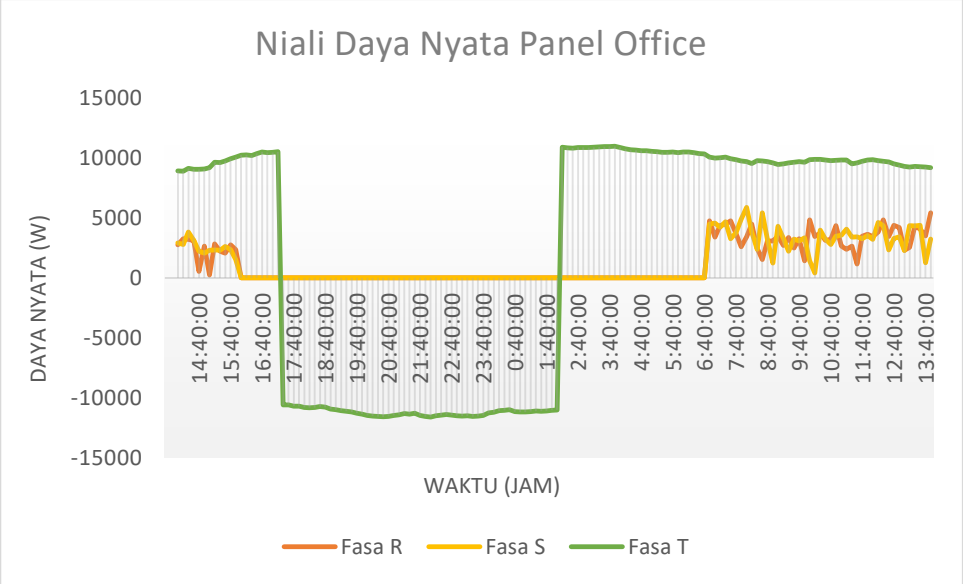
Gambar 4.29 Grafik Daya Reaktif Panel Office

Dari hasil pengukuran mencari nilai daya reaktif pada panel office yang di lakukan selama kurang lebih 24 jam, dapat di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata daya reaktif dengan satuan volt ampere resistance (Var), sebagai berikut :

Tabel 4. 29 Daya Semu Panel Office

	Daya Reaktif (Var)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	7750,92	5903,12	8966,46
Minimum	0	0	-2616,06
Rata-Rata	1421,203	1550,153	1495,565

J. Profil Nilai Daya Nyata (W)



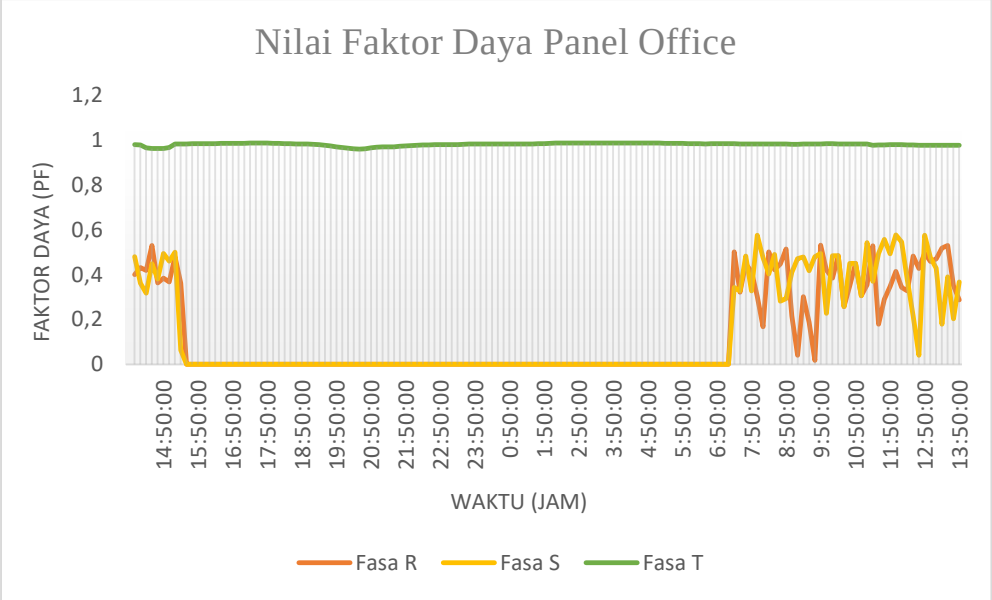
Gambar 4.30 Grafik Daya Nyata Panel Office

Dari hasil pengukuran mencari nilai daya nyaa pada panel office yang di lakukan selama kurang lebih 24 jam, dapat di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata daya nyata dengan satuan watt (W), sebagai berikut :

Tabel 4. 30 Daya Nyata Panel Office

	Daya Nyata (W)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	5414,61	5875,92	10976,6
Minimum	0	0	-11598,7
Rata-Rata	1221,016	1245,61	2197,818

K. Profil Nilai Faktor Daya



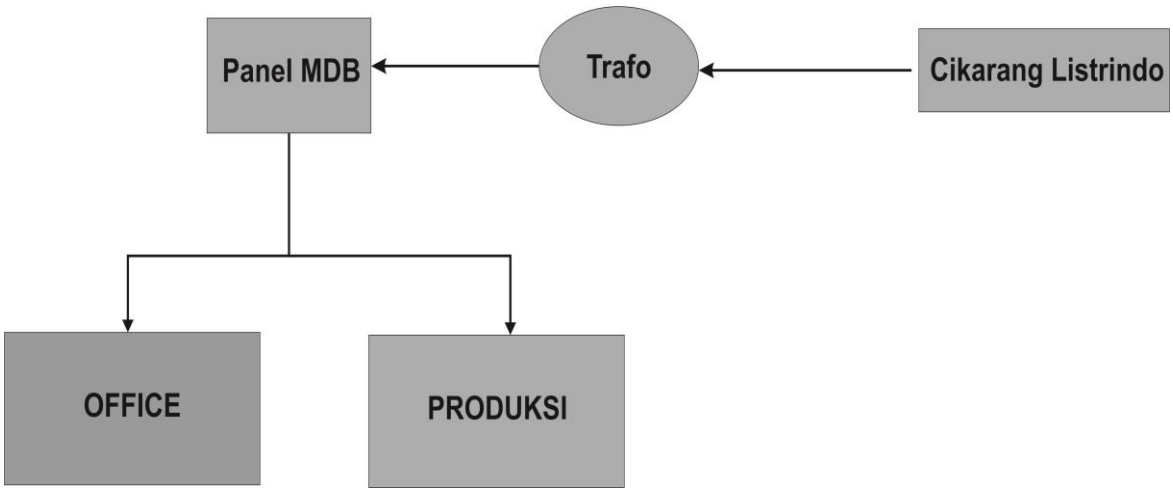
Gambar 4.31 Grafik Faktor Daya Panel Office

Dari hasil pengukuran dan mencari nilai faktor daya pada panel office yang di lakukan selama kurang lebih 24 jam, sehingga dapat di peroleh tabulasi nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata faktor daya, sebagai berikut :

Tabel 4.31 Faktor Daya Panel Office

	Faktor Daya (Pf)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
Maksimum	0,53	0,57	0,98
Minimum	0	0	0,96
Rata-Rata	0,12	0,13	0,98

4.3 Diagram Singgel Line PT.FOSROC INDONESIA



Gambar 4.32 Diagram Singgle Line

Dari diagram singgle line di atas, layanan kelistrikan PT.Fosroc Indonesia dari perusahaan swasta yaitu cikarang listrindo, alur dari kelirstrikan perusahaan dari cikarang listrindo akan ke trafo dan masuk ke dalam panel utama(MDB), dan akan alirkan *sub distribution braker* ke *office* dan produksi, di bagia office akan di distribuskan ke sub-sub panel seperti *DB office lighting ground flour* dan *DB office lighting first flour*. Untuk bagian produksi akan di distribuskian ke sub-sub panel di gunakan untuk kegiataan produksi sub panel untuk produksi seperti berikut :

1. Powder
2. DB Machine For Liquid Prod Plant
3. DB Machine For Packout Plant
4. DB Machine For Air Compresor & Air Dryer
5. Factory Lighting DB Raw Material Storage & Production Room
6. Lighting DB Guard house & Street Lighting
7. DB for AC ground flou

4.4 Analisis Tiap Panel

4.4.1 Panel MDB

Panel *Main Distribusi Breaker* (MDB) Adalah panel masukan utama dari penyedia listrik di gunakan untuk menyalurkan kepada sub panel distribusi (SDP) pada bagian-bagian gedung, PT.Fosroc Indonesia mendapat layanan listrik dari PT.Cikarang listrindo perusahaan yang melayani listrik untuk kawasan industri, instansi, perusahaan, dan lain-lain. Pengukuran Pada panel MDB di lakukan kurang lebih 24 jam dengan menggunakan instrumen *power analizer*, analisis dari hasil pengukuran pada panel MDB tersebut ialah memiliki frekuensi yang masih normal yaitu 49-50 Hz, untuk tegangan pada panel MDB seimbang yaitu tegangan tiap fasa memiliki nilai yang tidak berbeda jauh dengan nilai rata-rata fasa R 228,81 V, Fasa S 229,38 V, dan Fasa T 229,65 V, Sesuai dengan standar yang di perbolehkan batas naik turun 198-231 V, akan tetapi untuk arus memiliki masalah tidak seimbang yaitu setiap fasa memiliki jarak fasa yang berbeda jauh, fasa R=102,37 A dan Fasa S=84,02 A memiliki arus yang lebih rendah dari pada Fasa T=232,15 A dan terdapat arus netral sebesar 157,18 A sangat besar untuk arus yang mengalir pada fasa netral.

Untuk *unbalance* tegangan pada panel MDB tergolong seimbang yaitu dengan rata-rata 0,2 % dengan standar IEEE sebesar < 1 %, Sedangkan untuk *Unbalance* Arus bermasalah karena memiliki *unbalance* dengan rata-rata 88,7 % sangat jauh dari standar yang sudah di tentukan. THD Tegangan Pada fasa R, fasa S, fasa T panel MDB tergolong normal karena nilai tiap fasa memiliki

nilai rata-rata fasa R=1.9%, fasa S=1.8%, dan fasa T=2.0. Berada di bawah standar yang di tentukan oleh IEEE yaitu 5 %, sedangkan untuk THD arus bermasalah pada fasa R dan Fasa S karena memilik nilai fasa R=11.0 dan fasa S=10.6 jauh melebihi standar yang sudah di tentukan.

Faktor daya tergolong kurang aman karena karena pada fasa S =0.90 melewati standar sebesar 0.05 sedangkan fasa R=0.81 dan fasa T=0.61 tergolong tidak bermasalah/normal karena berada di bawah standar nasional indonesia (SNI) yaitu 0.85. Apabila faktor daya melebihi dari standar nasional indonesia yaitu 0.85 untuk industri maka di kenakan denda kvar.

Dari hasil pengukuran dan analisis yang sudah di lakukan dapat disimpulkan bahwa pada panel MDB memiliki permasalahan pada keseimbangan arus pada tiap fasa yang berpengaruh terhadap unbalance arus yang tidak seimbang dan THD arus, apabila gangguan tersebut di biakan akan berdampak pada kelistrikan perusahaan dan mengalami keborosan penggunaan daya listrik.

4.4.2 Panel Powder (Produksi)

Panel *Powder* berfungsi menyalurkan daya listrik pada beberapa mesin produksi yaitu mesin *map wap mixer, silo semen 2 set, kito electric chain hoist, bagging mechine payper, air drier boge, compressor screw boge, pallet wrapping machine*, berdasarkan hasil analisis pengukuran pada panel powder tergolong kurang baik karena keseimbangan arus memiliki jarak yang masih jauh, nilai rata-rata arus pada fasa R=7.1 A, Fasa S=8.0A, Fasa T=44.4, dan

Fasa N=42.1, sedangkan untuk tegangan masih tergolong normal karena memilik perbedaan tiap fasa yang kecil dan masih dalam batas standar yang di perbolehkan batas naik-turun 198-231 V , dan frekuenis yang normal yaitu 50 Hz.

Dari hasil pengukuran THD arus tergolong normal yaitu di bawah standar IEEE yaitu 15% sedangkan nilai rata-rata THD arus fasa R=2.0, fasa S=1.9 dan fasa T=2.4. Untuk THD tegangan tergolong normal karena memiliki rata-rata nilai fasa R=1.9, fasa S=1.9, dan fasa T=2.0 di bawah standar IEEE yatu < 5%.

Untuk *unbalance* tegangan pada panel powder tergolong normal dengan nilai rata-rata 0.2 % di bawah standar IEEE yaitu 1%, sedangkan *unbalance* arus bermasalah karena nilai rata-rata tiap fasa 145.5 % sangat jauh dari standar yang di sarankan, apabila *unbalance* arus di biarkan akan berdampak pada beban dan kelistrikan pada produksi.

Faktor daya pada panel powder tergolong aman atau normal karna memiliki nilai rata-rata tiap fasa R,S,dan T seperti berikut 0,12. 0,14. -0,76. Nilai Faktor daya pada fasa R,S,dan T normal di bawah standarr IEEE < 1%.

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisi hasil pengukuran pada panel powder memiliki permasalahan pada keseimbangan arus dan arus netral sebesar 44.4 A . apabila di biarkan akan berpengaruh terhadap THD arus dan *unbalance* arus yang akan naik, dan berpengaruh terhadap beban karena arus yang kurang maksimal saat beban puncak.

4.4.3 Panel Office

Panel *Office* berfungsi menyalurkan arus listrik untuk gedung kantor utama terutama penerangan, *air conditioner* (AC), dan lai-lain. Berdasarkan hasil pengukuran dan analisa pengukuran pada panel *Office* dalam kondisi kurang baik untuk keseimbangan beban karena perbedaan arus tiap fasa yang sangat jauh, fasa R=8,5 A, fasa S=9,2 A, fasa T=46,1 A, dan fasa N=46,2 A. Fasa R dan S memiliki jarak yang jauh dari fasa T dengan selisih kurang lebih 36.9 A, apabila di biarkan akan berdampang pada beban yang tidak terpenuhi daya listrik yang di butuhkan sehingga mempengaruhi peralatan terutama lampu, sedangkan untuk tegangan masih tergolong normal karena jarak tegangan tiap fasa tidak berbeda dan masih dalam batas naik turun 198-231 V.

Dari hasil pengukuran *unbalance* tegangan panel *office* tergolong aman atau normal karen memilik nilai rata-rata 0.2 % di bawah batas Standdar IEEEE < 1%. Sedangkan untuk *unbalance* arus tergolonng kurang baik karena memiliki nilai rata-rata 134.9 % sangat jauh dari standar yang di sarankan.

Berdasarkan hasil pengukuran THD tegangan pada panel office tergolong aman masih di bawah standar yang di tentukan oleh IEEE yaitu sebesar < 5%, sedangkan THD arus normal karena memiliki nilai rata-rata THD arus tiap fasa 1.5, 1.5, 1.9. dibawah standar IEEE yaitu < 15 %.

Faktor daya panel office memiliki nilai rata-rata fasa R= 0,12, fasa S=0,13, fasa T=0,98, analisa dari hasil pengukuran faktor daya tersebut tergolong normal karena di bawah batas yang di sarankan oleh Standar nasional Indonesia (SNI) yaitu < 0.85.

Keseimbangan tegangan pada panel *office* terbilang baik karen masih berada dalam standar yang di tentukan IEEE dan SNI seperti jarak tegangan tiap fasa yang tidak terlalu jauh, *total harmonic distortion* yang masih di bawah standar IEEE dan *unbalance* tegangan yang di bawah standar IEEE. Berbeda dengan keseimbangan arus yang kurang baik.

Berdasarkan analisa hasil pengukuran pada panel *office* peramasalahan pada panel tersebut dapat di simpulkan bermasalah pada keseimbangan arus sehingga berdampak pada *unbalance* arus.

4.5 Perhitungan Rugi-Rugi daya Fasa R, S, T akibat Unbalance dan Harmonik

4.5.1 Besar Hambatan Penghantar

Setelah melakukan penelitian besar hamtan pengantar pada kabel Fasa dan netral sama yaitu 0,524Ω per-kilometer, sesua dengan spesifikasi kabel yang di gunakan dalam instalasi yaitu NYY supreme yang mempunya luas kabel perfasa sebesar $35mm^2$. Di asumsikan jarak dari Gedung yeng berupa ofice dan produksi ke trafi sebesar 1 killo meter, maka dapat di peroleh besar hamtan pada setiap gedung adalah 0,524Ω per-kilometer.

Tabel 4.32 Spesifikasi kabel NYY Supreme $35mm^2$

Cable Size	Conductor TYPE	Nominal Thickness of PVC Insulation (mm)	Nominal Thickness of PVC sheath (mm)	Approx.Cable Overall Diameter (mm)	Max DC Resistance @ 20^0 C (Ω/KM)
4 x 1.5 mm^2	RE or RM	0.8	1.8	11.0	12.1
4 x 2.5 mm^2	RE or RM	0.8	1.8	11.9	7.41
4 x 4 mm^2	RE or RM	1.0	1.8	14.0	4.61
4 x 6 mm^2	RE or RM	1.0	1.8	15.3	3.08
4 x 10 mm^2	RM	1.0	1.8	18.4	1.83
4 x 16 mm^2	RM	1.0	1.8	20.9	1.15
4 x 25 mm^2	SM	1.2	1.8	21.9	0.727
4 x 35 mm^2	SM	1.2	1.8	24.1	0.524
4 x 50 mm^2	SM	1.4	1.9	27.6	0.387
4 x 70 mm^2	SM	1.4	2.1	31.4	0.268
4 x 95 mm^2	SM	1.6	2.2	36.1	0.193
4 x 120 mm^2	SM	1.6	2.3	39.3	0.153
4 x 150 mm^2	SM	1.8	2.5	43.5	0.124
4 x 185 mm^2	SM	2.0	2.7	48.4	0.0991
4 x 240 mm^2	SM	2.2	2.9	54.6	0.0754
4 x 300 mm^2	SM	2.4	3.1	60.4	0.0601

Rugi-rugi daya merupakan daya yang hilang dalam penyaluran daya listrik, daya yang hilang dari trafo ke panel utama, panel utama ke sub panel, sub panel ke beban atau bisa di persingkat dari sumber ke beban yang terjadi pada gedung. Dalam setiap penyaluran daya listrik pasti terdapat rugi-rugi.

4.5.2 Nilai Harmonik Arus Tiap Panel

Tabel 4.33 Nilai Harmonik Arus Tiap Panel

Orde	Nilai harmonik arus (A)								
	MDB			Powder			Office		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T
1	5	6,2	4,2	6,3	5,8	3,6	5,3	6,4	2,3
3	4,7	6,1	4,1	6,4	6,1	3,8	3,3	5,3	2
5	4,9	6,3	4,2	6,4	6,4	3,7	1,6	3,4	2,1
7	4,7	6,5	4,2	6,5	6,5	3,8	2,2	6,3	2,2
9	4,5	5,7	4,5	6,8	6,5	3,9	2,1	6,4	2,1
11	4,8	5,2	4	0	0	1,7	0	0	2,1
13	5	5,3	3,7	0	0	1,4	0	0	1,9
15	4,9	5,4	3,2	0	0	1,4	0	0	2
17	4	4	3,1	0	0	1,4	0	0	1,9
19	4,2	4,1	2,8	0	0	1,6	0	0	1,9
21	8,1	9,8	2,8	0	0	1,4	0	0	1,8
23	7,9	10,1	2,4	0	0	1,4	0	0	1,6
25	7,8	9,9	2,1	0	0	1,7	0	0	1,5
27	8	11,2	2,1	0	0	1,8	0	0	1,6
29	12,1	14,1	2,1	0	0	1,8	0	0	1,8
31	15,3	14,6	2	0	0	1,7	0	0	1,7
33	15,5	15,5	1,9	0	0	1,3	0	0	1,6
35	18,5	16,9	1,9	0	0	1,6	0	0	1,8
37	19,4	16,3	1,6	0	0	1,6	0	0	1,8
39	18,4	16,7	1,5	0	0	1,5	0	0	1,9
41	20,3	18,4	1,6	0	0	1,5	0	0	1,8
43	18	16	1,6	0	0	1,5	0	0	2
45	18,5	16,2	1,8	0	0	1,5	0	0	2,1
47	18,2	16	2	0	0	1,3	0	0	2
49	18,9	17,3	2,1	0	0	1,1	0	0	2,1

4.5.3 Menghitung Rugi-Rugi Daya tiap fasa

daya yang di sebabkan oleh beberapa Faktor dari rugi-rugi daya seperti jarak saluran listrik ke beban yang terlalu jauh yang berakibat pada bertambah besarnya tahanan saluran kabel yang di gunakan dalam sistem distribusi.

Untuk mencari Rugi-rugi daya pada gedung dapat di tentukan dengan rumus dengan melihat hasil pengukuran tiap fasa R, fasa S, dan fasa T. Digunakan persamaan seperti berikut :

$$\Delta P_R = \sum_{k=1}^{n} \text{Rph x } Ik_R^2 \ (W) \quad ; \ Rugi - Rugi\ Daya\ Fasa\ R$$

$$\Delta P_S = \sum_{k=1}^{n} \text{Rph x } Ik_S^2 \ (W) \quad - Rugi - Rugi\ Daya\ Fasa\ S$$

$$\Delta P_T = \sum_{k=1}^{n} \text{Rph x } Ik_T^2 \ (W) \quad - Rugi - Rugi\ Daya\ Fasa\ T$$

perhitungan rugi-rugi daya tiap fasa R, S, T maka Di ambil satu contoh Perhitungan mencari rugi-rugi daya pada panel MDB pada fasa R, sebagai berikut :

$$\Delta P_R = \sum_{k=1}^{25} 0{,}524 \text{ x } Ik_R^2$$

ΔP_R = (0,524 x 5) + (0,524 x 4,7) + (0,524 x 4,9) + (0,524 x 4,7) + (0,524 x 4,5) + (0,524 x 4,8) + (0,524 x 5) + (0,524 x 4,9) + (0,524 x 4) + (0,524 x 4,2) + (0,524 x 8,1) + (0,524 x 7,9) + (0,524 x 7,8) + (0,524 x 8) + (0,524 x 12,1) + (0,524 x 15,3) + (0,524 x 15,5) + (0,524 x 18,5) + (0,524 x 19,4) + (0,524 x

18,4) + (0,524 x 20,3) + (0,524 x 18) + (0,524 x 18,5) + (0,524 x 18,2) + (0,524 x 18,9)

ΔP_R = 132.08 W

Dari contoh perhitungan fasa R pada panel MDB di atas maka bisa di peroleh tabulasi rugi-rugi daya fasa R, S, T dari panel MDB, powder, dan office, sebagi berikut :

Tabel 4.34 Nilai Besar Rugi-Rugi Daya Pada Fasa R,S,T

Panel	Nilai Rugi-Rugi Daya (W)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T
MDB	132.08.00	134,4	36,1
Powder	16,97	16,4	25,676
Office	7,59	14,56	24,94

4.5.4 Menghitung Rugi-Rugi Daya Pada Penghantar Netral

Alat Power Analizer tidak bisa menyediakan hasil nilai pengukuran arus netral tiap orde harmonik, oleh karena itu harus di ketahui dulu nilai arus netral pada tiap orde harmonik, setelah mengetahui arus netral pada tiap orde harmonil baru mencari rugi-rugi daya pada penghantar netral.

Berikut ini perhitungan rugi-rugi daya pada penghantar netral maka Di ambil satu contoh Perhitungan mencari rugi-rugi daya penghantar netral pada sebagai berikut :

$$I_{N1} = \sqrt{I_{R1}^2 + I_{S1}^2 + I_{T1}^2 - (I_{R1}\, x\, I_{S1}) - (I_{S1}\, x\, I_{T1}) - (I_{T1}\, x\, I_{R1})}$$

Keterangan :

I_{N1}= Besar arus harmonik netral orde 1

I_{R1}, I_{S1}, I_{T1} = Besar arus harmonik fasa orde 1

Berikut ini contoh perhitungan sebagai mencari rugi-rugi daya pada penghantar netral sebaga berikut:

$$I_{N1} = \sqrt{5^2 + 6{,}2^2 + 4{,}2^2 - (5^2\ x\ 6{,}2^2) - (6{,}2^2\ x\ 4{,}2^2) - (5^2\ x\ 4{,}2^2)}$$

$$I_{N1} = \mathrm{I{,}743\ \ A}$$

Tabel 4.34 Nilai Harmonik Aru Netrals Tiap Panel

ORDE	Nilai Harmonik Arus Netral (A)		
	MDB	Powder	Office
Orde 1	1,743	2,487	3,675
Orde 3	1,777	2,685	2,879
Orde 5	1,852	2,7	1,609
Orde 7	2,095	2,7	4,1
Orde 9	1,2	2,762	4,3
Orde 11	1,058	0	0
Orde 13	1,473	0	0
Orde 15	1,997	0	0
Orde 17	0,9	0	0
Orde 19	1,352	0	0
Orde 21	6,323	0	0
Orde 23	6,869	0	0
Orde 25	6,99	0	0
Orde 27	7,995	0	0
Orde 29	11,135	0	0
Orde 31	12,964	0	0
Orde 33	13,6	0	0
Orde 35	15,914	0	0
Orde 37	16,714	0	0
Orde 39	16,117	0	0
Orde 41	17,826	0	0
Orde 43	15,497	0	0
Orde 45	15,119	0	0
Orde 47	15,246	0	0
Orde 49	16,059	0	0

4.5.5 Perhitungan mencari Rugi-Rugi Daya Arus Netral

Dari hasil tabel nilai harmonik arus netral maka dapat di cari rugi-rugi daya arus netral, untuk langkah selanjutnya adalah menggunaka persamaan sebagai berikut :

$$\Delta P_N = \sum_{k=1}^{25} 0{,}524 \text{ x } Ik_N^2$$

Di asumsikan sebagai contoh di ambil Arus netral pada panel MDB sebagai berikut :

ΔP_N = (0,524 x 1,743) + (0,524 x 1,777) + (0,524 x 1,852) + (0,524 x 2,095) + (0,524 x 1,2) + (0,524 x 1,058) + (0,524 x 1,473) + (0,524 x 1,997) + (0,524 x 0,9) + (0,524 x 1,352) + (0,524 x 6,323) + (0,524 x 6,869) + (0,524 x 6,990) + (0,524 x 7,995) + (0,524 x 11,135) + (0,524 x 12,964) + (0,524 x 13,6) + (0,524 x 15,914) + (0,524 x 16,714) + (0,524 x 16,117) + (0,524 x 17,826) + (0,524 x 15,497) + (0,524 x 15,119) + (0,524 x 15,246) + (0,524 x 16,059)

$\Delta P_N = 109{,}94$ W

Dari contoh perhitungan di atas maka dapat di peroleh tabulasi rugi-rugi daya arus netral pada panel MDB. Power, dan offfice. Sebagai berikut :

Tabel 4.34 Besar Rugi-Rugi Daya Aru Netrals

Panel	Nilai Loses Arus Netral (W)
MDB	109,9431
Powder	6,9870
Office	8,679

4.5.6 Total Rugi-Rugi Daya Yang Di Akibatkan Oleh Unbalance dan Harmonik

Dari analisis dan perhitungan di atas maka dapat di peroleh total rugi-rugi daya yang di akibatkan oleh unbalance dan harmonik pada fasa R,S, T dan fasa netral, seperti berikut :

Tabel 4.35 Nilai Total Rugi-Rugi Daya yang di akibatkan unbalance dan harmonik

Panel	Nilai Total Rugi-Rugi Daya (W)				
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	Netral	Total
MDB	132.08.00	134,4	36,1	109,94	412,52
Powder	16,97	16,4	25,676	6,98	66,025
Office	7,59	14,56	24,94	8,67	55,76
Total	156,64	165,36	86.715	125,59	534,205

4.6 Perhitungan Presentasi Total Rugi-Rugi Daya Akibat Unbalance dan Harmonik

Untuk mencari presentase Total rugi-rugi daya maka rugi-rugi daya di bandingkan dengan daya aktif yang terpakai pada tiap panel. Sebagai acuan total daya aktif yang di gunakan adalah nilai rata-rata pada panel,sebagi contoh pada panel MDB sebagai berikut :

Tabel 4.36 Nilai Daya Aktif Panel MDB

	Nilai Daya Nyata (W)			
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	Total
Maksimum	41023,49	34545,8	49881,4	125450,8
Minimum	-41357,3	-38900,9	-47678,8	-127937
Rata-Rata	2749,2	2113,1	878,9	5741,3

Perhitungan presentase rugi-rugi daya sebagai berikut

Presentasi $\Delta P = \frac{\Delta P}{P}$ x 100%

$= \frac{534,205}{5741,3}$ x 100%

= 9,3 %

Berdasarkan Perhitungan di atas bahwa presentase rugi-rugi daya penggunaan daya yang di akibatkan oleh unbalance dan harmonik yaitu 9,3 %.

4.7 Perhitungan kerugian yang di akibatkan harmonik dan unbalance

4.7.1 Menghitung Tarif Daya listrik Perusahaan

PT. Fosroc Indonesia menggunakan jasa layanan listrik swasta yaitu dari PT.Cikarang Lisrindo, perusahaan swasta di bidang energi listrik yang menyediakaan energi untuk kawasan perindustrian dan perumahaan. Penggunan listrik pada perusahaan dengan daya 250.000 kVa. Per kwh pada PT.Fosroc Indonesia yaitu Rp 1.637,55 per-kwh, beisa berubah-ubah tergantung naik turun nya kurs dolar.

Apabila faktor daya melebihi dari standar nasional indonesia (SNI) maka akan di kenakan denda pemakaian daya reaktif (kvarh), untuk denda kvarh yang di tetapkan oleh cikarang listrindo sebesar Rp 2.726.28 per-kwh. Sesuai dengan tagihan listrik perusahaan.

a. Biaya Waktu Beban Puncak

Waktu beban puncak dari pukul 18.00-22.00 setiap harinya (5 jam)

Biaya WBP = K x 1.637,55

Biaya WBP = 1,4 x 1.637,55

Biaya WBP = *Rp*2.292.57 per-kWh

*K = Faktor perbandingan antara WBP dan LWBP sesuai dengan karakteristik beban sistem kelistrikan setempat ($1.4 \leq K \leq 2$) ditetapkan oleh PLN.

b. Biaya Luar Waktu Beban Puncak

Luar waktu beban puncak dari pukul 23.00-17.00 setiap harinya (19 jam)

Biaya LWBP = 1.637,55

Biaya LWBP = *Rp* 1.637,55 per-kWh

Berdasarkan penjelasan di atas maka untuk biaya rata-rata power losses pada bulan mei-juni 2017 yang di akibatkan oleh harmonik dan unbalance, sedangkan faktor daya perusahaan masih di batas yang di tentukan maka tidak terkena denda kvarh. Seperti berikut :

Biaya rata-rata $= \frac{(WBPx5)+(LWBPx19)+kvah}{24}$

$= \frac{(2.292.57 \text{ X } 5\ )+(\ 1.637{,}55 \text{ X } 19\ )+\ 2.726.28}{24}$

=RP 1,887.607 per-kwh

4.7.2 Hasil Perhitungan yang di akibatkan oleh harmonik dan unbalance

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat di peroleh perhitungan losses yang di akibatkan dari hamonik, unbalance, dan keseimbangan beban, selama perhari, perbulan ,dan pertahun. Akan di jelaskan dengan rumus sebagai berikut :

Keterangan =

- biaya rugi-rugi daya perhari = 24 jam

-biaya rugi-rugi daya perbulan = 22 hari, dengan di asumsikan perbulan 4 minggu (22 hari) sesuai waktu kerja perusahaan.

-biaya rugi-rugi daya pertahun = 12 bulan

Berikut Tabulasi Perhitungan biaya yang akibatkan dari hamonik, unbalance, dan keseimbangan beban. :

Tabel 4.37 Besar Biaya Rugi-Rugi Daya Pertahun

Panel	Besar Power Losses (kW)	Besar Power Losses perhari	Biaya akibat Power Losses perhari	Biaya akibat power losses perbulan	Biaya akibat power losses pertahun
MDB	0,412	9,888	Rp 18,664.6	Rp 410,622.4	Rp 4,927,469
Powder Office	0,066	1,584	Rp 2,989.9	Rp 65,779.3	Rp 789,351
	0,055	1,32	Rp 2,491.641	Rp 54,816.0	Rp 657,793.2
Total			Rp **24,146.1**	Rp **531,217.7**	Rp **6,374,612**

1.8 Solusi Perbaikan Kualitas Daya

4.8.1 Ketidakseimbangan Arus Tiap Fasa

Berdasarkan hasil analisis pengukuran pada panel MDB, panel powder, dan panel office terdapat permasalahaan pada ketidakseimbangan arus tiap fasa, fasa R dan fasa S memiliki jarak yang jauh dari fasa T. Ini bisa di akibatkan dari instalasi dari trafo ke panel utama, kualitas dari yang rendah, terdapat beban *non linier* yang banyak sehingga berpengaruh terhadap THD. Terdapat arus pada netral yang sangat besar sehingga harus di evaluasi arus pada tiap fasa, apabila di biarkan akan berdampak pada kegagalan pengawatan arus

netral, akan menimbulkan panas berlebih pada trafo apabila kualitas daya trafo tidak baik, temperatur kawat netral yang mengalami panas berlebih karen terdapat arus pada fasa netral, terjadi arus buang yang berlebih pada sistem distribusi karena terdapat arus netral dan rugi-rugi daya yang besar.

4.8.2 Unbalance Arus Tiap Fasa

Dari hasil pengukuran pada panel MDB, panel powder, dan panel office memiliki *unbalance* arus yang bermasalah karena dampak dari ketidakseimbangan arus pada panel utama, sehingga berdampak pada *unbalance* arus tiap sub panel, jika di biarkan akan berdampak pada berkurangnya performa motor 3 fasa dan peralatan induksi 3 fasa. Unbalance arus di sebabkan oleh beberapa faktor seperti impedansi dari konduktor power supply tidak sama, type beban atau jumlah beban tiap fasa berbeda misal fasa R beban motor, fasa S heater, fasa T lampun, unbalance dari power supply, dan taping di trafo tidak sama.

Walaupun kondisi balance secara sempurna tidak bisa tercapai tapi untuk lebih baiknya di minimalkan, dengan cara :

a. Pemerataan beban tiap fasa dengan mengurangi beban fhase yang tinggi dan menambahkan beban fasa yang rendah.
b. Di lakukan proteksi motor untuk mencegah kerusakan stator dan motor *overhating* .

4.8.3 Nilai Harmonik Tiap fasa

Harmonik berdampak pada temperatur beban menjadi panas terutama pada trafo, karena kecenderungan harmonik mengalir ke impedansi yang lebih rendah, meningkatnya nilai harmonik di sebabkan oleh beberapa faktor seperti banyaknya beban *non linier* karena gelombang arus tidak sama dengan gelombang tegangan karena maengalami *distorsi* (tidak sesuai frekuensi *fundamental*). Efek harmonik tidak bisa di hilangkan secara sepenuhnya tetapi bisa di kurangi dengan menggunakan *filter harmonik*, berfungsi untuk menyaring frekuensi selain frekuensi *fundamental* sehingga rugi-rugi harmonik bisa di *minimalisir* lebih kecil. *Filter pasif* seperti pemasangan kapasitor.

4.8.4 Konsumsi Penerangan dan Air conditioner (AC)

Gedung PT.Fosroc Indonesia menggunakan menggunaka *air conditioner* (AC) seperti berikut :

Tabel 4.32 Jenis AC yang di gunakan

Merek	Jumlah	Daya (W)
Panasonic	27	20090
LG	1	320
Daikin	12	14700
Jumlah total	40	35110

Untuk melakukan penghematan dan menekan pengeluaran secara hemat bisa di atur frekuensi penggunaan ac pada *office* sehingga penggunaan AC di

gunakan secara effisien, mematikan AC yang tidak di gunakan untuk mengurangi penggunaan yang sia-sia, melakuakn servis berkala sehingga untuk *menimilisir* kerusakan pada AC.

Untuk penerangan perusahaan menggunakan lampu lampu balast yang menggunakan watt yang besar seperti berikut :

Tabel 4.33 Jenis lampu yang di gunakan

Merek Lampu	Jumlah	Daya (W)
Ofice & produks	223	19553
Jalan & parkir	28	3500
Total Jumlah	251	23053

Jumalh lampu yang di gunakan yaitu total 251 lampu Dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 4.34 Jenis lampu Ofice dan produksi (Jam kerja)

Merek Lampu	Jumlah	Daya (W)
Philips fluorescen	154	36
Phillip HPL-N	48	250
Philip hpl-n 125 w	21	125
Jumlah total	223	19553

Tabel 4.35 Jenis lampu Jalan dan Parkir (sore- pagi)

Merek Lampu	Jumlah	Daya (W)
Philip hpl-n 125 w	28	125
Jumlah total	28	3500

Penggunaa listrik untuk *office* dan produksi di gunakan selama jam kerja yaitu 8 jam perhari, penggunaan listrik unutk jalan dan parkir di gunakan selama sore-pagi kurang lebih 12 jam. Jika jenis lampu tersebut di ganti dengan lampu LED maka akan mengalami penghematan dalam segi penggunaan lampu, karena Lampu LED memiliki watt yang kecil tetapi mempunya nilai lux yang lebih tinggi atau setara yang di gunakan pada lampu yang sekarang.

4.8.5 Pemerataan Beban Tiap Fasa

Pada kelistrikan perusahaan bermasalah pada keseimbangan arus maka untuk lebih baik nya harus di evaluasi pada arus tiap fasa, arus netral yang besar menyebabkan banyak gangguan terhadap sistem distribusi yang lain, meminimalisir arus netral sehingga fasa R dan fasa S bisa mendapat suplai arus yang cukup sehingga tiap fasa memiliki berbedaan jarak yang sedikit.

Penulis melihat pada ruang panel listrik kurang baik karena ruangan yang lembab sehingga membuat peralatan panel terganggu, perawatan berkala pada setiap ruang panel dan sub panel secara berkala sangat di sarankan, dan ada beberapa sub-sub panel yang mengalami kerusakan sehingga sangat di perlukan untuk di perbaiki.