

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

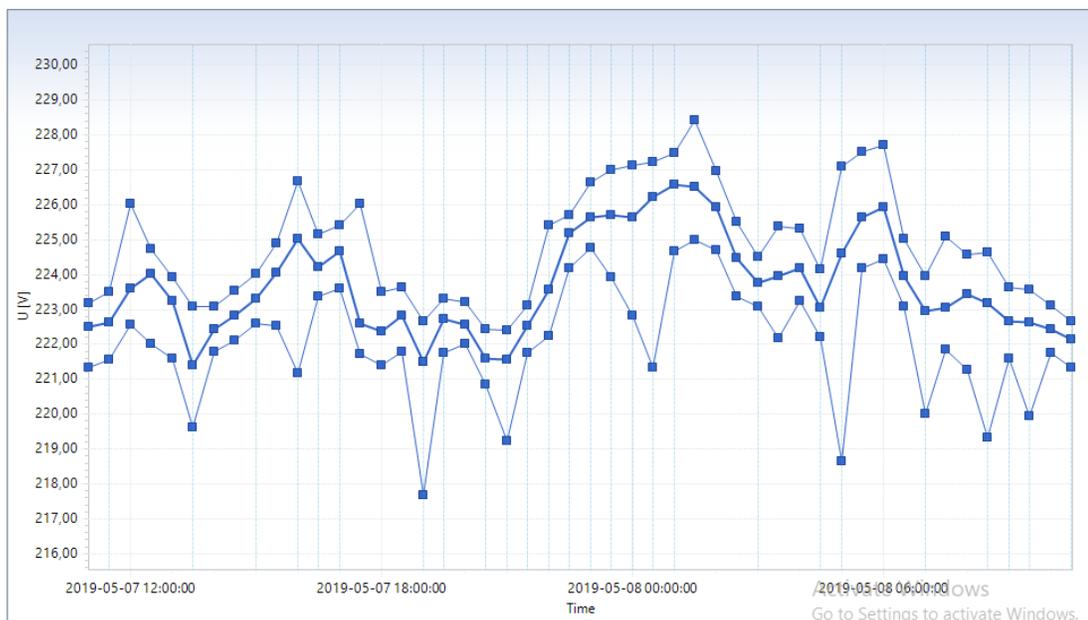
4.1 Hasil Pengukuran Penelitian

Penelitian merupakan suatu kegiatan dimana berlangsungnya pengambilan data yang akan dijadikan pembahasan dalam penulisan tugas akhir tanpa adanya manipulasi data.

4.1.1 Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

A. Hasil Pengukuran Nilai Tegangan Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

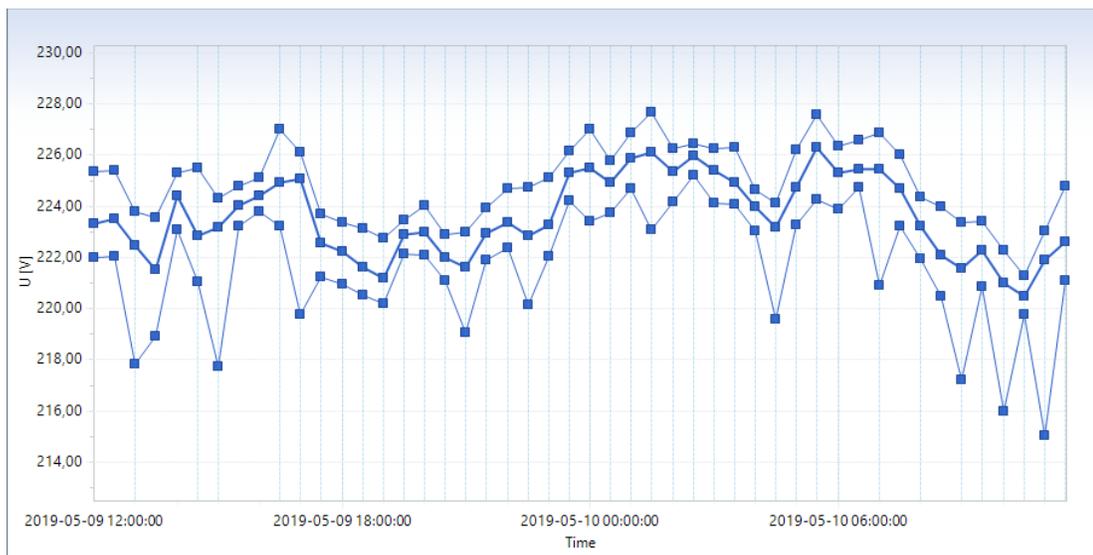
Grafik hasil pengukuran nilai tegangan yang ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Nilai Tegangan Fasa R Tanggal 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dari hasil pengukuran diketahui grafik nilai tegangan listrik panel SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa R di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 Mei 2019 yang ada pada gambar 4.1 dapat disimpulkan nilai tertinggi pada tegangan panel SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa R 228.413 V pada pukul 01.30, sedangkan nilai tegangan fasa R terendah 217,69 V pada pukul 19.00.

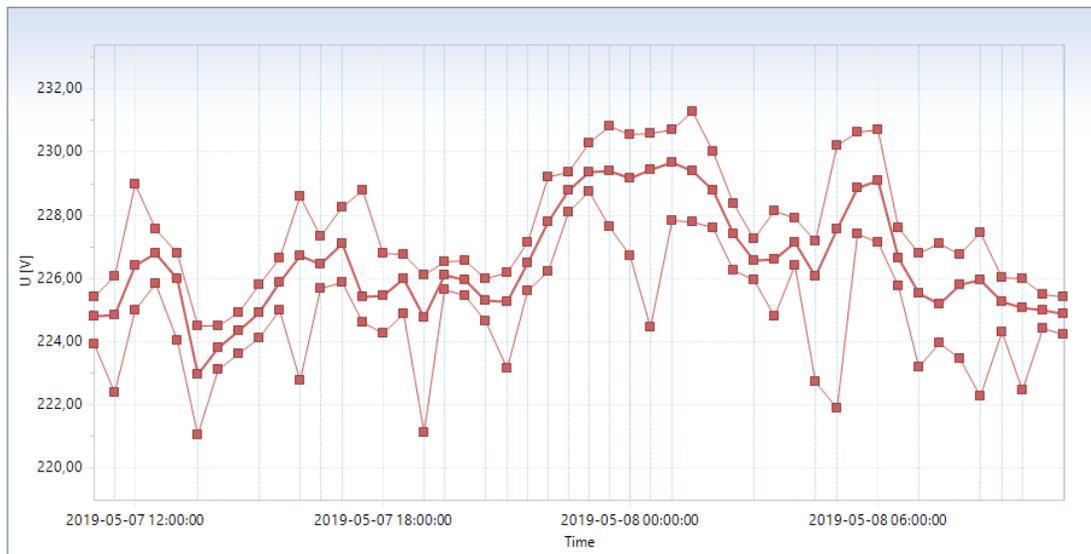
Gambar 4.2 menunjukkan grafik hasil dari pengukuran nilai tegangan SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa R gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 Mei 2019.



Gambar 4.2 Grafik Nilai Tegangan Fasa R Tanggal 08-09 Mei 2019
Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dari hasil pengukuran diketahui grafik nilai tegangan listrik fasa R di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 Mei 2019 yang ada pada gambar 4.2 dapat disimpulkan nilai tertinggi pada tegangan panel SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa R yaitu 227.70 V pada pukul 01.30 WIB, sedangkan nilai tegangan SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa R terendah yaitu 215.02 V pada pukul 11.00 WIB.

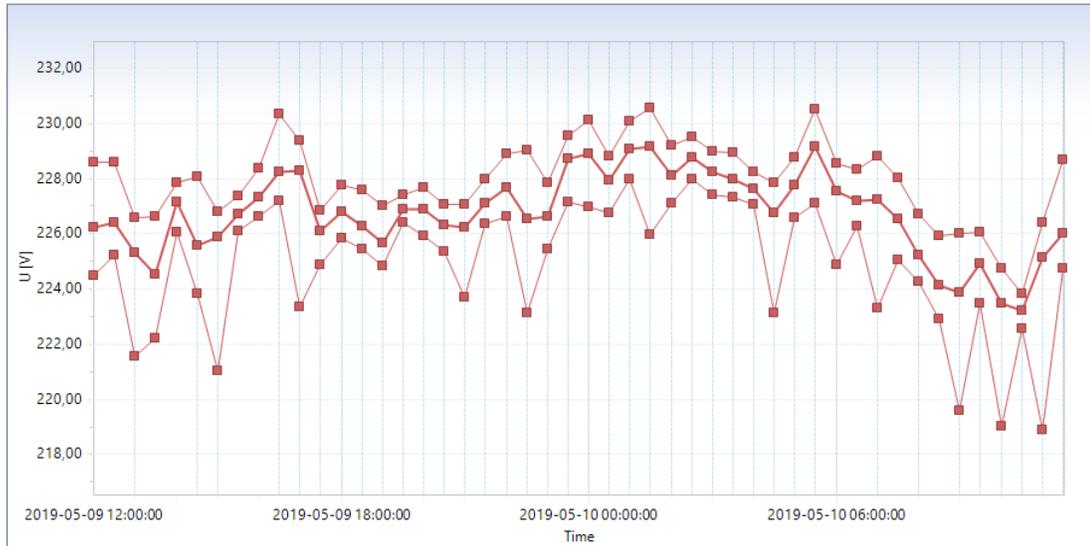
Gambar 4.3 berikut menunjukkan hasil grafik nilai tegangan panel SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa S tanggal 07-08 mei 2019 di panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 4.3 Grafik Nilai Tegangan Fasa S Tanggal 07-08 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti gambar 4.3, dimana fasa S panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019 dengan nilai tertinggi 231.30 V pada pukul 01.30 WIB, dan nilai terendah tegangan pada fasa S panel SDP (*Sub Distortion Panel*) yaitu 221.04 V pada pukul 13.30 WIB.

Gambar 4.4 berikut menunjukkan grafik nilai tegangan fasa S tanggal 08-09 mei 2019 di panel SDP Gedung Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dimana fasa S pada tanggal 08-09 mei 2019 dengan nilai tertinggi 230.50 V pada pukul 05.30 WIB, sedangkan nilai terendah tegangan pada fasa S adalah 218.87 V pada pukul 11.00 WIB.



Gambar 4.4 Grafik Nilai Tegangan Fasa S Tanggal 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

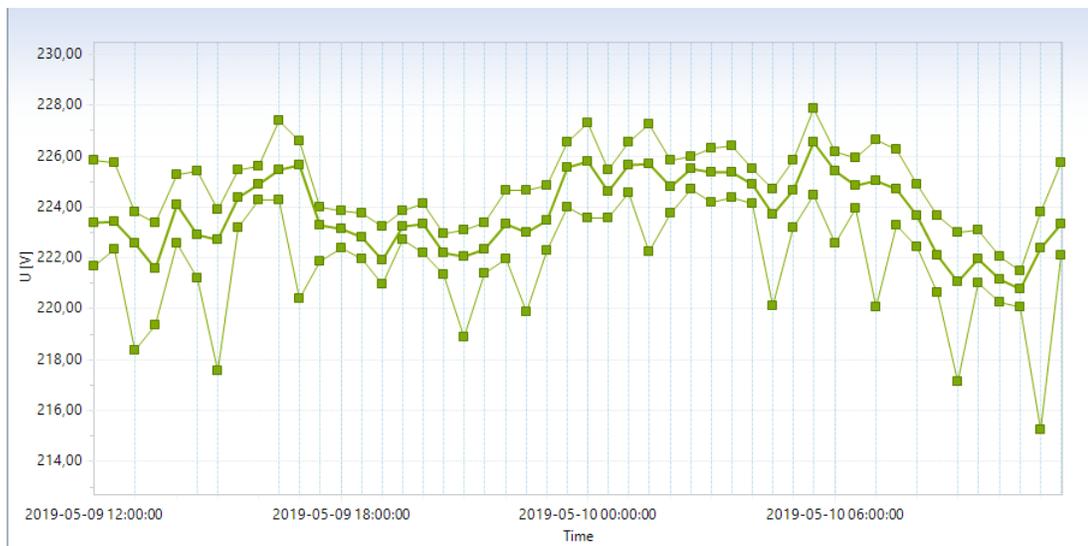
Gambar 4.5 berikut menunjukkan grafik nilai tegangan fasa T tanggal 07-08 mei 2019 di panel SDP Gedung Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 4.5 Grafik Nilai Tegangan Fasa T Tanggal 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019 diketahui hasil nilai grafik tegangan fasa T seperti pada gambar 4.5 dengan nilai tertinggi pada tegangan fasa T 228.07 V pada pukul 06.00 WIB, dan nilai terendah tegangan pada fasa T 216.95 V pada pukul 19.00 WIB.

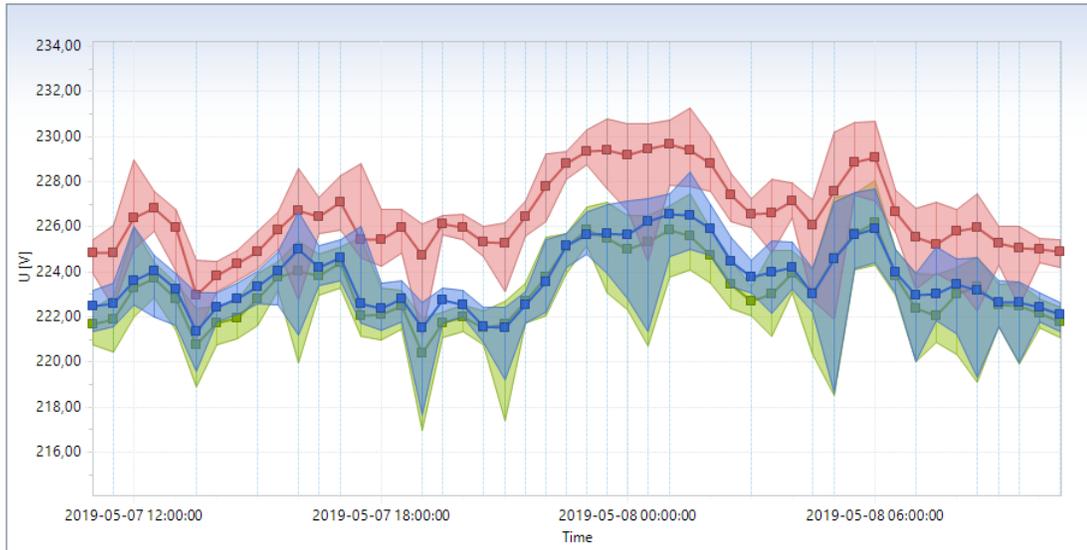
Gambar 4.6 berikut menunjukkan grafik nilai tegangan fasa T tanggal 08-09 mei 2019 di panel SDP Gedung Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 4.6 Grafik Nilai Tegangan Fasa T Tanggal 08-09 mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

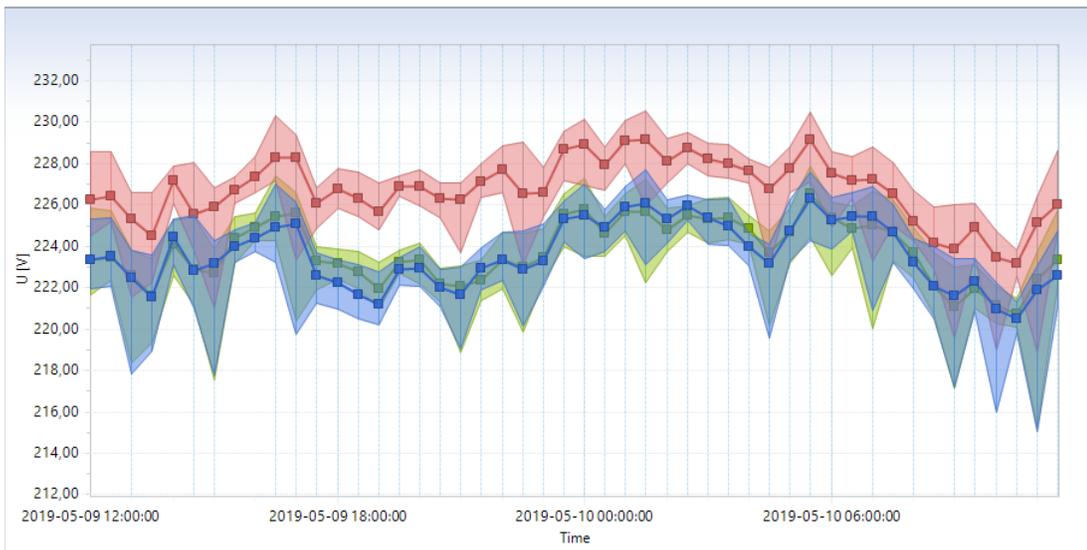
Hasil pengukuran kualitas daya listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 mei 2019 diketahui nilai grafik tegangan fasa T seperti pada gambar 4.6 hasil grafik tegangan dengan nilai tertinggi pada fasa T 227.89 V pada pukul 05.30 WIB, dan nilai terendah tegangan pada fasa T 215.23 V pada pukul 11.00 WIB.

Gambar 4.7 berikut menunjukkan grafik nilai tegangan total tanggal 07-08 mei 2019 di panel SDP Gedung Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 4.7 Grafik Nilai Tegangan Fasa R, S, T Tanggal 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran grafik fasa R, S, T seperti pada gambar 4.7 yang merupakan hasil gabungan dari grafik fasa R, fasa S dan fasa T pada tanggal 07-08 mei 2019.



Gambar 4.8 Grafik Nilai Tegangan Fasa R, S, T Tanggal 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Gambar 4.8 diatas menunjukkan grafik nilai tegangan total tanggal 07-08 mei 2019 di panel SDP Gedung Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang merupakan hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan diperoleh grafik nilai tegangan fasa R, fasa S, fasa T yang telah digabung grafiknya.

Keterangan:

- Tegangan Fasa R : Garis biru
- Tegangan Fasa S : Garis merah muda
- Tegangan Fasa T : Garis hijau

Hasil grafik nilai tegangan pada tiap fasa R, S, dan T diperoleh nilai terukurnya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Nilai Tegangan Terukur Panel SDP Tanggal 07-08 Mei 2019 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Parameter Tegangan	Nilai Tegangan (Voltz)			Pukul (WIB)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	R	S	T
Nilai Tertinggi	228.41	231.30	228.07	01.30	01.30	06.00
Nilai Terendah	217.69	221.04	216.95	19.00	13.30	19.00
Rata-rata	223.687	226.507	223.262	-	-	-

Tabel 4.2 Nilai Tegangan Terukur Panel SDP Tanggal 08-09 Mei 2019
Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Parameter Tegangan	Nilai Tegangan (Voltz)			Pukul		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	R	S	T
Nilai Tertinggi	227.70	230.58	227.89	01.30	01.30	05.30
Nilai Terendah	215.02	218.87	215.23	11.00	11.00	11.00
Rata-rata	223.604	226.740	223.74	-	-	-

Berdasarkan hasil grafik gambar 4.1 sampai dengan grafik gambar 4.8 dan table 4.1 dengan table 4.2 diperoleh analisa nilai tegangan sebagai berikut:

- 1) Nilai tegangan tertinggi pada fasa R tanggal 07-08 mei 2019 pada pukul 01.30 WIB dengan nilai tegangan 228.41 V, untuk fasa R tanggal 08-09 dengan nilai tegangan tertinggi 227.70 V pada pukul 01.30 Nilai tegangan pada fasa S tanggal 07-08 mei 2019 pada pukul 01.30 WIB dengan nilai tegangan 231.30 V, untuk fasa S pada tanggal 08-09 mei 2019 didapatkan hasil tegangan tertinggi 230.58 V pada pukul 01.30 WIB. Nilai tegangan tertinggi pada fasa T tanggal 07-08 mei 2019 pada pukul 06.00 WIB dengan tegangan 228.07 V, untuk tegangan tertinggi tanggal 08-09 mei 2019 adalah 227.89 V pada pukul 05.30 WIB.
- 2) Nilai tegangan terendah pada fasa R tanggal 07-08 mei 2019 terdapat pada pukul 19.00 WIB dengan nilai tegangan 216.79 V, sedangkan nilai terendah pada fasa R pada tanggal 08-09 mei 2019 adalah 215.02 V

pada pukul 11.00 WIB. Nilai tegangan terendah pada fasa S tanggal 07-08 mei 2019 terdapat pada pukul 13.30 WIB dengan nilai tegangan 221.04 V, sedangkan nilai tegangan terendah pada tanggal 08-09 mei 2019 adalah 218.87 V pada pukul 11.00 WIB. Nilai tegangan terendah pada fasa T tanggal 07-08 mei 2019 terdapat pada pukul 19.00 dengan nilai tegangan 216.95 V sedangkan nilai terendah tegangan fasa T pada tanggal 08-09 mei 2019 adalah 215.23 pada pukul 11.00 WIB.

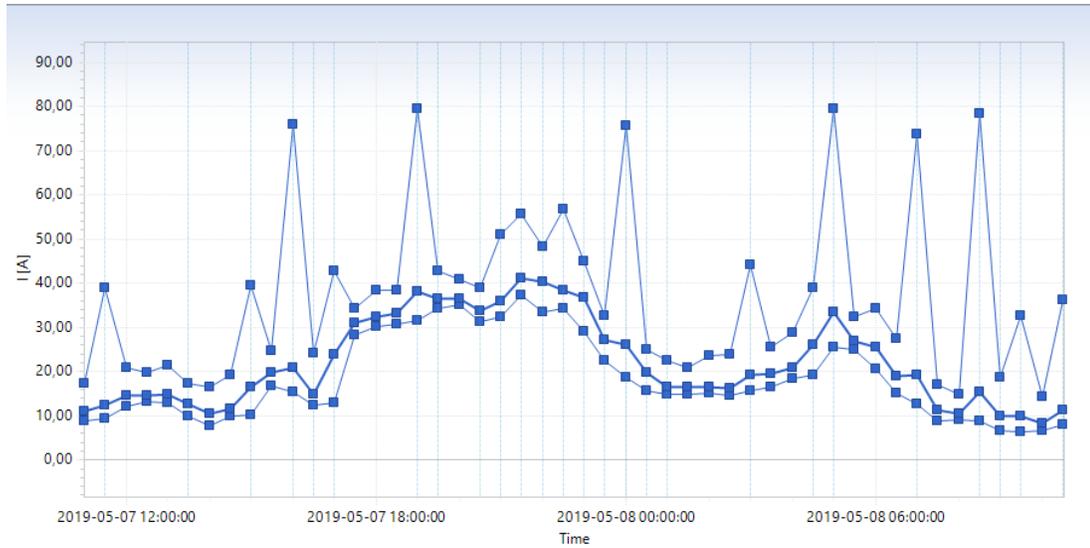
- 3) Nilai tegangan rata-rata dari tanggal 07-09 mei 2019 untuk fasa R berkisar antara 223.604 Voltz sampai 223.687 Voltz. Nilai tegangan rata-rata dari tanggal 07-09 mei 2019 untuk fasa S berkisar antara 226.507 Voltz sampai 226.740 Voltz. Nilai tegangan rata-rata dari tanggal 07-09 mei 2019 untuk fasa T berkisar antara 223.262 Voltz sampai 223.74 Voltz.

Hasil dari penelitian di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menunjukkan nilai yang kurang sesuai dengan standar IEEE 192.1992 yaitu nilai terukur tangan boleh melebihi 5% dan -15% dari 220 Voltz, sehingga profil nilai tegangan di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sudah memenuhi syarat yang sesuai untuk kualitas tegangan listriknya.

B. Hasil Pengukuran Nilai Arus di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

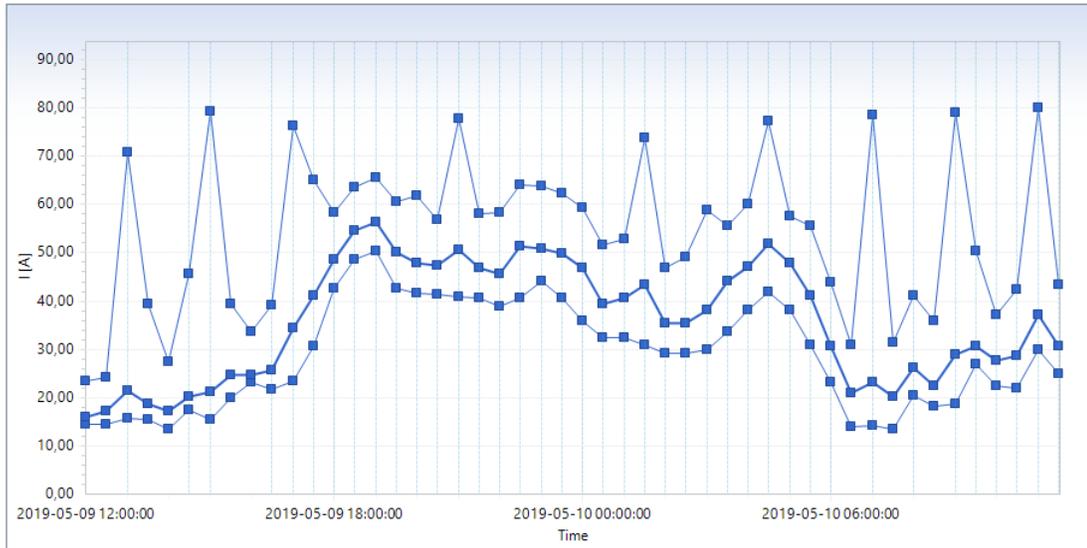
Grafik Nilai Arus Fasa R panel *Sub Distribution Panel* (SDP) Gedung Unires Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat dari gambar 4.9 yang menunjukkan grafik dari hasil pengukuran penelitian pada tanggal 07-08 mei 2019.

Dari hasil pengukuran diketahui grafik nilai arus tegangan listrik fasa R di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019 yang ada pada gambar 4.9 dapat disimpulkan nilai tertinggi pada arus tegangan fasa R yaitu 79.60 A, sedangkan nilai arus tegangan fasa R terendah berkisar 6.25 A.



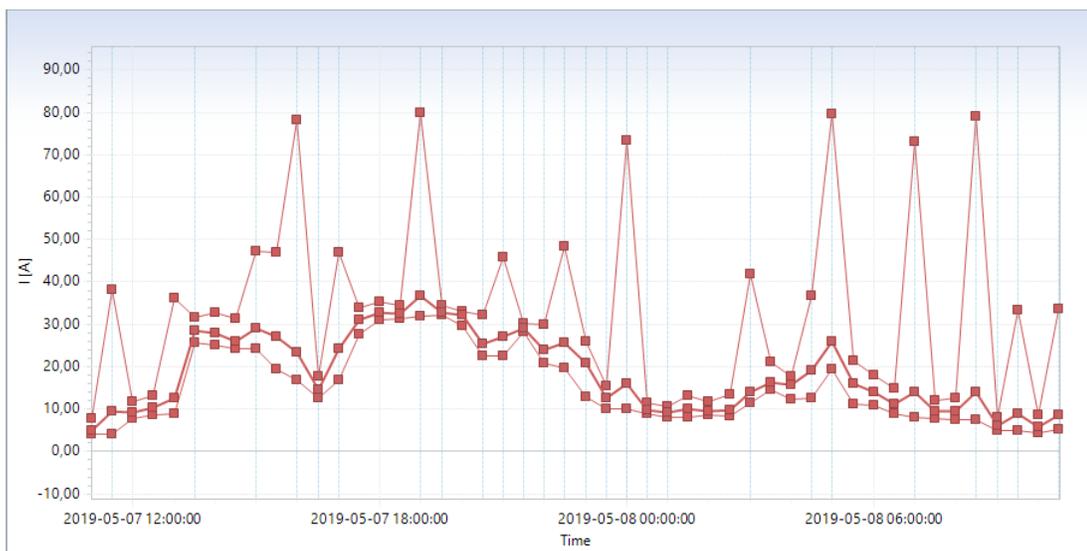
Gambar 4.9 Grafik Nilai Arus Fasa R Tanggal 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Grafik hasil pengukuran nilai arus fasa R panel SDP (*Sub Distortion Panel*) tanggal 08-09 Mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.10 dari hasil pengukuran diketahui grafik nilai arus tegangan listrik fasa R panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 Mei 2019 yang ada pada gambar 4.10 dapat disimpulkan nilai tertinggi pada arus tegangan fasa R pada pengukuran panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah berkisar 80.14 A pada pukul 11.00 WIB, sedangkan nilai arus tegangan fasa R pengukuran pada panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta terendah adalah 13.35 A 12.00 WIB. Grafik hasil pengukuran nilai arus tegangan tanggal 08-09 Mei 2019 panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.10 berikut:



Gambar 4.10 Grafik Nilai Arus Fasa R Tanggal 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

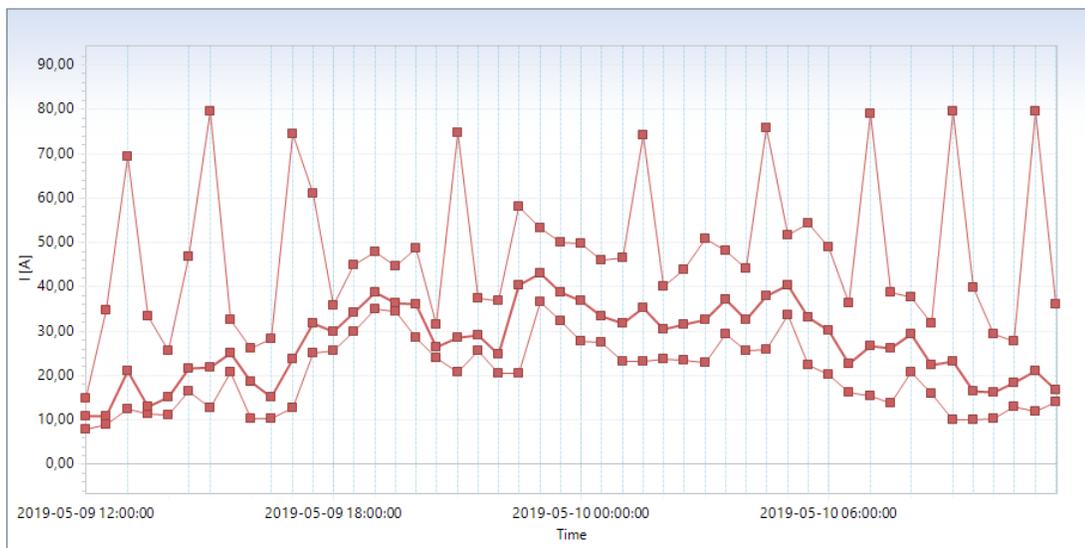
Grafik hasil pengukuran nilai arus fasa S tanggal 07-08 mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 4.11 Grafik Nilai Arus Fasa S Tanggal 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti gambar 4.11, dimana arus tegangan fasa S panel SDP (*Sub Distortion Panel*) pada tanggal 07-08 mei 2019 dengan nilai tertinggi 79.98 A pada pukul 19.00 WIB, dan nilai terendah arus tegangan pada fasa S panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu 3.98 A pada pukul 11.00 WIB.

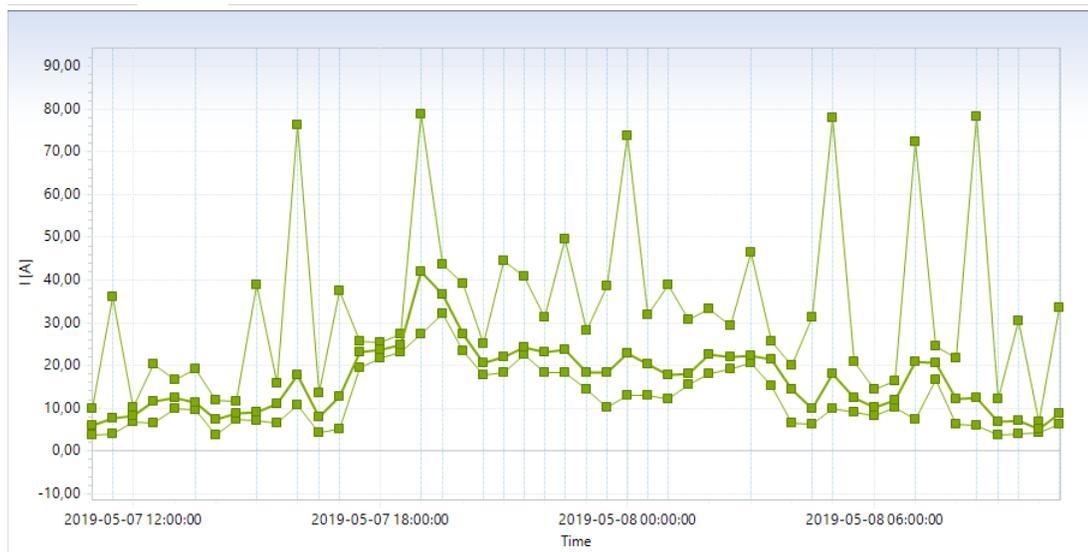
Grafik hasil pengukuran nilai arus fasa S panel SDP (*Sub Distortion Panel*) tanggal 08-09 mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Grafik Nilai Arus Fasa S Tanggal 08-09 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti gambar 4.12, dimana arus tegangan fasa S pada tanggal 08-09 mei 2019 dengan nilai tertinggi 79.64 A pada pukul 09.00 WIB, dan nilai terendah arus tegangan pada fasa S tanggal 07-09 mei 2019 yaitu 7.79 A pada pukul 12.00 WIB.

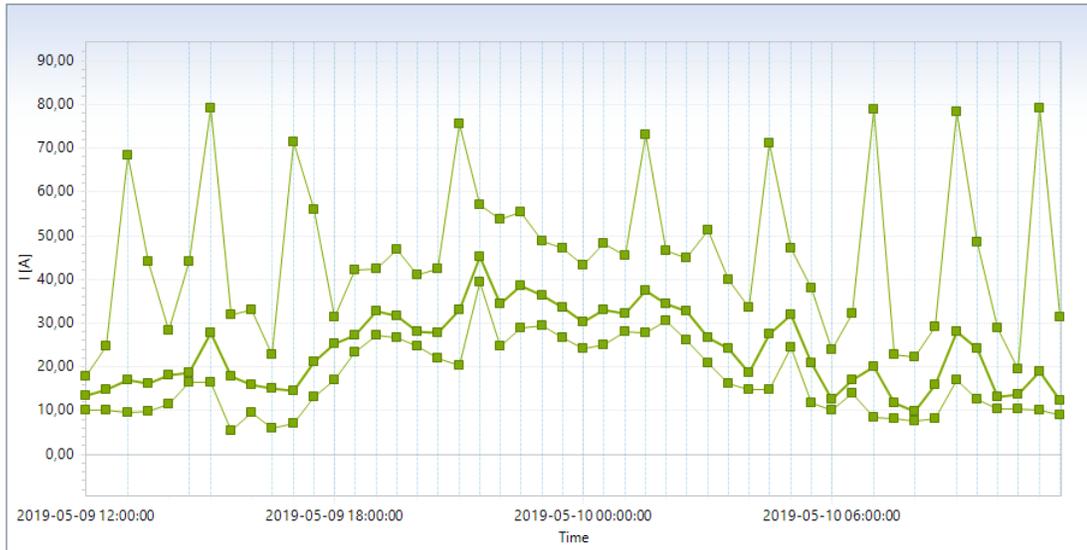
Grafik hasil pengukuran nilai arus fasa T tanggal 07-08 mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.13 Grafik Nilai Arus Fasa T Tanggal 07-08 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019 diketahui nilai grafik arus tegangan fasa T seperti pada gambar 4.13 dengan nilai tertinggi pengukuran arus tegangan panel SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa T 78.93 A pada pukul 19.00 WIB, dan nilai terendah arus tegangan pengukuran panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada fasa T 3.59 A pada pukul 11.00 WIB.

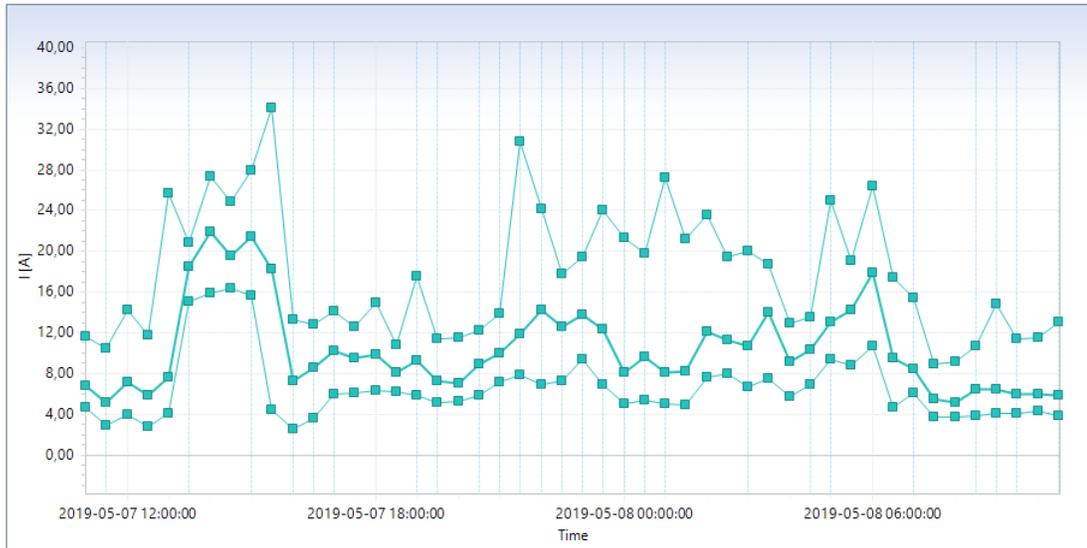
Dari hasil penelitian diperoleh hasil grafik pengukuran nilai arus panel SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa T di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta di gambar 4.14 berikut:



Gambar 4.14 Grafik Nilai Arus Fasa T Tanggal 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

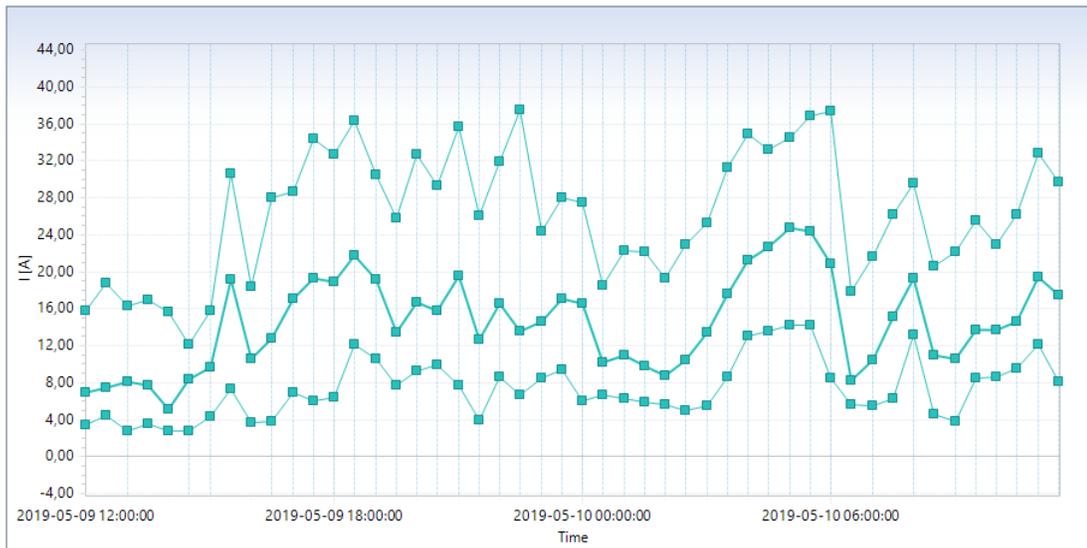
Hasil pengukuran kualitas daya listrik panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019 diketahui nilai grafik arus tegangan fasa T panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti pada gambar 4.14 dengan nilai tertinggi arus tegangan fasa T 79.09 A pada pukul 11.00 WIB, dan nilai terendah arus tegangan pada fasa T 5.30 A pada pukul 15.30 WIB.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh hasil grafik pengukuran nilai arus IN panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019 seperti pada gambar 4.15 merupakan hasil yang diperoleh dari pengukuran kualitas tegangan listrik panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan nilai tertinggi arus IN 34.13 A pada pukul 15.30 WIB dan nilai terendah arus IN 2.49 A pada pukul 16.00 WIB.



Gambar 4.15 Grafik Nilai Arus IN Tanggal 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

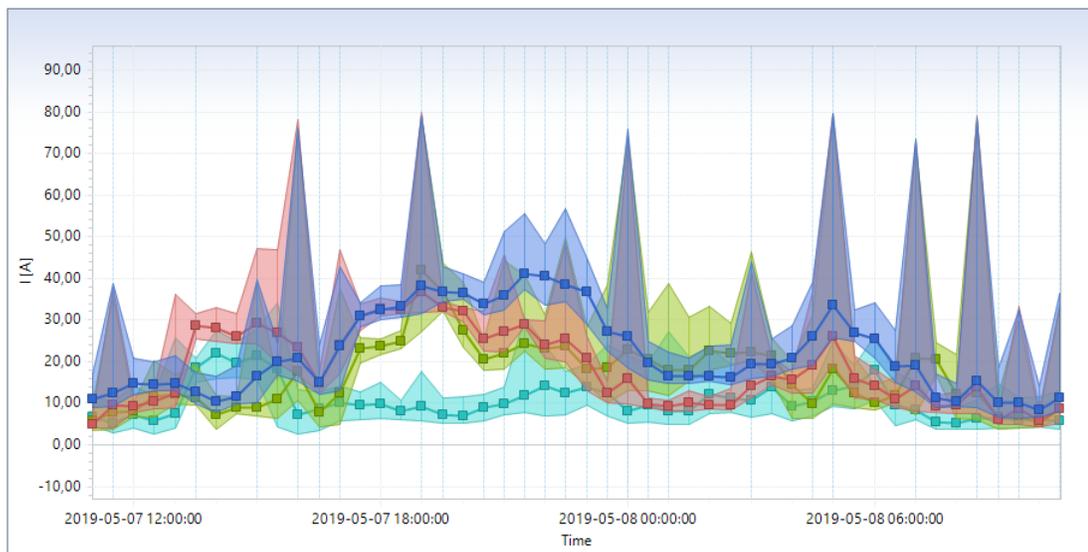
Hasil grafik pengukuran nilai arus IN panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tanggal 08-09 mei 2019.



Gambar 4.16 Grafik Nilai Arus IN Tanggal 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Grafik nilai arus IN pada tanggal 07-08 Mei 2019 seperti pada gambar 4.16 merupakan hasil yang diperoleh dari pengukuran kualitas tegangan listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan nilai tertinggi arus IN 37.56 A pada pukul 22.30 WIB dan nilai terendah arus IN 2.72 A pada pukul 13.00 WIB.

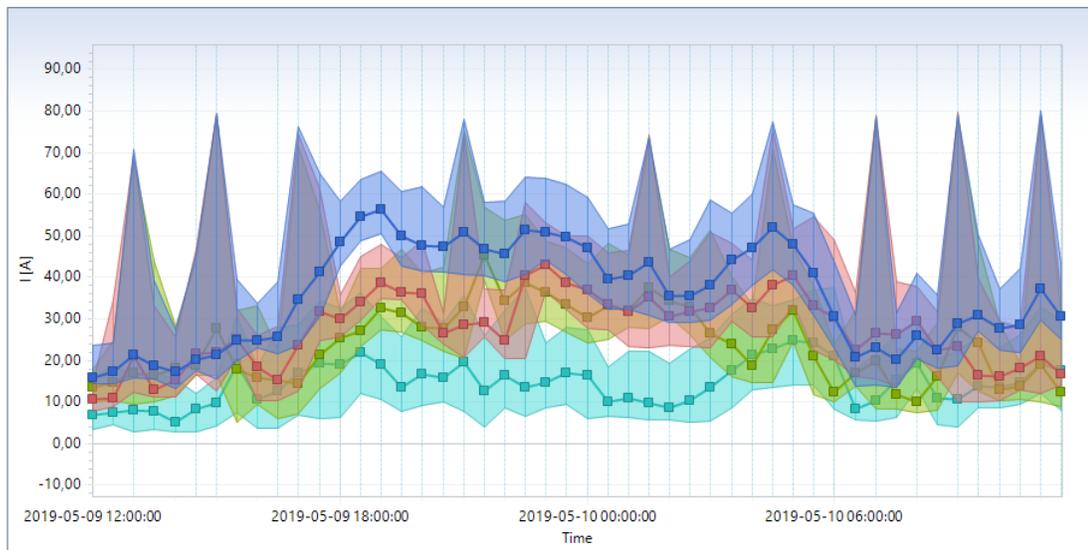
Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh hasil grafik pengukuran nilai arus R, S, T panel SDP di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 Mei 2019 di gambar 4.17 berikut:



Gambar 4.17 Grafik Nilai Arus Fasa R, S, T Tanggal 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai arus tegangan fasa R, S, T seperti pada gambar 4.17 yang merupakan hasil gabungan grafik arus tegangan tiap fasa R, S, T dan arus IN. Grafik nilai pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang didapat menggunakan alat Metrel 2892-B.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh hasil grafik pengukuran nilai arus R,S,T panel SDP di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 Mei 2019 di gambar 4.18 berikut.



Gambar 4.18 Grafik Nilai Arus Fasa R, S, T Tanggal 08-09 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai arus tegangan fasa RST seperti pada gambar 4.17 yang merupakan hasil gabungan grafik arus tegangan tiap fasa RST.

Keterangan gambar:

- Arus Fasa R : Garis biru tua
- Arus Fasa S : Garis merah muda
- Arus Fasa T : Garis hijau
- Arus IN : Garis biru muda

Hasil grafik nilai arus pada tiap fasa diperoleh nilai terukurnya sebagai berikut:

Table 4.3 Nilai Arus Terukur Panel SDP Tanggal 07-08 Mei 2019
Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Parameter Arus	Nilai Arus (Amphere)			Pukul		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	R	S	T
Nilai Tertinggi	79.60	79.98	78.93	05.00	19.00	19.00
Nilai Terendah	6.25	3.98	3.97	09.30	11.00	09.30
Rata-rata	22.03	18.39	12.39	-	-	-

Table 4.4 Nilai Arus Terukur Panel SDP Tanggal 08-09 Mei 2019
Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Parameter Arus	Nilai Arus (Amphere)			Pukul		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	R	S	T
Nilai Tertinggi	80.14	79.64	79.09	11.00	11.00	15.00
Nilai Terendah	13.45	7.79	5.30	07.30	09.00	15.30
ata-rata	37.24	27.47	23.99	-	-	-

Table 4.5 Nilai Arus IN Terukur Panel SDP Tanggal 07-09 Mei 2019
Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Arus IN	Tanggal Pengambilan Data	Nilai Max Arus (Amphere)	Nilai Min Arus (Amphere)	Nilai Rata-rata Arus	Pukul
	07-08 Mei 2019	26.40	10.70	10.42	06.00
	08-09 Mei 2019	36.91	14.18	17.92	05.30

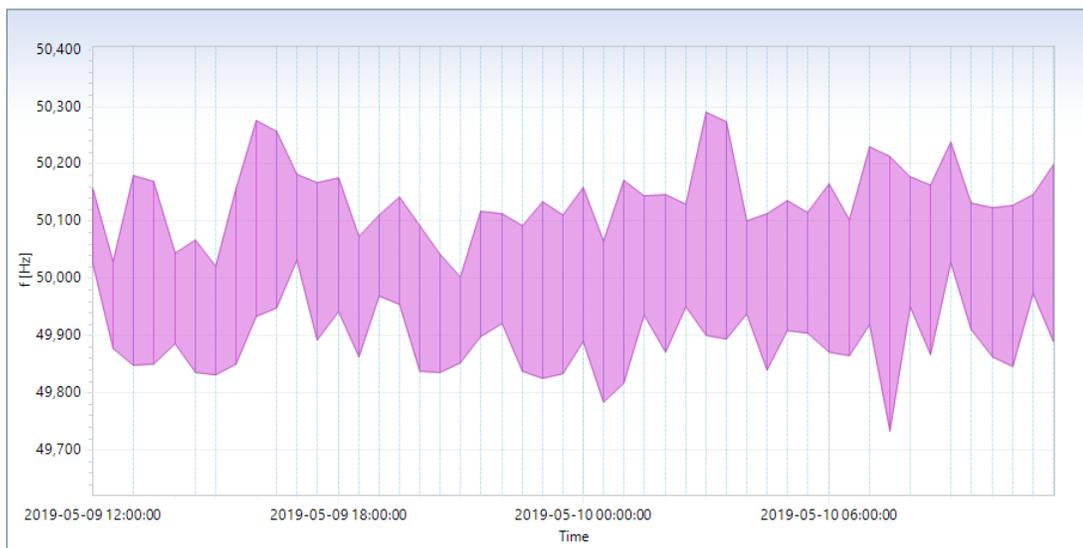
Berdasarkan hasil grafik gambar 4.9 sampai dengan grafik gambar 4.17 dan table 4.3 dengan table 4.5 diperoleh analisa nilai terukur arus sebagai berikut:

1. Nilai arus tertinggi pada fasa R tanggal 07-09 mei 2019 terdapat pada pukul 05.00 WIB dengan nilai tegangan 79.39 Amphere. Nilai arus pada fasa S tanggal 07-09 mei 2019 terdapat pada pukul 05.00 WIB dengan nilai arus 79.67 Amphere. Nilai tegangan tertinggi pada fasa T tanggal 07-09 mei 2019 terdapat pada pukul 11.00 WIB dengan nilai arus 79.83 Amphere.
2. Nilai arus terendah pada fasa R tanggal 07-09 mei 2019 terdapat pada pukul 09.30 WIB dengan nilai arus 6.25 Amphere. Nilai arus terendah pada fasa S tanggal 07-09 mei 2019 terdapat pada pukul 10.00 WIB dengan nilai arus 4.37 Amphere. Nilai arus terendah pada fasa T tanggal 07-09 mei 2019 terdapat pada pukul 09.30 dengan nilai arus 4.37 Amphere.
3. Nilai arus rata-rata dari tanggal 07-09 mei 2019 untuk fasa R berkisar antara 33.61 Amphere sampai 37.24 Amphere. Nilai arus rata-rata dari tanggal 07-09 mei 2019 untuk fasa S berkisar antara 23.29 Amphere sampai 25.97 Amphere. Nilai arus rata-rata dari tanggal 07-09 mei 2019 untuk fasa T berkisar antara 12.39 Amphere sampai 13.81 Amphere.

Hasil dari penelitian di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menunjukkan nilai yang sesuai dengan standar IEEE 192.1992 yaitu nilai terukur tungan boleh melebihi +5% dan -15% dari perbandingan antar fasa.

C. Hasil Pengukuran Nilai Frekuensi (*Frequency*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

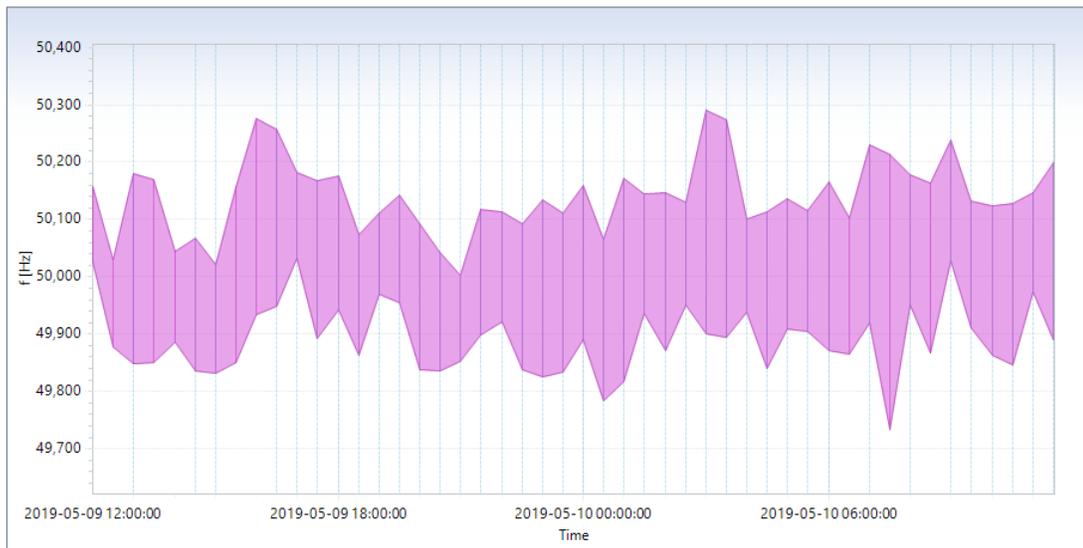
Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh hasil grafik pengukuran nilai Frekuensi panel SDP di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 Mei 2019 di gambar 4.19 berikut.



Gambar 4.19 Grafik Nilai Frekuensi Tanggal 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti gambar 4.19, dimana frekuensi tegangan panel SDP (*Sub Distortion Panel*) pada tanggal 07-08 Mei 2019 dengan nilai tertinggi 50.285 Hertz, dan nilai terendah frekuensi tegangan yaitu 49.802 Hertz menggunakan alat *power analyzer* metrel 2892-B.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh hasil grafik pengukuran nilai Frekuensi panel SDP di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 Mei 2019 di gambar 4.20 berikut.



Gambar 4.20 Grafik Nilai Frekuensi Tanggal 08-09 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti gambar 4.20, dimana frekuensi tegangan pada tanggal 08-09 Mei 2019 dengan nilai tertinggi 50.187 Hz, dan nilai terendah frekuensi tegangan yaitu 49.780 Hz.

Dari grafik hasil pengukuran di panel SDP Gedung Unires Universitas Muhammadiyah Yogyakarta mendapatkan hasil sebagai berikut:

Table 4.6 Nilai Frekuensi Panel SDP Tanggal 07-09 Mei 2019 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Parameter Frekuensi	Nilai Frekuensi (Hz)	Tanggal	Pukul
Nilai Tertinggi	50.285	07-08	09.00
Nilai Terendah	49.802	07-08	03.30
Nilai Rata-rata	49.932	07-09	-

Berdasarkan hasil dari grafik gambar 4.18, 4.19 dan table 4.6, 4.7 didapatkan hasil nilai tertinggi frekuensi 50.285 Hz di tanggal 07-08 pada pukul 09.00, nilai terendah frekuensi 49.802 Hz di tanggal 07-08 mei 2019 pada pukul 03.30 dan nilai rata-rata 49.932 hz, sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas frekuensi di gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sudah sesuai oleh standar IEEE dimana nilai frekuensi tidak boleh berubah dalam range +1 Hz dan -1 Hz.

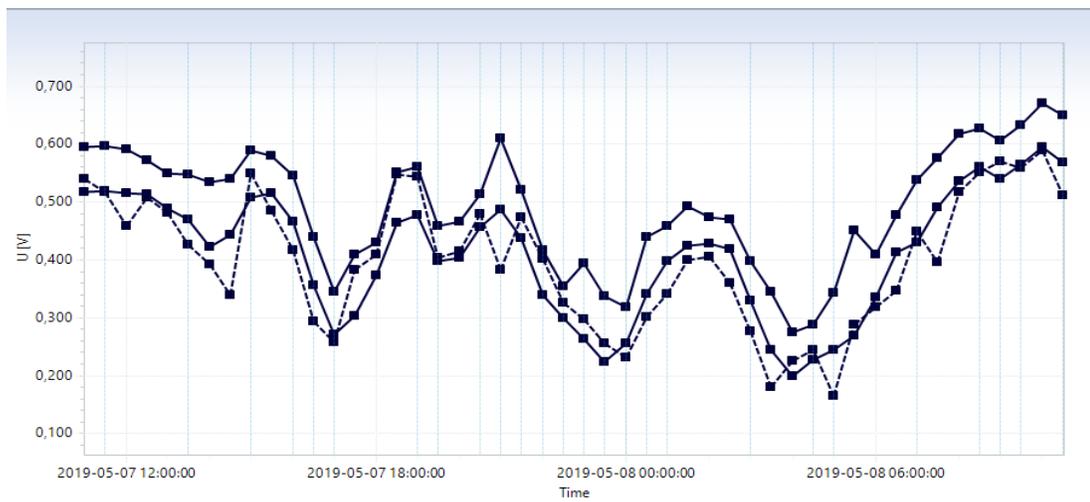
D. Hasil Pengukuran Harmonik Tegangan di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Gambar 4.21 Grafik Nilai Harmonik Tegangan Fasa R 07-08 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti gambar 4.21, dimana nilai harmonik tegangan fasa R pada tanggal 07-08 mei 2019 dengan nilai tertinggi 3.777 %, dan nilai harmonik tegangan terendah pada fasa R yaitu 3.642 % dari jumlah watt yang digunakan oleh Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh hasil grafik pengukuran nilai harmonik tegangan fasa R panel SDP di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 Mei 2019 di gambar 4.22 berikut.



Gambar 4.22 Grafik Nilai Harmonik Tegangan Fasa R 08-09 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

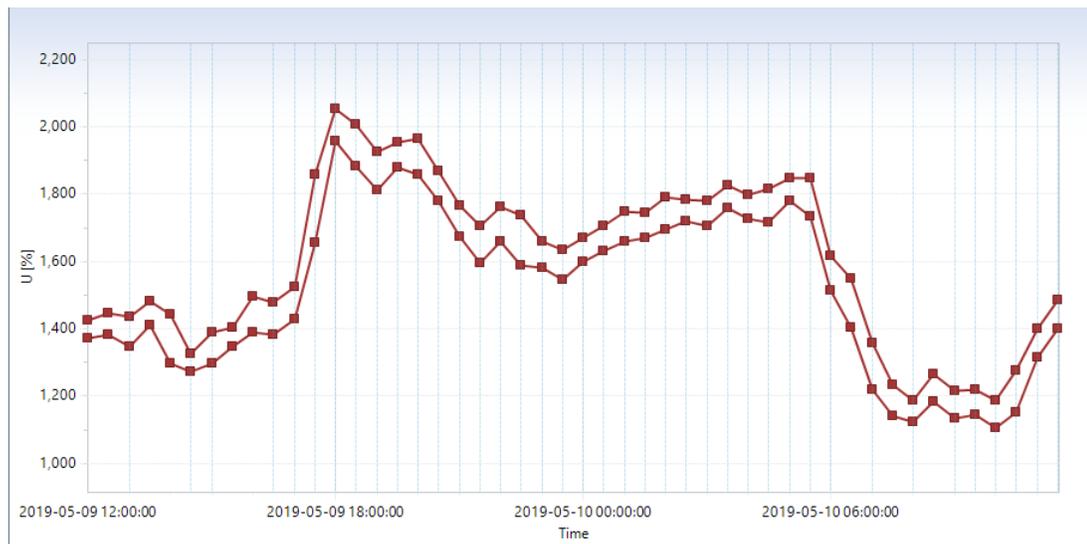
Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti gambar 4.22, dimana nilai harmonik tegangan fasa R pada tanggal 08-09 Mei 2019 dengan nilai tertinggi 4.320 %, dan nilai harmonik tegangan terendah pada fasa R yaitu 3.008 % dari jumlah watt yang digunakan oleh Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Grafik hasil pengukuran nilai harmonik tegangan fasa S panel SDP (*Sub Distortion Panel*) tanggal 07-08 Mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan nilai tertinggi 3.815 %, dan nilai harmonik tegangan terendah pada fasa S panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu 2.758 %. Menggunakan alat *power analyzer* metrel 2892-Bdapat dilihat di gambar 4.23 berikut:



Gambar 4.23 Grafik Nilai Harmonik Tegangan Fasa S 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kualitas daya listrik panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

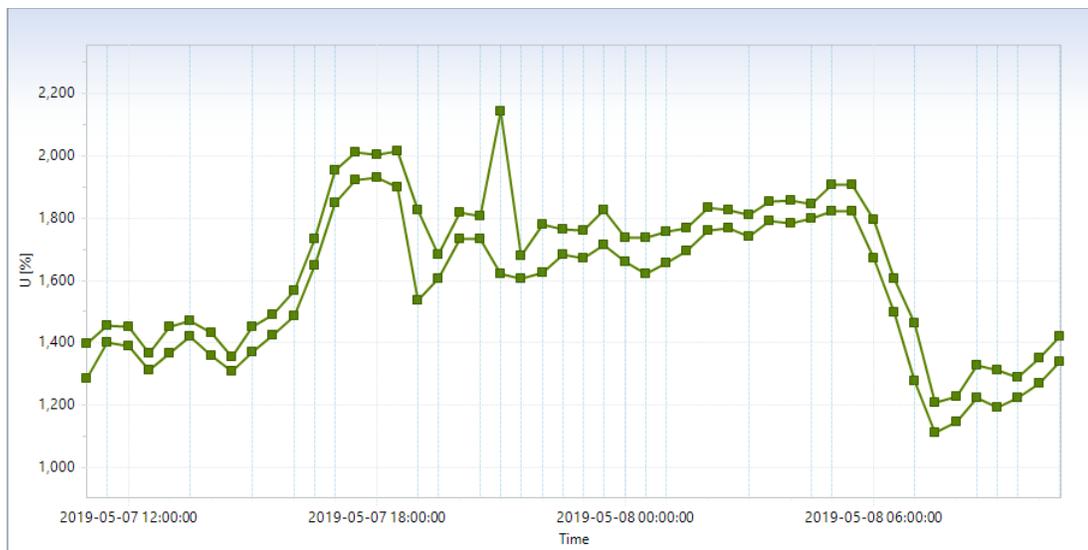


Gambar 4.24 Grafik Nilai Harmonik Tegangan Fasa S 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Grafik hasil pengukuran nilai harmonik tegangan fasa S tanggal 08-09 mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.12 berikut.

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai harmonik tegangan fasa S seperti pada gambar 4.24 dengan nilai tertinggi 4.431 %, dan nilai harmonik tegangan terendah pada fasa S yaitu 2.463 % dari jumlah watt yang digunakan oleh Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Grafik hasil pengukuran nilai harmonik tegangan fasa T tanggal 07-08 mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.25 berikut.

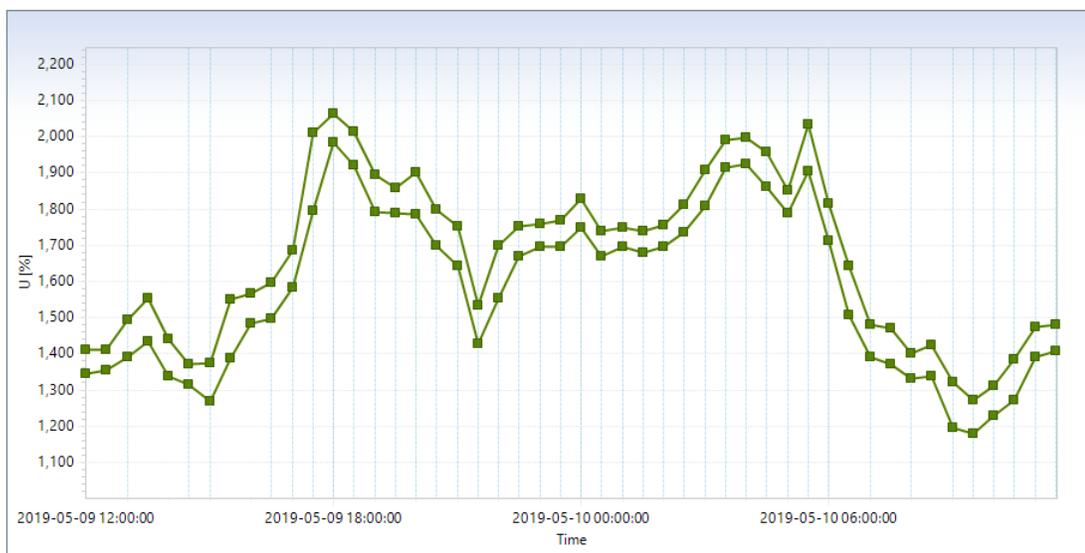


Gambar 4.25 Grafik Nilai Harmonik Tegangan Fasa T 07-08 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai harmonik tegangan fasa

T seperti pada gambar 4.25 dengan nilai tertinggi 3.803 %, dan nilai harmonik tegangan terendah pada fasa T yaitu 2.554 % dari jumlah watt yang digunakan oleh Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

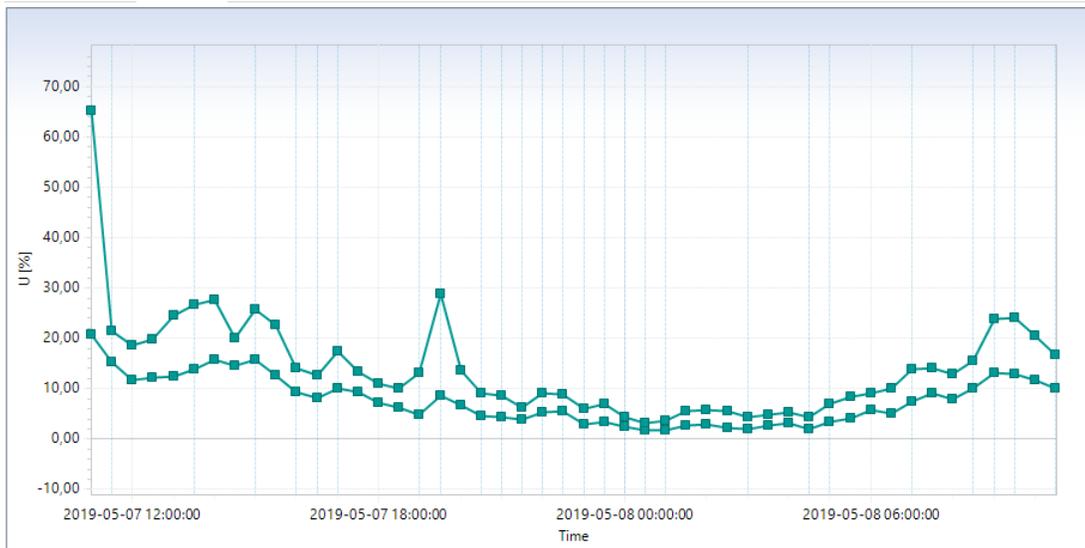
Grafik hasil pengukuran nilai harmonik tegangan fasa T tanggal 08-09 mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.26 berikut.



Gambar 4.26 Grafik Nilai Harmonik Tegangan Fasa T 08-09 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai harmonik tegangan fasa T seperti pada gambar 4.26 dengan nilai tertinggi 4.412 %, dan nilai harmonik tegangan terendah pada fasa T yaitu 2.609 % dari jumlah watt yang digunakan oleh Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

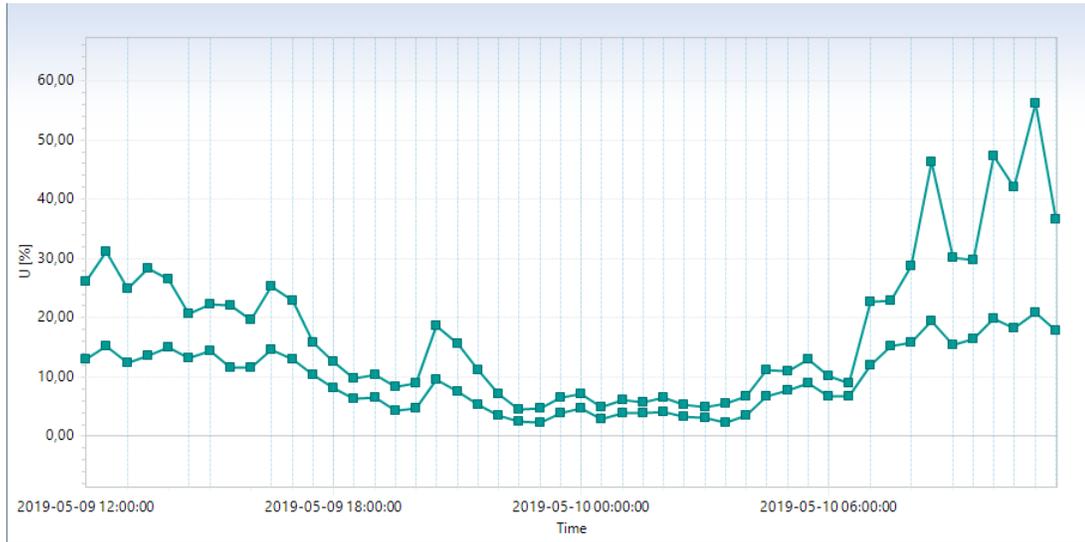
Grafik hasil pengukuran nilai harmonik tegangan N tanggal 07-08 mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.27 berikut.



Gambar 4.27 Grafik Nilai Harmonik Tegangan Fasa N 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai harmonik tegangan N seperti pada gambar 4.27 dengan nilai tertinggi 0.251 %, dan nilai harmonik tegangan terendah fasa N 0.122% dari jumlah watt yang digunakan oleh Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Grafik hasil pengukuran nilai harmonik tegangan N panel SDP (*Sub Distortion Panel*) tanggal 08-09 mei 2019 di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat di gambar 4.12 dimana hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai harmonik tegangan N seperti pada gambar 4.28 dengan nilai tertinggi 0.451 %, dan nilai harmonik tegangan terendah fasa N panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sebesar 0.202% dari jumlah watt yang digunakan oleh Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 4.28 Grafik Nilai Harmonik Tegangan Fasa N 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran kualitas daya listrik di panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai harmonik tegangan N seperti pada gambar 4.28 dengan nilai tertinggi 0.451 %, dan nilai harmonik tegangan terendah fasa N 0.202% dari jumlah watt yang digunakan oleh Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Table 4.7 Nilai Harmonik Tegangan Panel SDP Tanggal 07-08 Mei 2019
 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

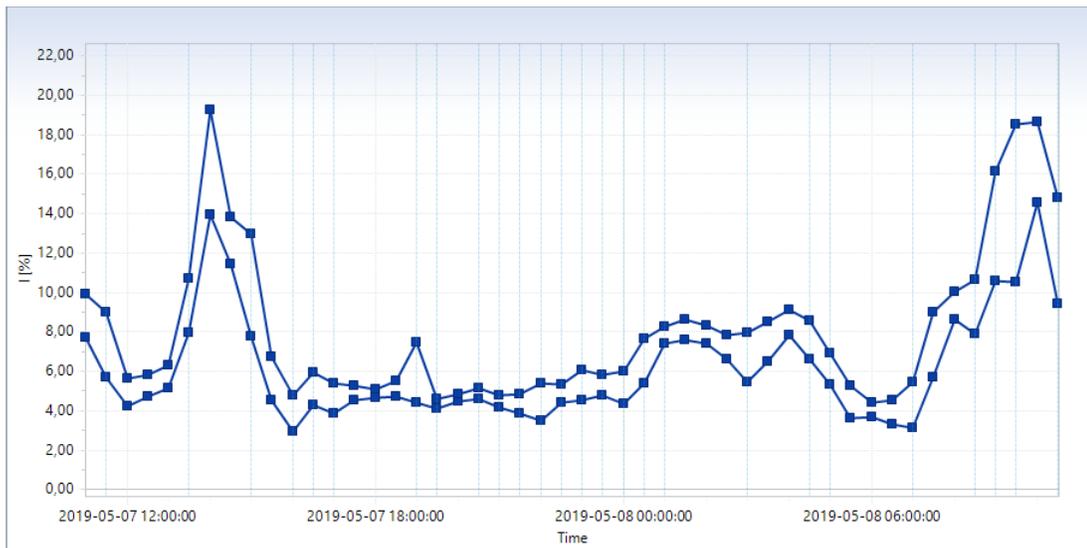
Parameter THD Tegangan	Nilai THD Tegangan (%)				Pukul			
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	Fasa N	R	S	T	N
Nilai Tertinggi	3.777	3.815	3.803	0.251	05.00	05.00	06.00	05.00
Nilai Terendah	3.642	2.758	2.554	0.122	09.30	10.00	06.00	08.30
Rata-rata	3.013	3.541	3.829	0.202	-	-	-	-

Table 4.8 Nilai Harmonik Tegangan Panel SDP Tanggal 08-09 Mei 2019
Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Parameter THD Tegangan	Nilai THD Tegangan (%)				Pukul			
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	Fasa N	R	S	T	N
Nilai Tertinggi	4.320	4.431	4.412	0.451	05.00	05.00	06.00	05.00
Nilai Terendah	3.008	2.463	2.609	0.097	09.30	10.00	06.00	08.30
Rata-rata	3.013	3.541	3.829	0.202	-	-	-	-

Dari gambar 4.21 sampai dengan gambar 4.28 dan table 4.8 – 4.9 diperoleh hasil yang jika dilihat dengan standar acuan IEEE 192.1992 (3%-5% untuk harmonisa tegangan) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sudah memenuhi standar tersebut meskipun belum maksimal.

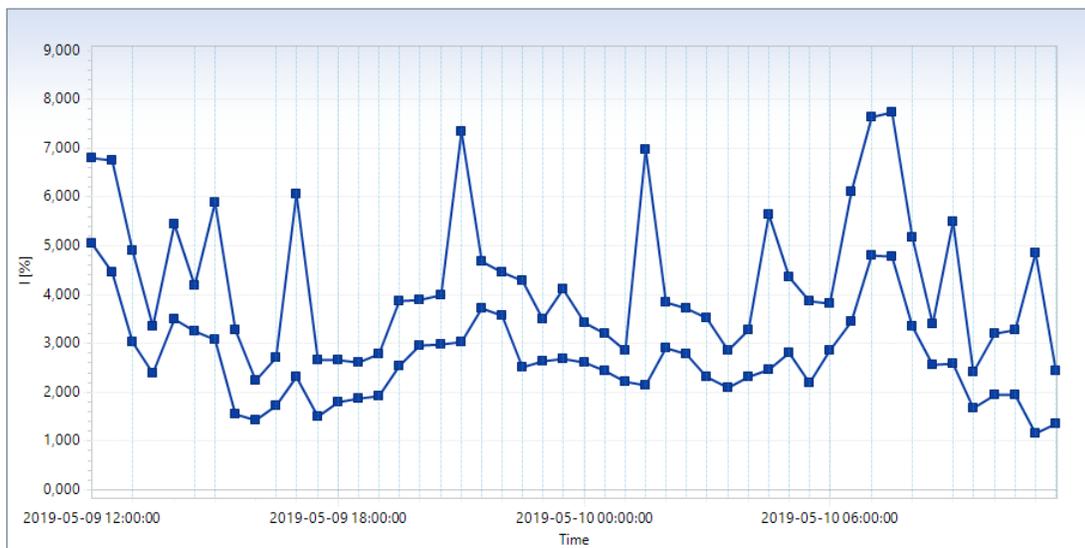
E. Hasil Pengukuran Harmonik Arus di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Gambar 4.29 Grafik Nilai Harmonik Arus Fasa R 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dilihat dari grafik nilai harmonik arus fasa R pada tanggal 07-08 mei 2019 pada gambar 4.29, nilai harmonisa arus fasa R tertinggi 19.29% dipukul 14.00 WIB. Nilai harmonik arus fasa R tanggal 07-08 mei 2019 terendah berkisar antara 4.80% pada pukul 16.00 WIB.

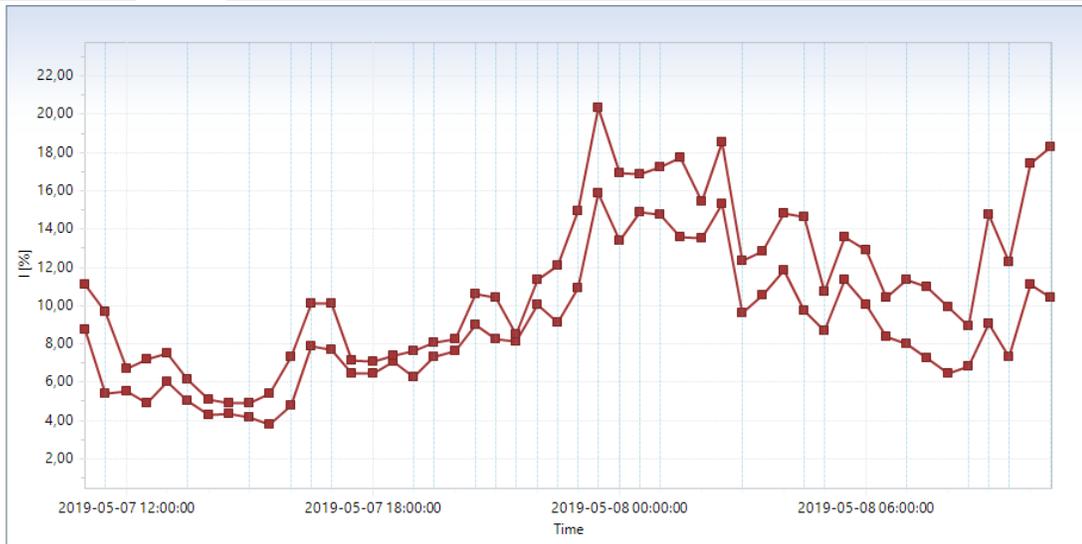
Grafik hasil pengukuran nilai harmonik arus fasa R panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.30.



Gambar 4.30 Grafik Nilai Harmonisa Arus Fasa R 08-09 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

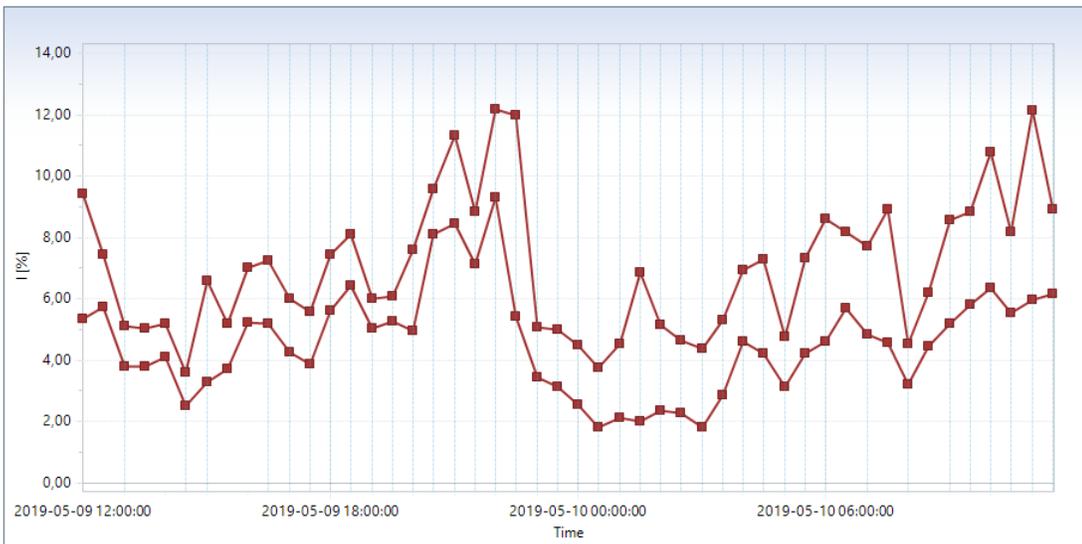
Pada grafik nilai harmonik arus fasa R tanggal 08-09 mei 2019 yang terlihat di gambar 4.30, nilai harmonik arus fasa R tertinggi pada rentang 7.747% pada pukul 07.30 WIB. Sedangkan nilai harmonisa arus fasa R tanggal 08-09 mei 2019 yang terendah pada berkisar antara 1.146% di puku 11.00 WIB.

Grafik hasil pengukuran nilai harmonik arus fasa S panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.31.



Gambar 4.31 Grafik Nilai Harmonisa Arus Fasa S 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

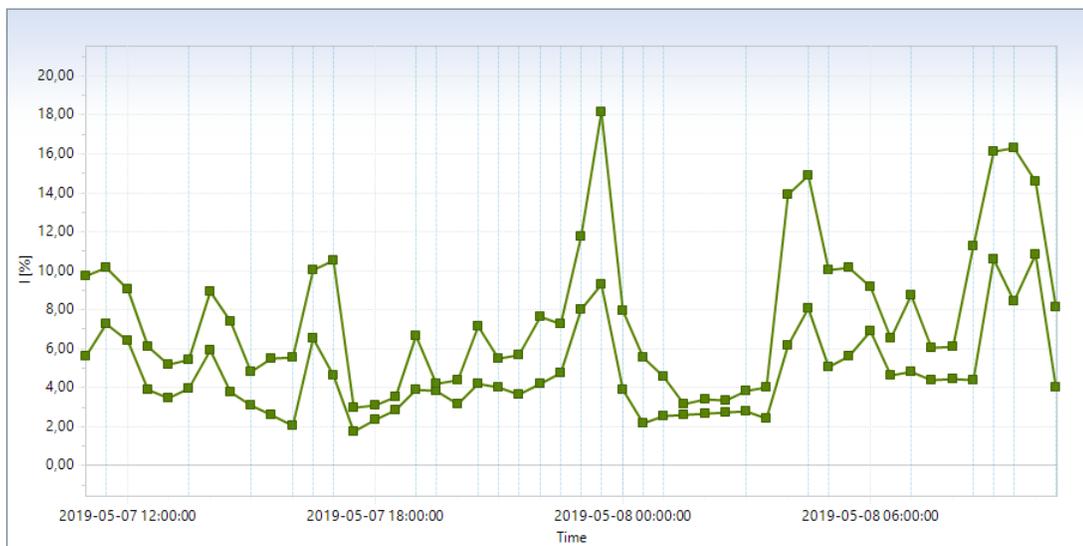
Berdasarkan gambar 4.31 grafik nilai harmonik arus fasa S pada tanggal 07-08 mei 2019 dapat dikatakan nilai tertinggi yaitu 20.36% pada pukul 23.30 WIB.



Gambar 4.32 Grafik Nilai Harmonik Arus Fasa S 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada grafik nilai harmonik arus fasa S tanggal 08-09 mei 2019 yang terlihat di gambar 4.32, nilai harmonisa arus fasa S tertinggi pada rentang 12.20% pada pukul 22.00 WIB. Sedangkan nilai harmonisa arus fasa S tanggal 08-09 mei 2019 yang terendah pada berkisar antara 1.795% di puku 03.00 WIB.

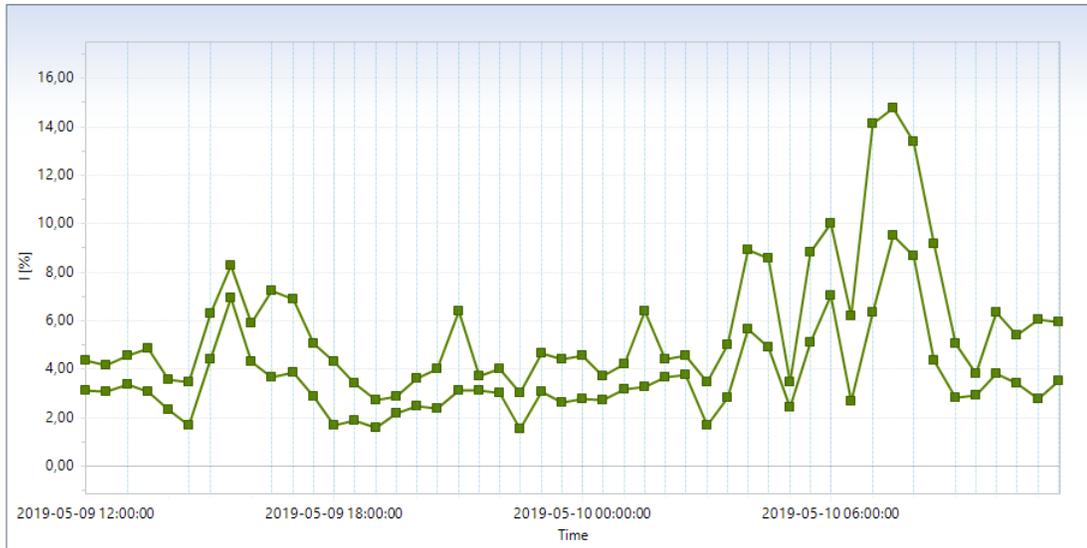
Gambar 4.33 menunjukan grafik hasil dari pengukuran nilai harmonik arus fasa T gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019.



Gambar 4.33 Grafik Nilai Harmonik Arus Fasa T 07-08 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

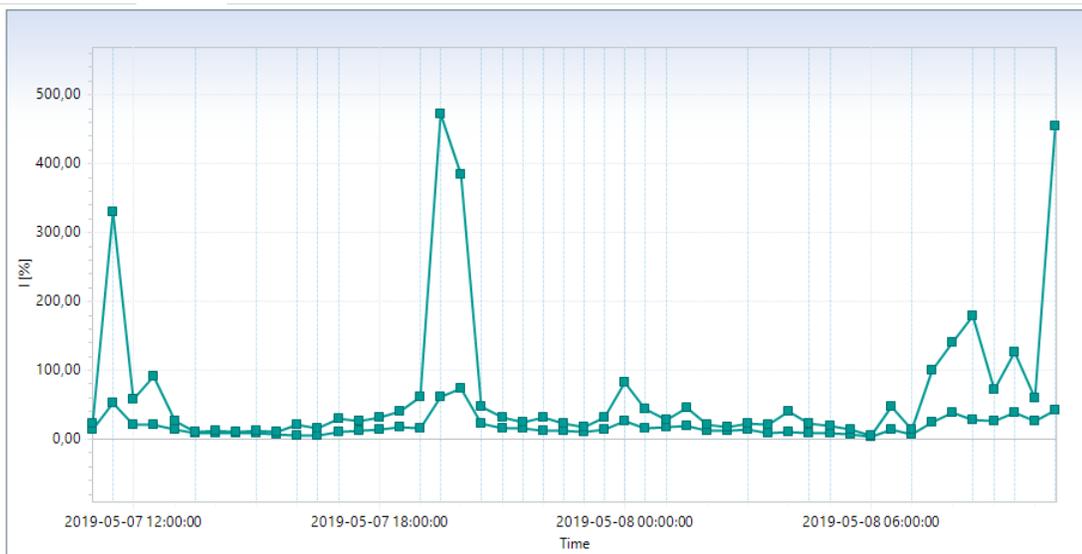
Berdasarkan gambar 4.33 grafik nilai harmonik arus fasa T pada tanggal 07-08 mei 2019 dapat dikatakan nilai tertinggi yaitu 18.17% pada pukul 23.00 WIB. Sedangkan nilai terendah nilai harmonisa arus fasa T berkisar antara 1.719% pukul 17.30 WIB.

Gambar 4.34 menunjukan grafik hasil dari pengukuran nilai harmonik arus fasa T gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 mei 2019.



Gambar 4.34 Grafik Nilai Harmonik Arus Fasa T 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

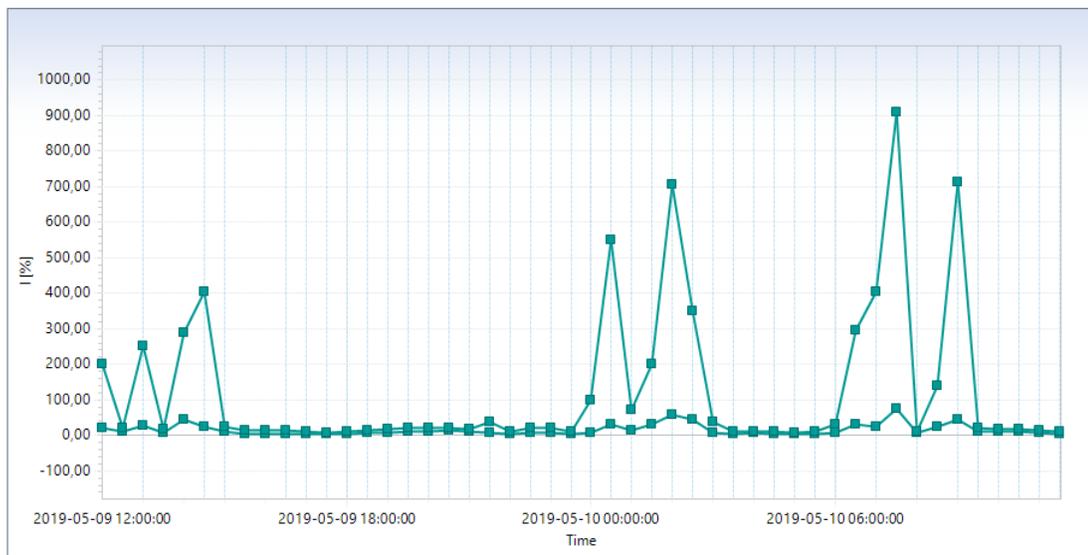
Pada grafik nilai harmonik arus fasa T tanggal 08-09 mei 2019 yang terlihat di gambar 4.33, nilai harmonik arus fasa T tertinggi pada nilai tertinggi 14.9% dan nilai terendah 1.719% pada pukul 17.30 WIB.



Gambar 4.35 Grafik Nilai Harmonik Arus N 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.35 grafik nilai harmonik arus fasa N pada tanggal 07-08 mei 2019 dapat dikatakan nilai tertinggi yaitu 487.05 % pada pukul 08.00- 13.00 WIB. Sedangkan nilai terendah nilai harmonisa arus N berkisar antara 0-5% disela waktu jeda pengambilan data.

Gambar 4.36 menunjukan grafik hasil dari pengukuran nilai harmonik arus N gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 mei 2019.



Gambar 4.36 Grafik Nilai Harmonik Arus IN 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.36 grafik nilai harmonik arus fasa N panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019 dapat dikatakan nilai tertinggi yaitu 905.05 % pada pukul 08.00- 13.00 WIB. Sedangkan nilai terendah nilai harmonisa arus N panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

berkisar antara 20-65% disela waktu jeda pengambilan data menggunakan alat *power analyzer* Metrel 2892-B.

Table 4.9 Nilai Harmonik Arus Panel SDP Tanggal 07-09 Mei 2019
Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

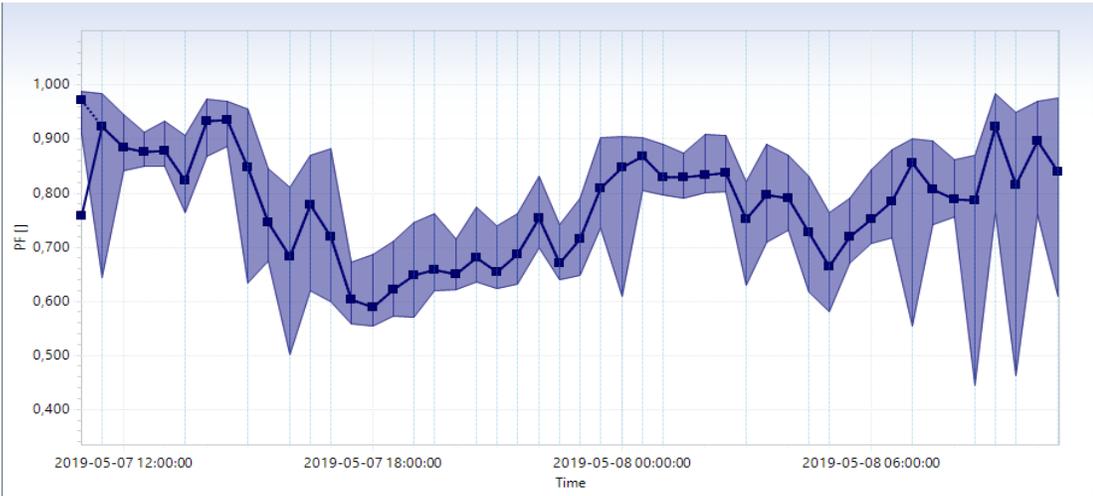
Parameter Arus	Nilai Arus (%)				Pukul			
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	Fasa N	R	S	T	N
Nilai Tertinggi	10	30	38	6.542	19.00	19.00	19.00	13.00
Nilai Terendah	0	0.121	0.171	0.142	09.00	19.00	08.30	15.00
Rata-rata	4.722	13.350	9.51	0.351	-	-	-	-

Dari data pada table 4.10 hasil pengukuran harmonik arus panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang sesuai standar IEEE 192.1992 nilai profil arus pada gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tidak efisiensi dikarenakan melebihi batas toleransi sebesar 5% dari nilai tertinggi.

F. Hasil Pengukuran Faktor Daya di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

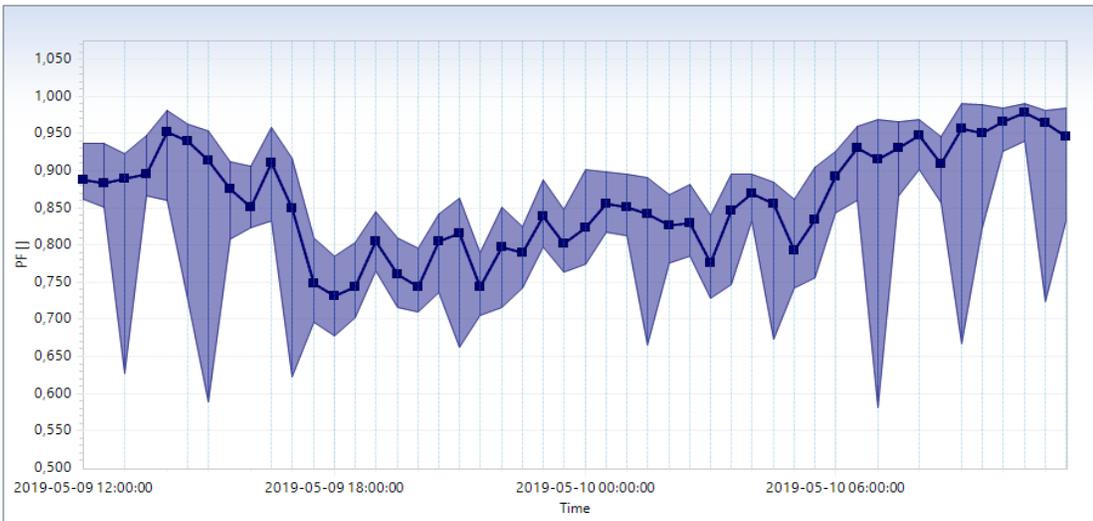
Berdasarkan gambar 4.36 grafik nilai harmonik arus fasa N pada tanggal 07-08 mei 2019 dapat dikatakan nilai tertinggi yaitu 1530.05 % pada pukul 08.00- 13.00 WIB.

Sedangkan nilai terendah nilai harmonisa arus N berkisar antara 0-5% disela waktu jeda pengambilan data.



Gambar 4.37 Grafik Nilai Faktor Daya Fasa R 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.37 grafik nilai faktor daya fasa R diketahui nilai tertinggi faktor daya mencapai angka 0.9 PF.

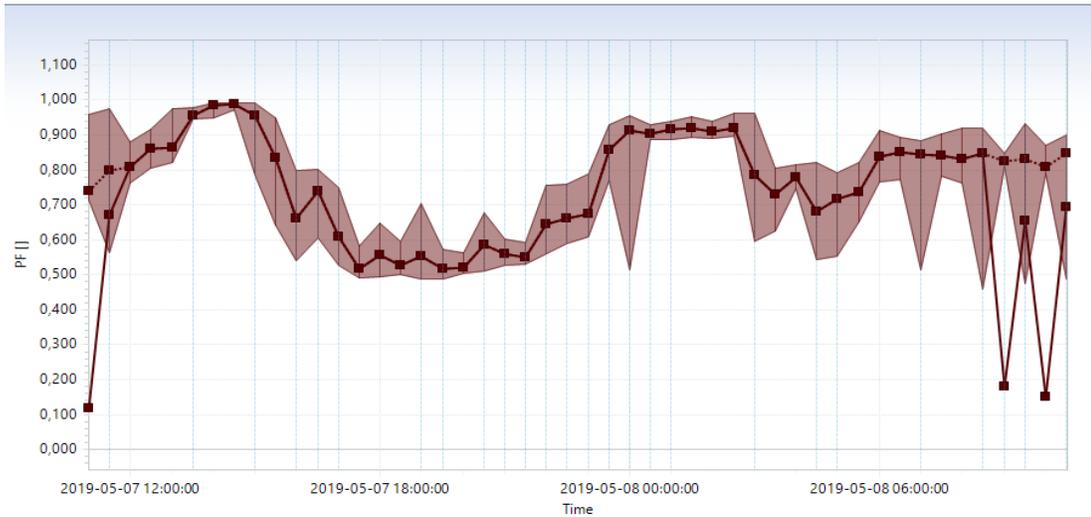


Gambar 4.38 Grafik Nilai Faktor Daya Fasa R 08-09 Mei 2019

Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.38 grafik nilai faktor daya fasa R diketahui nilai tertinggi faktor daya mencapai angka 0.9 PF.

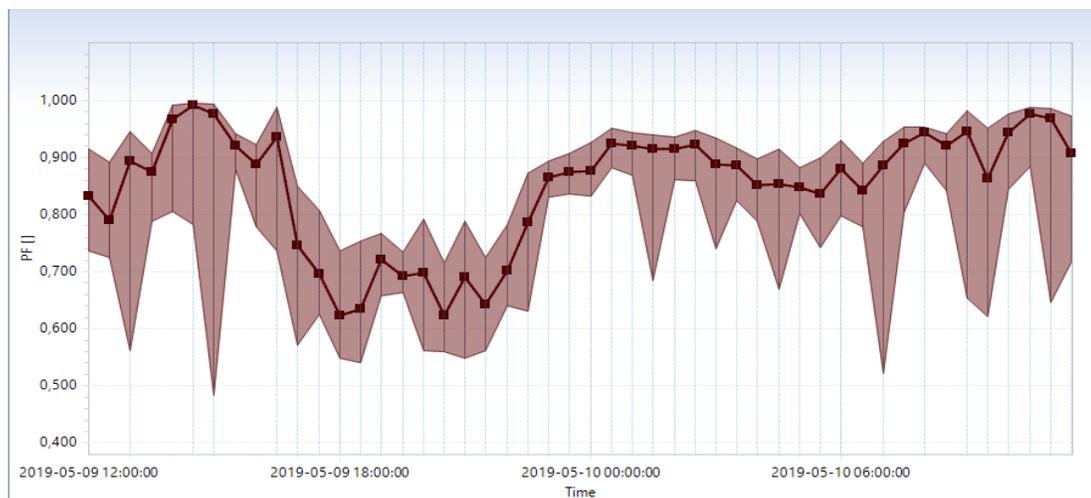


Gambar 4.39 Grafik Nilai Faktor Daya Fasa S 07-08 Mei 2019

Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra

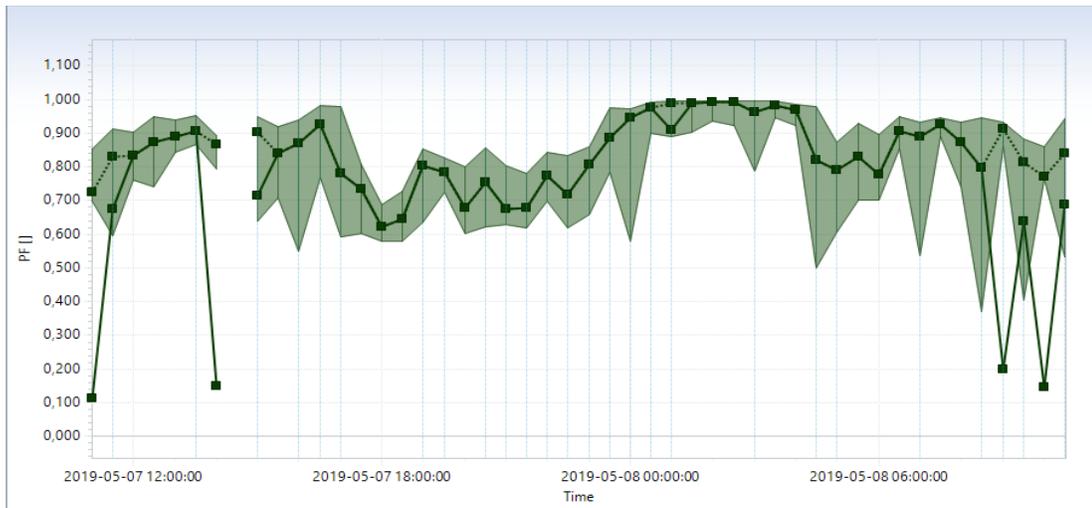
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.39 grafik nilai faktor daya fasa S diketahui nilai tertinggi faktor daya mencapai angka 0.9 PF.



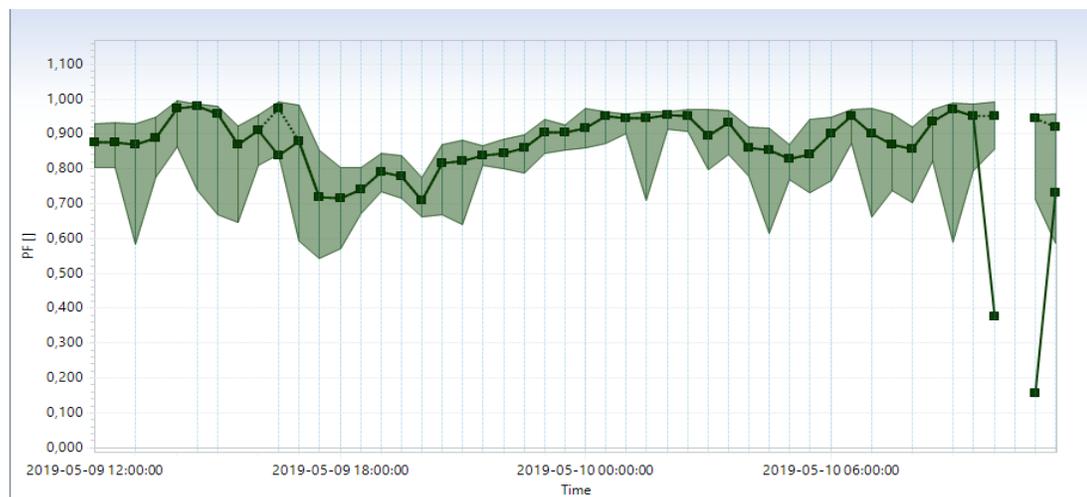
Gambar 4.40 Grafik Nilai Faktor Daya Fasa S 08-09 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.40 grafik nilai faktor daya fasa S diketahui nilai tertinggi faktor daya mencapai angka 0.9 PF.



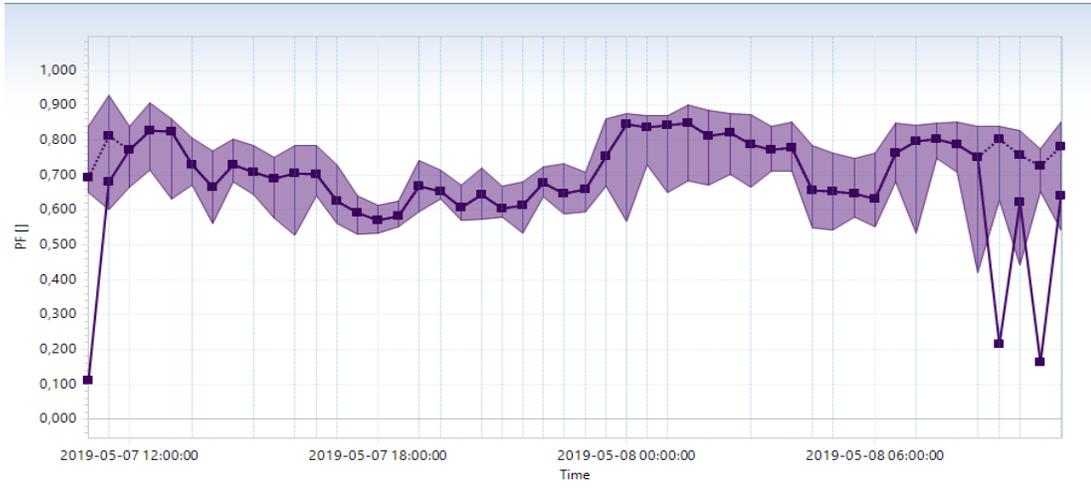
Gambar 4.41 Grafik Nilai Faktor Daya Fasa T 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.41 grafik nilai faktor daya fasa T diketahui nilai tertinggi faktor daya mencapai angka 1.04 PF.



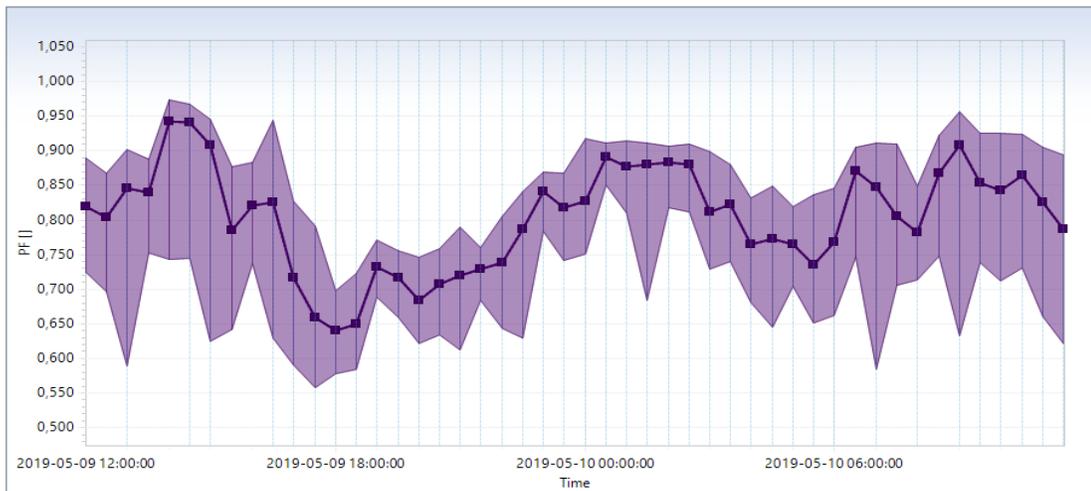
Gambar 4.42 Grafik Nilai Faktor Daya Fasa T 08-09 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.42 grafik nilai faktor daya fasa T diketahui nilai tertinggi faktor daya mencapai angka 0.9 PF.



Gambar 4.43 Grafik Nilai Faktor Daya Total 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.43 grafik nilai faktor daya fasa R diketahui nilai tertinggi faktor daya mencapai angka 0.8 PF.



Gambar 4.44 Grafik Nilai Faktor Daya Total 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berdasarkan gambar 4.44 grafik nilai faktor daya fasa R diketahui nilai tertinggi faktor daya mencapai angka 0.9 PF.

Dari hasil pengukuran panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta didapatkan data tentang faktor daya sebagai berikut:

Table 4.10 Nilai Faktor Daya Panel SDP Tanggal 07-08 Mei 2019
 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Fasa	Nilai tertinggi	Nilai terendah
R	0.909	0.443
S	0.972	0.714
T	0.922	0.699

Table 4.11 Nilai Faktor Daya Panel SDP Tanggal 08-09 Mei 2019
 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Fasa	Nilai tertinggi	Nilai terendah
R	0.940	0.677
S	0.992	0.559
T	0.992	0.712

Table 4.12 Nilai Faktor Daya Total Panel SDP Tanggal 07-09 Mei 2019
 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

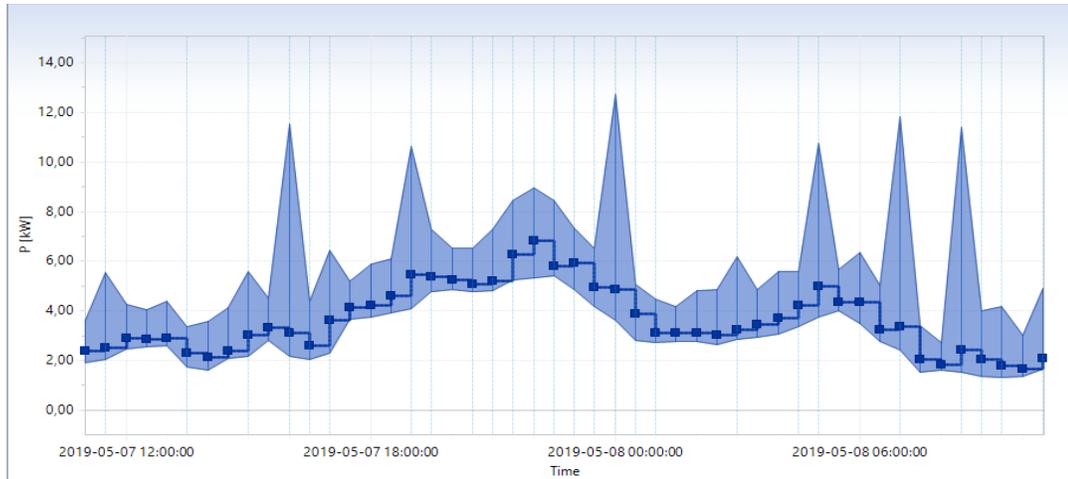
Tanggal	Nilai tertinggi	Nilai terendah
07 mei – 08 mei	0.929	0.651

08 mei – 09 mei

0.974

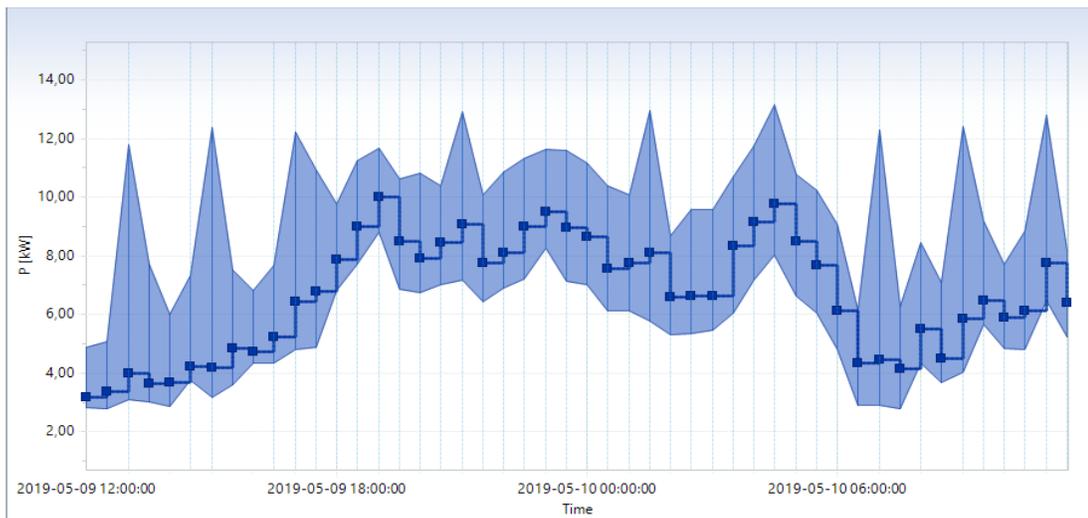
0.590

G. Hasil Pengukuran Faktor Daya Aktif di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



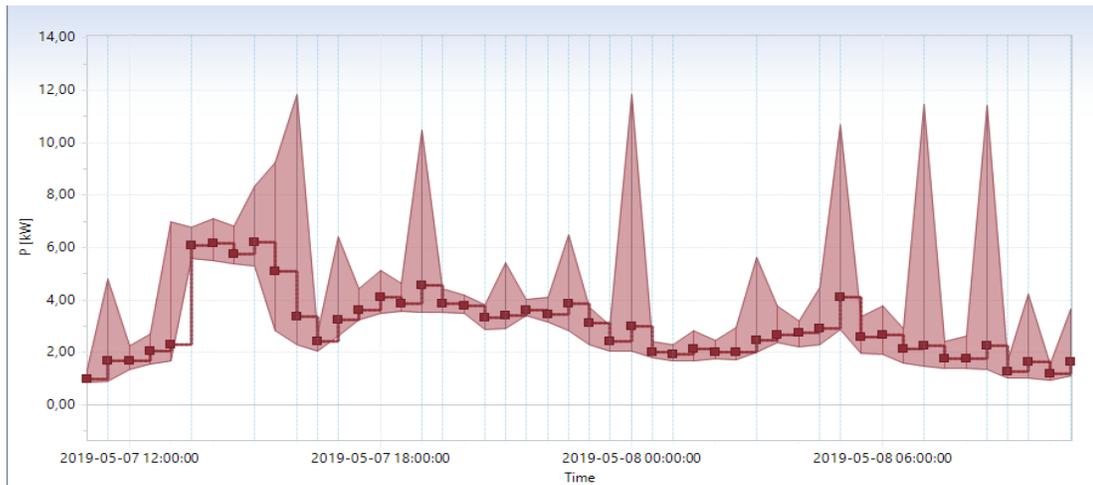
Gambar 4.45 Grafik Faktor Daya Aktif Fasa R 07-08 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.45 yang berupa grafik tentang faktor daya aktif fasa R.



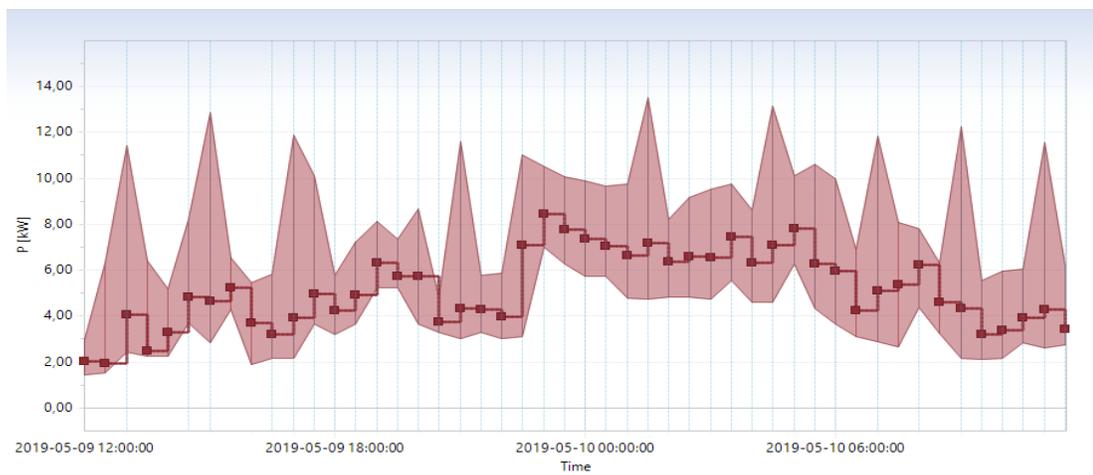
Gambar 4.46 Grafik Faktor Daya Aktif Fasa R 08-09 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.46 yang berupa grafik tentang faktor daya aktif fasa R dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya aktif di fasa R 10.03 kW dan terendah 3.56 kW.



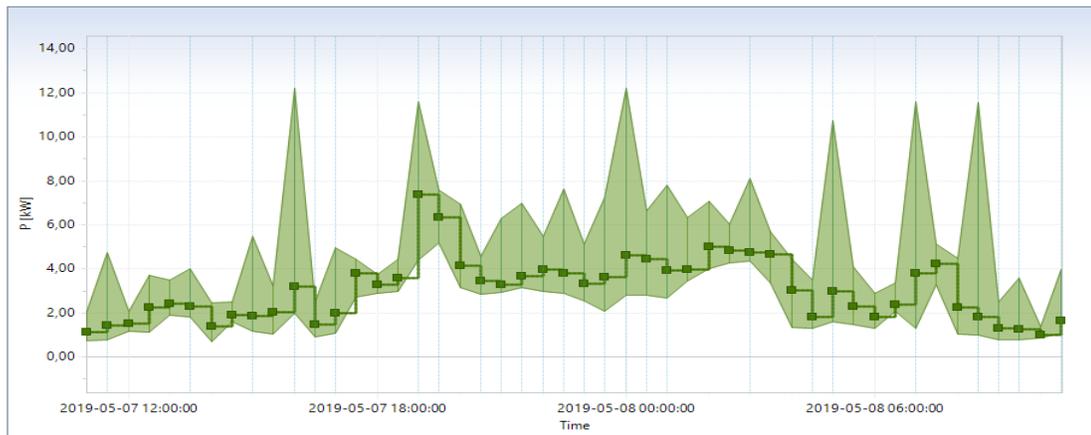
Gambar 4.47 Grafik Faktor Daya Aktif Fasa S 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.47 yang berupa grafik tentang faktor daya aktif fasa S.



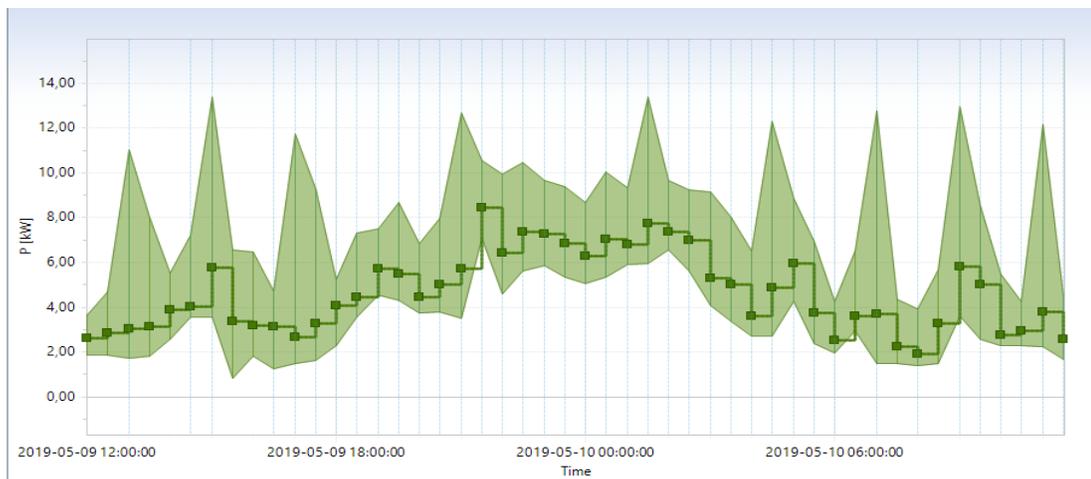
Gambar 4.48 Grafik Faktor Daya Aktif Fasa S 08-09 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.48 yang berupa grafik tentang faktor daya aktif fasa S dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya aktif di fasa S 9.7 kW dan terendah 2.03 kW.



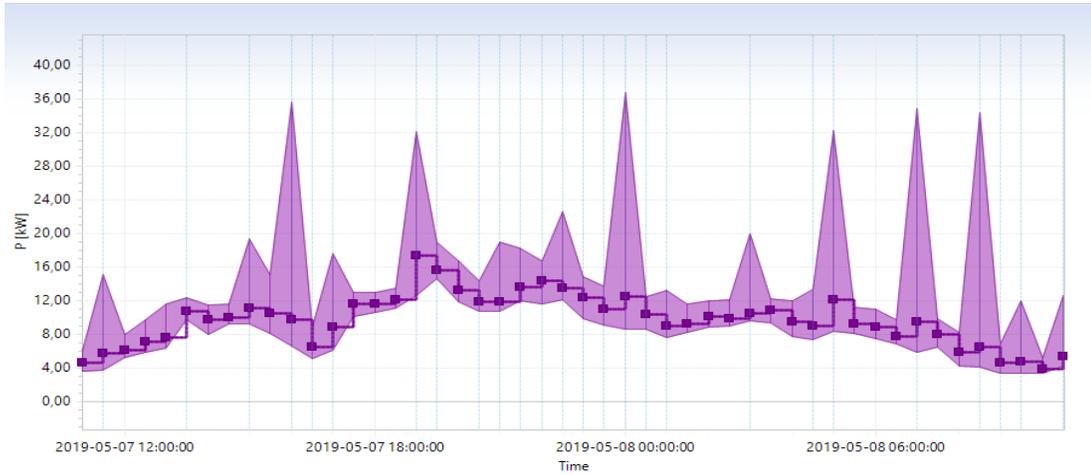
Gambar 4.49 Grafik Faktor Daya Aktif Fasa T 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.49 yang berupa grafik tentang faktor daya aktif fasa T dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya aktif di fasa T 7.6 kW dan terendah 1.04 kW.



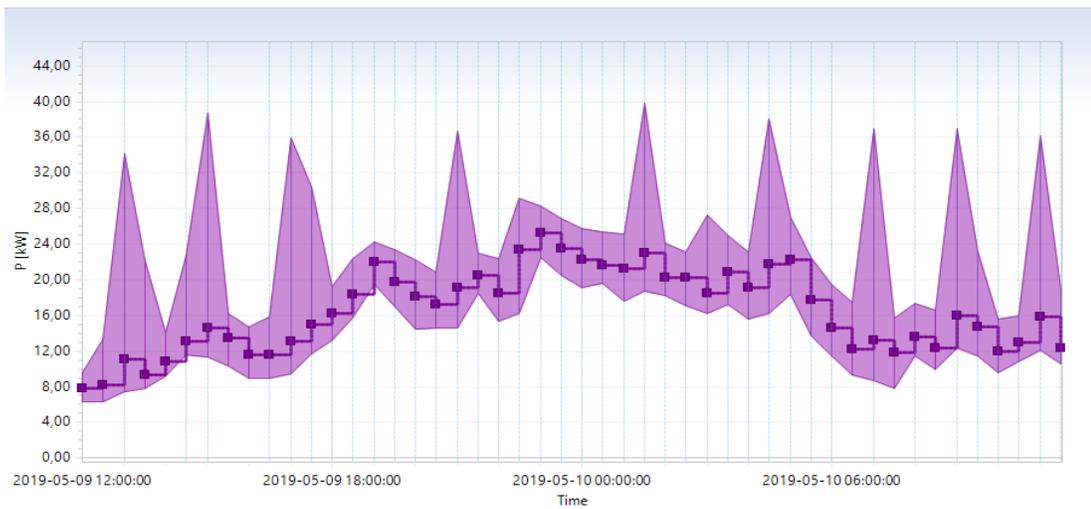
Gambar 4.50 Grafik Faktor Daya Aktif Fasa T 08-09 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.50 yang berupa grafik tentang faktor daya aktif fasa T.



Gambar 4.51 Grafik Faktor Daya Aktif Fasa Total 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.51 yang berupa grafik tentang faktor daya aktif Total.



Gambar 4.52 Grafik Faktor Daya Aktif Fasa Total 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

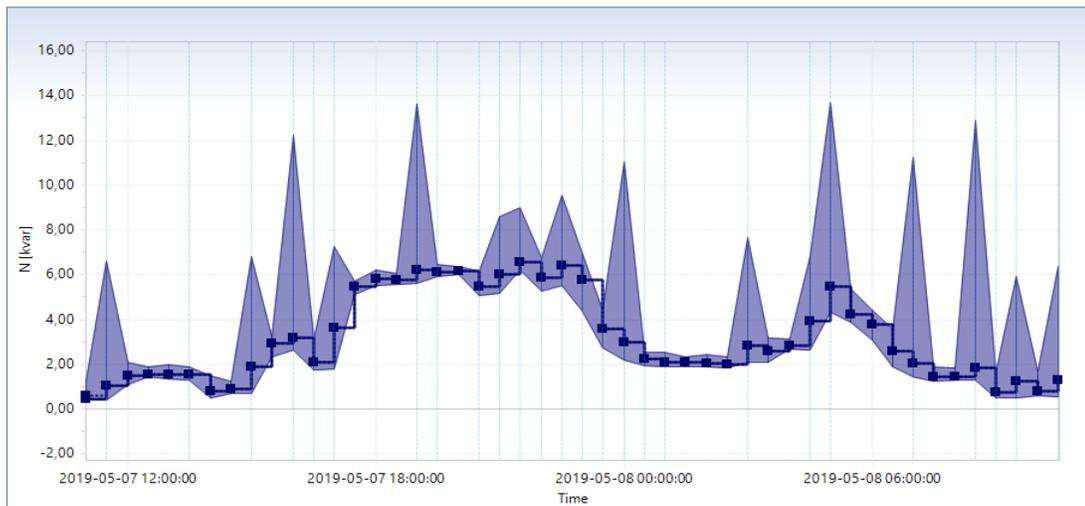
Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.52 yang berupa grafik tentang faktor daya total.

Berdasarkan gambar 4.44 sampai dengan gambar 4.51 diperoleh hasil daya aktif sebagai berikut:

Table 4.13 Nilai Faktor Daya Aktif Panel SDP Tanggal 07-09 Mei 2019
 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

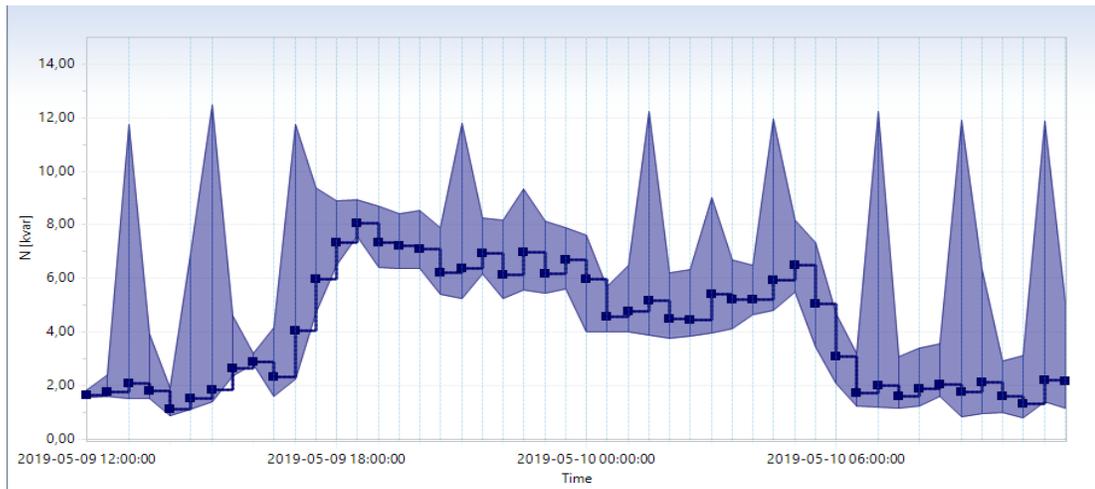
Parameter Faktor Daya	Daya Aktif (kW)			pukul (WIB)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	R	S	T
Nilai Tertinggi	13.166	12.86	13.373	11.00	15.00	15.00
Nilai Terendah	1.298	0.849	0.808	11.00	17.30	16.30
Rata-rata	9.788	4.628	5.756	-	-	-

H. Hasil Pengukuran Faktor Daya Reaktif di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

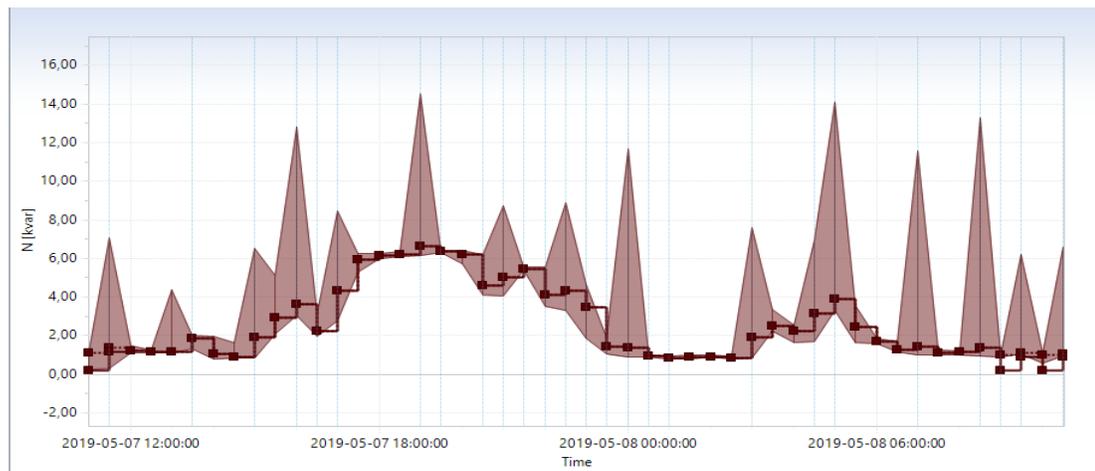


Gambar 4.53 Grafik Faktor Daya Reaktif Fasa R 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.54 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif fasa R dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya reaktif di fasa R 8.3 kvar dan terendah 1.8 kvar.



Gambar 4.54 Grafik Faktor Daya Reaktif Fasa R 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

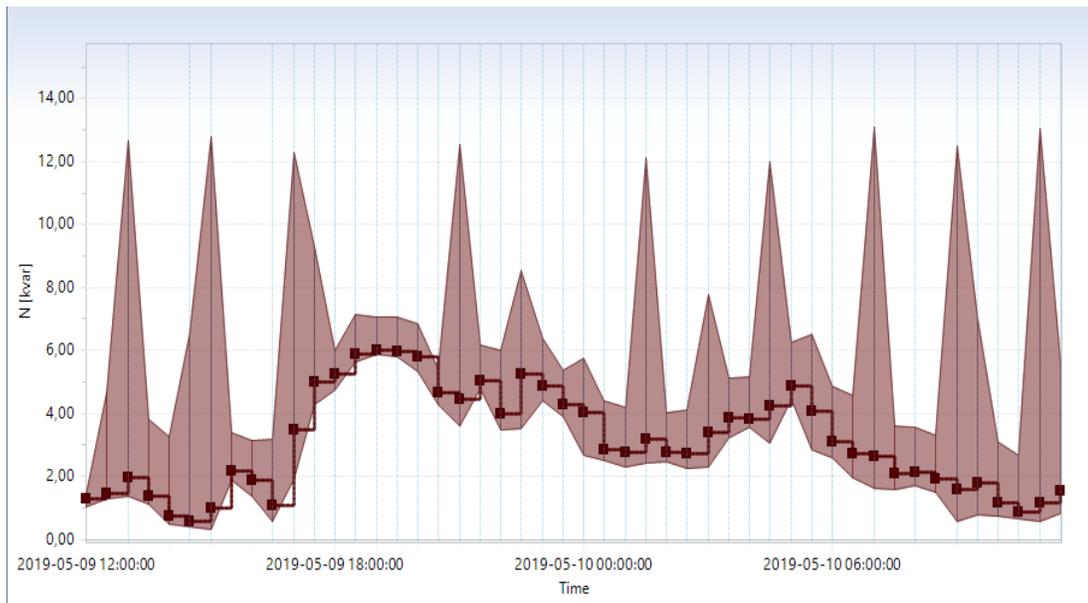


Gambar 4.55 Grafik Faktor Daya Reaktif Fasa S 07-08 Mei 2019

Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.55 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif fasa S dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya reaktif di fasa S 6.9 kvar dan terendah 0.3 kvar.

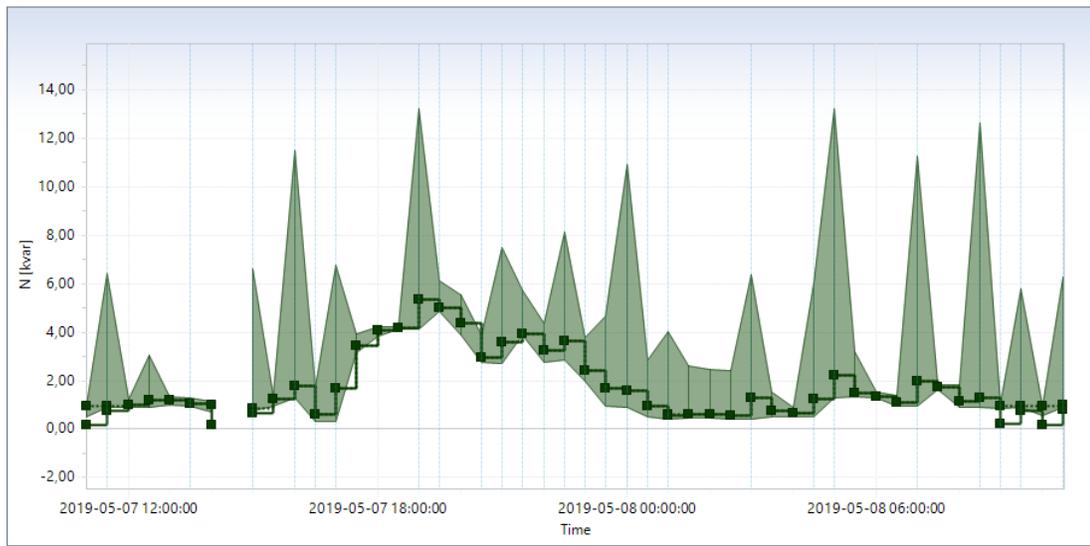


Gambar 4.56 Grafik Faktor Daya Reaktif Fasa S 08-09 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.56 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif fasa R panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya reaktif di fasa R.

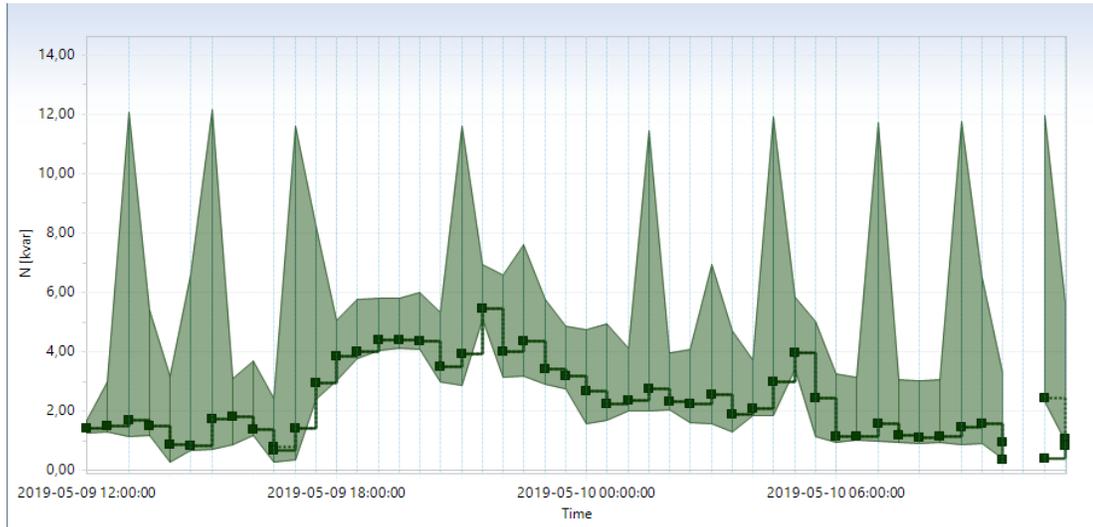
Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.57 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif fasa T panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya reaktif di fasa T panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung

Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sebesar 13.65 kvar dan terendah 0.06 kvar.



Gambar 4.57 Grafik Faktor Daya Reaktif Fasa T 07-08 Mei 2019
Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

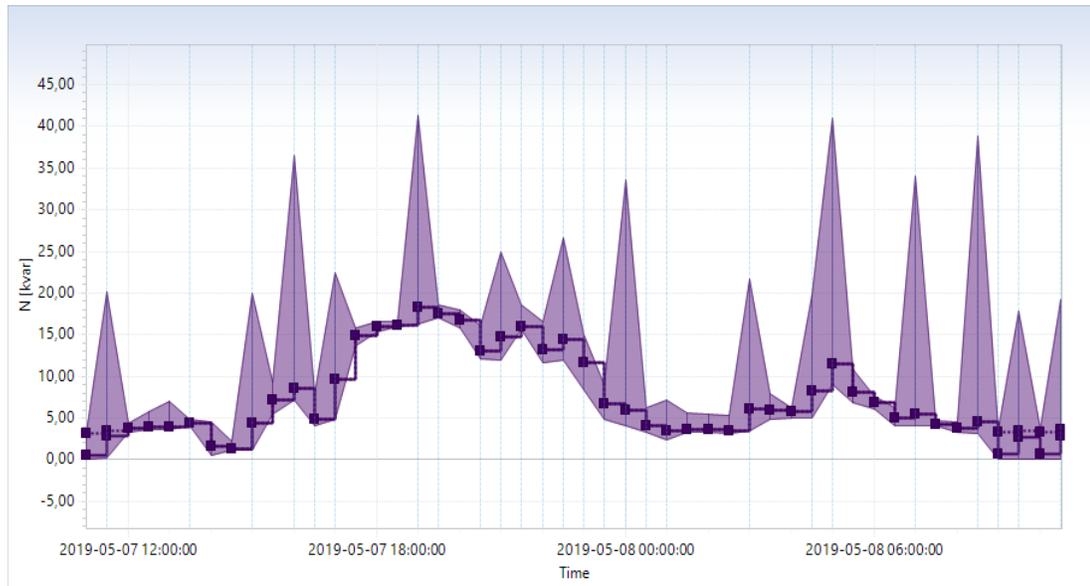
Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.58 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif fasa T dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya reaktif di fasa T 12.25 kvar dan terendah 0.08 kvar.



Gambar 4.58 Grafik Faktor Daya Reaktif Fasa T 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.58 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif fasa T panels SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya reaktif di fasa T 12.25 kvar dan terendah 0.08 kvar.

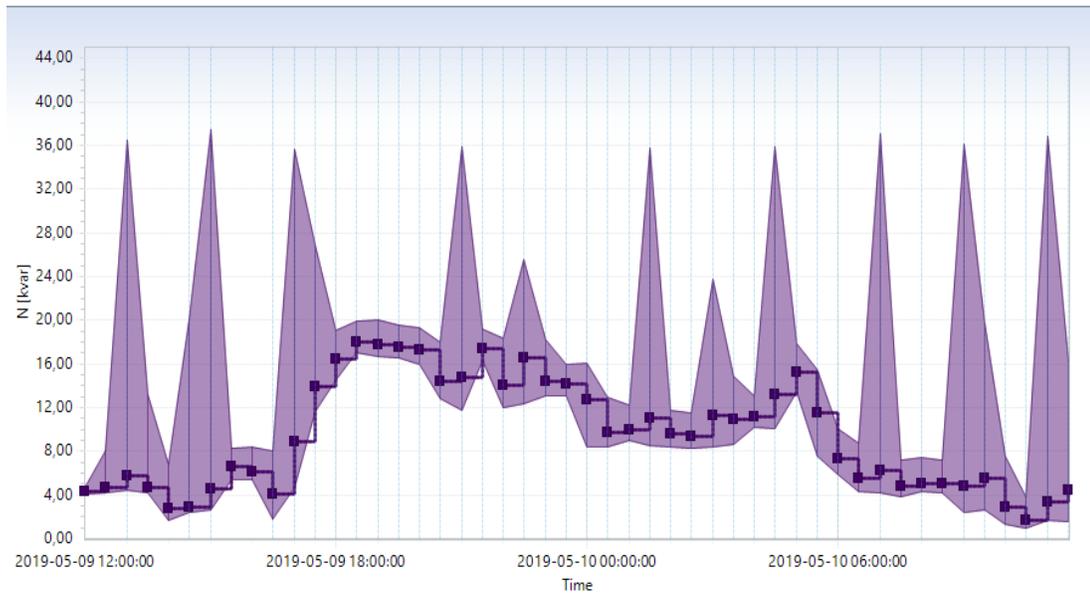
Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.59 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif total.



Gambar 4.59 Grafik Faktor Daya Reaktif Fasa Total 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.59 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif total dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya reaktif total 43.30 kvar dan terendah 1.07 kvar.

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.60 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif total



Gambar 4.60 Grafik Faktor Daya Reaktif Fasa Total 08-09 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.60 yang berupa grafik tentang faktor daya reaktif total dimana angka tertinggi pada pengukuran faktor daya reaktif total 37.79 kvar dan terendah 2.48 kvar.

Berdasarkan data yang diperoleh saat pengukuran, daya reaktif dapat ditabelkan sebagai berikut:

Table 4.14 Nilai Faktor Daya Reaktif Panel SDP Tanggal 07-09 Mei 2019
 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Parameter Faktor Daya	Daya Reaktif (kW)			pukul (WIB)		
	Fasa R	Fasa S	Fasa T	R	S	T
Nilai Tertinggi	13.61	14.54	13.21	19.00	19.00	21.00
Nilai Terendah	0.508	0.279	0.302	09.00	09.30	13.30
Rata-rata	6.235	6.633	5.370	-	-	-

4.2 Pembahasan dan Perhitungan *Power Losses* Berdasarkan Standar IEEE 192.1992

Table 4.15 Standar IEEE 192.1992 tentang kualitas daya listrik

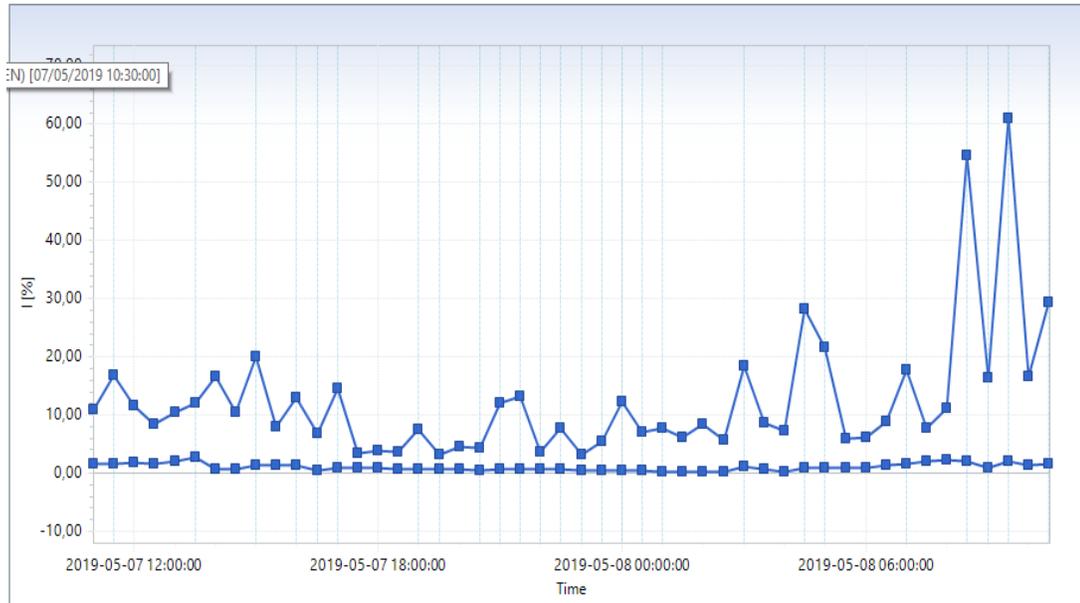
No.	Parameter	Batasan Nilai
1	Regulasi tegangan dalam keadan mantab	+5, -10 s/d +10%,-15% (ANSI C84,1-1970)
2	Gangguan Tegangan Drop Tegangan sementara Tegangan lebih effisien	-25% s/d -30% tidak lebih
3	Distorsi Tegangan Harmonik	3%-5% (beban linier)
4	Noise	Tidak ada standar
5	Variasi Frekuensi	50Hz \pm 0.5Hz sampai 1Hz
6	Perubahan Frekuensi	1Hz
7	Ketidakseimbangan beban	5% s/d 20% max dalam setiap fasa
8	Ketidakseimbangan tegangan	2.5% s/d 5%
9	Faktor Daya	0.18 s/d 0.9
10	Kapasitas Beban	0.75 s/d 0.85 (beban terpasang)

4.2.1 Perhitungan Nilai Harmonik Arus Fasa R,S, dan T Panel SDP Gedung Unires Putra Universiyas Muhammadiyah Yogyakarta

Adapun perhitungan dari hasil pengukuran harmonik arus dapat diketahui dengan menggunakan persamaan harmonik arus yang dilampirkan sebagai berikut:

4.2.1.1 Perhitungan Nilai Harmonik Arus Fasa R Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.61 yang berupa grafik tentang harmonik arus fasa R.

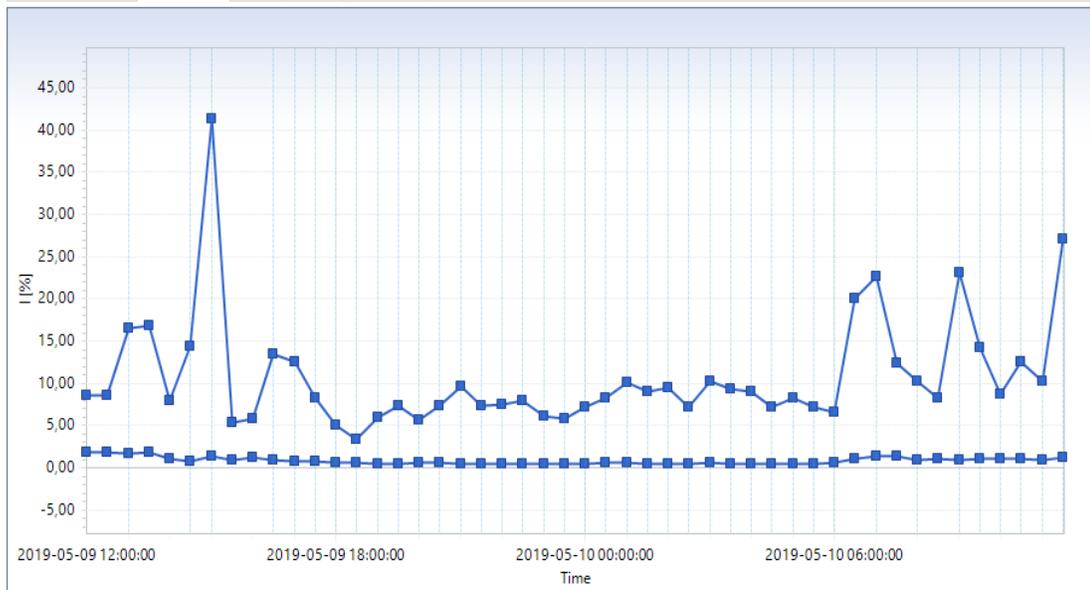


Gambar 4.61 Grafik harmonik arus orde ke-1 fasa R tanggal 07-08 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra UMY

Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat di gambar 4.62 yang berupa gambar table pengukuran keterangan grafik dari gambar 4.61 tentang harmonik arus fasa R.

Current Interharmonic		
I1 ih1		
	Max [%]	Avg [%]
07/05/2019 11:00:00,000	10,99	1,639
07/05/2019 11:30:00,000	16,79	1,677
07/05/2019 12:00:00,000	11,70	1,859
07/05/2019 12:30:00,000	8,40	1,673
07/05/2019 13:00:00,000	10,58	2,150
07/05/2019 13:30:00,000	12,16	2,811
07/05/2019 14:00:00,000	16,54	0,655
07/05/2019 14:30:00,000	10,38	0,679
07/05/2019 15:00:00,000	20,00	1,370
07/05/2019 15:30:00,000	7,87	1,329
07/05/2019 16:00:00,000	12,92	1,357
07/05/2019 16:30:00,000	6,80	0,440
07/05/2019 17:00:00,000	14,56	0,883
07/05/2019 17:30:00,000	3,33	0,860
07/05/2019 18:00:00,000	3,91	0,904
07/05/2019 18:30:00,000	3,69	0,774
07/05/2019 19:00:00,000	7,43	0,709

Gambar 4.62 Hasil harmonik orde ke-1 fasa R tanggal 07-08 Mei 2019 Hasil pengukuran menggunakan software metrel 2892



Gambar 4.63 Hasil harmonik orde ke-1 fasa R tanggal 08-09 Mei 2019
Hasil pengukuran menggunakan software metrel 2892

Hasil pengukuran penelitian harmonik arus pada orde ke-1 panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Current Interharmonic		
I1 ih1		
	Max [%]	Avg [%]
09/05/2019 12:00:00,000	8,64	1,858
09/05/2019 12:30:00,000	8,56	1,898
09/05/2019 13:00:00,000	16,49	1,761
09/05/2019 13:30:00,000	16,91	1,871
09/05/2019 14:00:00,000	8,03	1,133
09/05/2019 14:30:00,000	14,39	0,749
09/05/2019 15:00:00,000	41,40	1,361
09/05/2019 15:30:00,000	5,31	0,979
09/05/2019 16:00:00,000	5,90	1,174
09/05/2019 16:30:00,000	13,44	0,924
09/05/2019 17:00:00,000	12,61	0,700
09/05/2019 17:30:00,000	8,29	0,709
09/05/2019 18:00:00,000	5,04	0,631
09/05/2019 18:30:00,000	3,44	0,561
09/05/2019 19:00:00,000	5,93	0,516
09/05/2019 19:30:00,000	7,29	0,526
09/05/2019 20:00:00,000	5,60	0,554

Gambar 4.64 Hasil harmonik orde ke-1 fasa R tanggal 08-09 Mei 2019
Hasil pengukuran menggunakan software metrel 2892

Hasil dari pengukuran harmonik orde ganjil hasil pengukuran panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti pada table 4.17 berikut.

Tabel 4.16 Nilai Harmonik Arus Fasa R Panel

Orde	Harmonik	Satuan
Orde 3	2.48	%
Orde 5	1.55	%
Orde 7	0.64	%
Orde 9	0.57	%
Orde 11	0.51	%
Orde 13	0.60	%
Orde 15	0.36	%
Orde 17	0.40	%
Orde 19	0.18	%
Orde 21	0.21	%
Orde 23	0.24	%
Orde 25	0.17	%
Orde 27	0.18	%
Orde 29	0.078	%
Orde 31	0.066	%
Orde 33	0.046	%
Orde 35	0.037	%
Orde 37	0.026	%
Orde 39	0.012	%
Orde 41	0.029	%

Tabel 4.16 Nilai Harmonik Arus Fasa R Panel

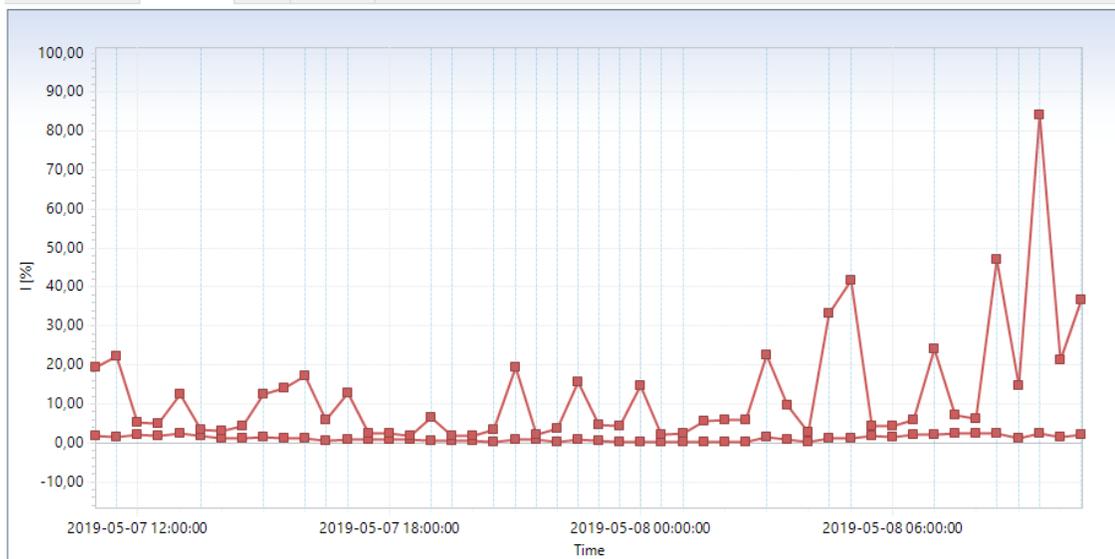
Orde	Harmonik	Satuan
Orde 43	0.023	%
Orde 45	0.014	%
Orde 47	0.017	%
Orde 49	0.028	%

$$\begin{aligned} \Delta P_R = & (0.4192 \times 40.90^2) + (0.4192 \times 2.48^2) + (0.4192 \times 1.55^2) + (0.4192 \times 0.64^2) + \\ & (0.4192 \times 0.57^2) + (0.4192 \times 0.51^2) + (0.4192 \times 0.60^2) + (0.4192 \times 0.36^2) + \\ & (0.4192 \times 0.40^2) + (0.4192 \times 0.18^2) + (0.4192 \times 0.21^2) + (0.4192 \times 0.24^2) + \\ & (0.4192 \times 0.17^2) + (0.4192 \times 0.18^2) + (0.4192 \times 0.078^2) + (0.4192 \times 0.066^2) + \\ & (0.4192 \times 0.046^2) + (0.4192 \times 0.037^2) + (0.4192 \times 0.026^2) + (0.4192 \times 0.012^2) + \\ & (0.4192 \times 0.029^2) + (0.4192 \times 0.023^2) + (0.4192 \times 0.014^2) + (0.4192 \times 0.017^2) + \\ & (0.4192 \times 0.016^2) = 706.418 \text{ Watt} \end{aligned}$$

4.2.1.2 Perhitungan Nilai Harmonisa Arus Fasa S Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berikut adalah grafik harmonik arus fasa S seperti pada gambar 4.65 yang merupakan hasil pengukuran langsung panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 mei 2019 dapat dilihat pada gambar 4.65.

Hasil harmonik arus fasa S panel SDP (*Sub Distortion Panel*) di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menunjukan grafik harmonik arus yang terbilang memiliki angka terukur yang cukup rendah sehingga dapat di masukan ke dalam standar IEEE 192.1992.



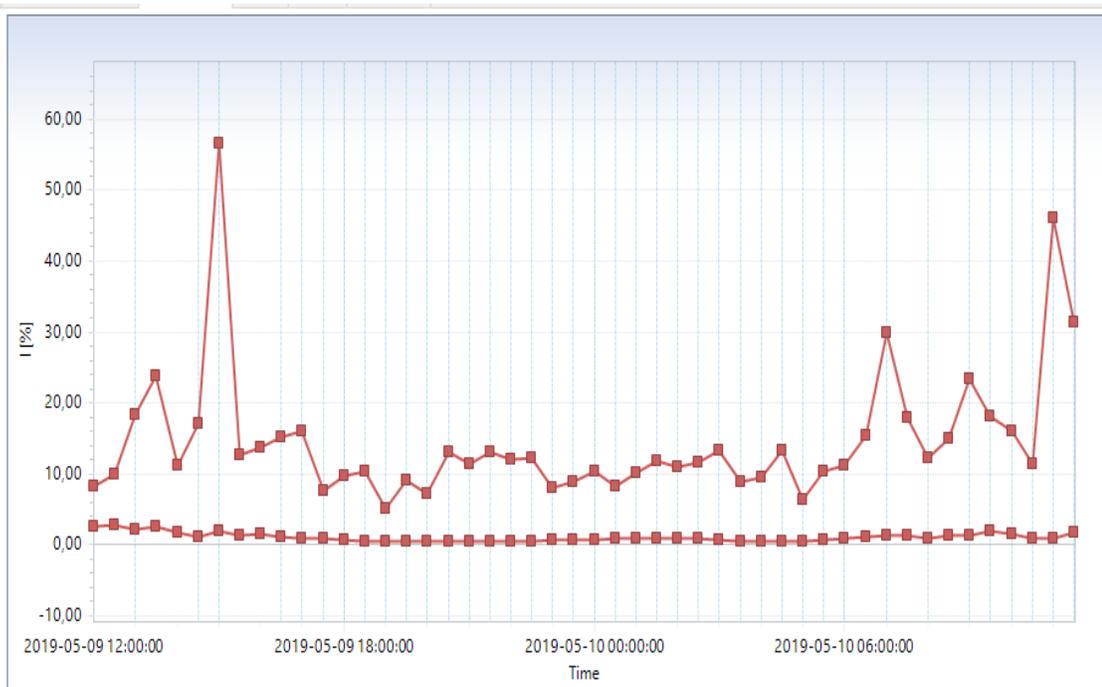
Gambar 4.65 Grafik harmonik arus orde ke-1 fasa S tanggal 07-08 Mei 2019
 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra
 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil keterangan terurukur yang burapa gmbar table pengukuran Grafik harmonic arus orde ke-1 panel SDP (*Sub Distrubtion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat pada gambar 4.66 berikut.

Current Interharmonic		
I2 ih1		
	Max [%]	Avg [%]
07/05/2019 11:00:00,000	19,37	1,893
07/05/2019 11:30:00,000	22,24	1,445
07/05/2019 12:00:00,000	5,36	2,174
07/05/2019 12:30:00,000	5,08	1,725
07/05/2019 13:00:00,000	12,56	2,402
07/05/2019 13:30:00,000	3,52	1,688
07/05/2019 14:00:00,000	3,00	1,258
07/05/2019 14:30:00,000	4,29	1,317
07/05/2019 15:00:00,000	12,54	1,331
07/05/2019 15:30:00,000	14,21	1,219
07/05/2019 16:00:00,000	17,09	1,233
07/05/2019 16:30:00,000	6,01	0,424
07/05/2019 17:00:00,000	12,70	0,869
07/05/2019 17:30:00,000	2,56	0,848
07/05/2019 18:00:00,000	2,41	0,860
07/05/2019 18:30:00,000	1,79	0,760
07/05/2019 19:00:00,000	6,57	0,686

Gambar 4.66 Hasil harmonik orde ke-1 fasa S tanggal 07-08 Mei 2019
 Hasil pengukuran menggunakan software metrel 2892

Berikut adalah grafik harmonik arus fasa S seperti pada gambar 4.67 yang merupakan hasil pengukuran langsung di panel SDP (*Sub Distortion*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 Mei 2019 dengan nilai tertinggi harmonik arus pada fasa S 56.7% dan nilai terendah harmonik arus pada fasa S adalah 5.13%



Gambar 4.67 Grafik harmonik arus orde ke-1 fasa S tanggal 08-09 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Berikut adalah hasil terukur tgambar table grafik harmonik arus fasa S orde ganjil seperti pada gambar 4.68 yang merupakan hasil pengukuran langsung panel SDP (*Sub Distortion*) fasa S dari grafik gambar 4.67 Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 Mei 2019 dapat dilihat pada gambar 4.68 berikut.

Current Interharmonic		
I2 ih1		
	Max [%]	Avg [%]
09/05/2019 12:00:00,000	8,25	2,550
09/05/2019 12:30:00,000	9,98	2,751
09/05/2019 13:00:00,000	18,33	2,082
09/05/2019 13:30:00,000	23,83	2,557
09/05/2019 14:00:00,000	11,10	1,727
09/05/2019 14:30:00,000	17,10	1,212
09/05/2019 15:00:00,000	56,67	1,910
09/05/2019 15:30:00,000	12,74	1,255
09/05/2019 16:00:00,000	13,68	1,496
09/05/2019 16:30:00,000	15,11	1,226
09/05/2019 17:00:00,000	16,11	0,813
09/05/2019 17:30:00,000	7,58	0,820
09/05/2019 18:00:00,000	9,67	0,654
09/05/2019 18:30:00,000	10,38	0,540
09/05/2019 19:00:00,000	5,13	0,505
09/05/2019 19:30:00,000	9,20	0,532
09/05/2019 20:00:00,000	7,19	0,486

Gambar 4.68 Hasil harmonik orde ke-1 fasa S tanggal 07-09 Mei 2019
 Hasil pengukuran menggunakan software metrel 2892

Hasil dari pengukuran harmonik orde ganjil hasil pengukuran panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti pada table 4.17 berikut.

Tabel 4.17 Nilai Harmonik Arus Fasa S Panel SDP

Orde	Harmonik	Satuan
Orde 3	36.55	%
Orde 5	3.27	%
Orde 7	2.43	%
Orde 9	1.08	%
Orde 11	1.03	%
Orde 13	0.59	%

Orde 15	0.43	%
---------	------	---

Tabel 4.17 Harmonik Arus Fasa S Panel SDP

Orde	Harmonik	Satuan
Orde 17	0.26	%
Orde 19	0.31	%
Orde 21	0.29	%
Orde 23	0.23	%
Orde 25	0.25	%
Orde 27	0.18	%
Orde 29	0.21	%
Orde 31	0.16	%
Orde 33	0.23	%
Orde 35	0.24	%
Orde 37	0.046	%
Orde 39	0.046	%
Orde 41	0.039	%
Orde 43	0.036	%
Orde 45	0.025	%
Orde 47	0.021	%
Orde 49	0.019	%

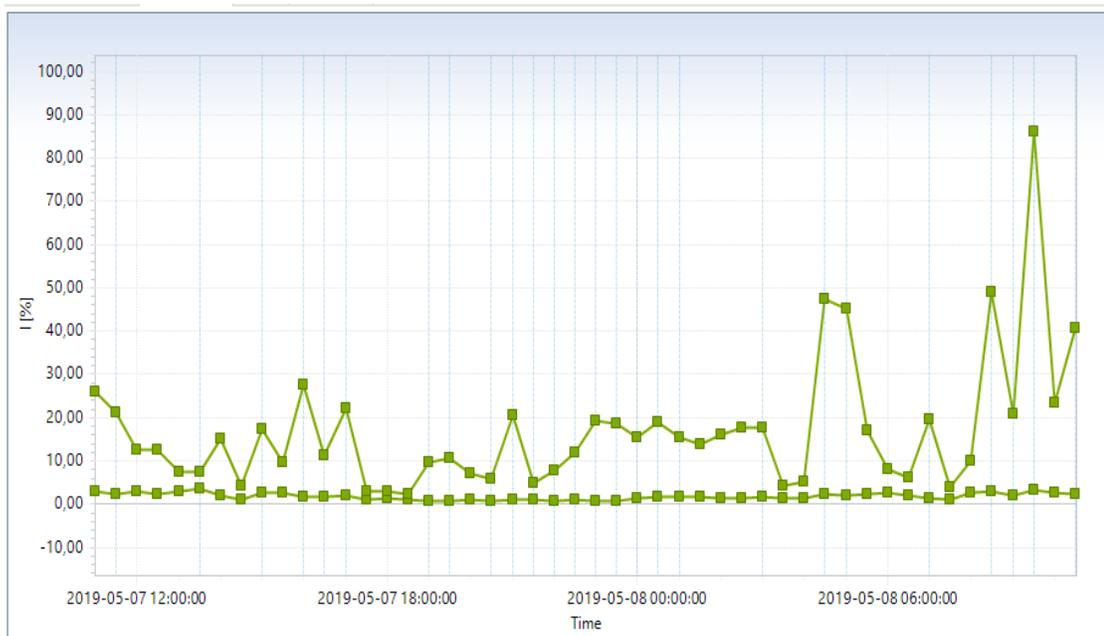
$$\Delta P_S = 0.4192 \times I k_R^2$$

$$= (0.4192 \times 36.55^2) + (0.4192 \times 3.27^2) + (0.4192 \times 2.43^2) + (0.4192 \times 1.08^2) +$$

$$\begin{aligned}
& (0.4192 \times 1.03^2) + (0.4192 \times 0.59^2) + (0.4192 \times 0.43^2) + (0.4192 \times 0.26^2) + \\
& (0.4192 \times 0.31^2) + (0.4192 \times 0.29^2) + (0.4192 \times 0.23^2) + (0.4192 \times 0.25^2) + \\
& (0.4192 \times 0.18^2) + (0.4192 \times 0.21^2) + (0.4192 \times 0.16^2) + (0.4192 \times 0.23^2) + \\
& (0.4192 \times 0.24^2) + (0.4192 \times 0.046^2) + (0.4192 \times 0.046^2) + (0.4192 \times 0.039^2) + \\
& (0.4192 \times 0.036) + (0.4192 \times 0.025^2) + (0.4192 \times 0.021^2) + (0.4192 \times 0.019^2) + \\
& (0.4192 \times 0.019^2) = 569.076 \text{ Watt}
\end{aligned}$$

4.2.1.3 Perhitungan Nilai Harmonik Arus Fasa T Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Grafik nilai harmonik arus fasa T yang ditunjukkan pada gambar 4.69 berdasarkan hasil pengukuran di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 07-08 Mei 2019 dengan nilai tertinggi 86.26% dan nilai terendah 2.48%.



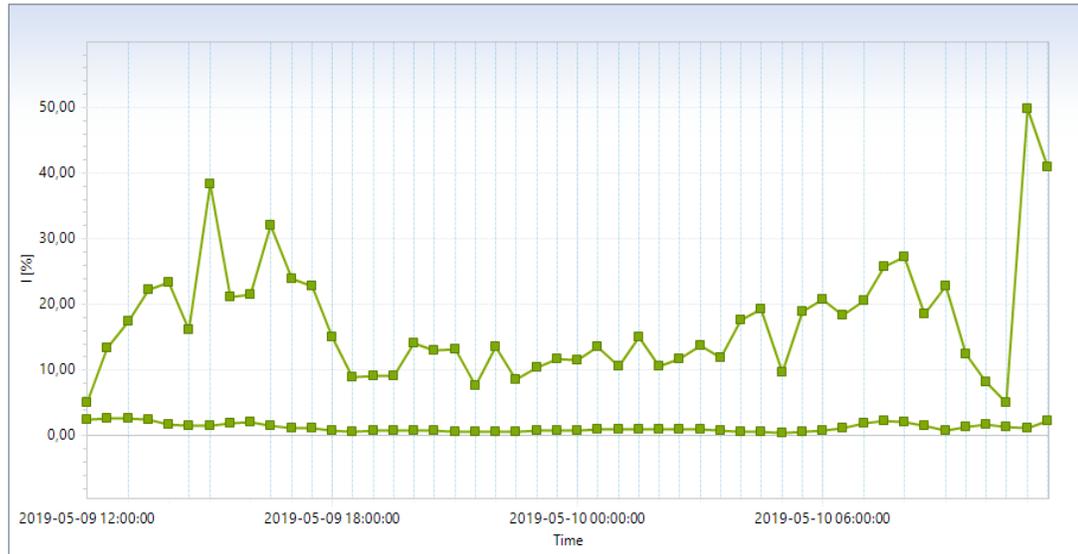
Gambar 4.69 Grafik harmonik arus fasa T tanggal 07-08 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil terukur kualitas daya listrik di panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta diperoleh grafik nilai harmonik tegangan fasa T seperti pada gambar 4.69 di atas.

	Current Interharmonic	
	I _{3 ih1}	
	Max [%]	Avg [%]
07/05/2019 11:00:00,000	25,98	2,870
07/05/2019 11:30:00,000	21,19	2,219
07/05/2019 12:00:00,000	12,66	2,898
07/05/2019 12:30:00,000	12,65	2,292
07/05/2019 13:00:00,000	7,31	2,838
07/05/2019 13:30:00,000	7,33	3,599
07/05/2019 14:00:00,000	15,09	1,887
07/05/2019 14:30:00,000	4,16	1,014
07/05/2019 15:00:00,000	17,25	2,720
07/05/2019 15:30:00,000	9,83	2,570
07/05/2019 16:00:00,000	27,74	1,853
07/05/2019 16:30:00,000	11,14	1,607
07/05/2019 17:00:00,000	22,07	1,960
07/05/2019 17:30:00,000	2,92	1,192
07/05/2019 18:00:00,000	2,96	1,277
07/05/2019 18:30:00,000	2,48	1,057
07/05/2019 19:00:00,000	9,81	0,741

Gambar 4.70 Hasil harmonisa orde ke-1 fasa T tanggal 07-08 Mei 2019
Hasil pengukuran menggunakan software metrel 2892

Grafik nilai harmonik arus fasa T panel SDP (*Sub Distortion Panel*) yang ditunjukkan pada gambar 4.71 berikut berdasarkan hasil pengukuran di Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tanggal 08-09 mei 2019. Hasil pengukuran kualitas daya listrik panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dilihat dari grafik menunjukkan hasil tertinggi nilai harmonik arus pada fasa T mencapai 49.88% dan nilai terendah harmonik arus pada fasa T adalah 5.04%.



Gambar 4.71 Grafik harmonik arus orde ke-1 fasa T tanggal 08-09 Mei 2019 Hasil Pengukuran Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil terukur kualitas daya listrik di panel SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa T Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tanggal 08-09 mei 2019 diperoleh gambar tabel nilai harmonik tegangan fasa T seperti pada gambar 4.72.

Current Interharmonic		
I3 ih1		
	Max [%]	Avg [%]
09/05/2019 12:00:00,000	5,05	2,524
09/05/2019 12:30:00,000	13,38	2,578
09/05/2019 13:00:00,000	17,43	2,676
09/05/2019 13:30:00,000	22,23	2,492
09/05/2019 14:00:00,000	23,38	1,724
09/05/2019 14:30:00,000	16,20	1,619
09/05/2019 15:00:00,000	38,29	1,495
09/05/2019 15:30:00,000	21,12	1,835
09/05/2019 16:00:00,000	21,45	2,093
09/05/2019 16:30:00,000	31,99	1,601
09/05/2019 17:00:00,000	23,98	1,104
09/05/2019 17:30:00,000	22,79	1,217
09/05/2019 18:00:00,000	14,97	0,883
09/05/2019 18:30:00,000	8,87	0,702
09/05/2019 19:00:00,000	9,15	0,744
09/05/2019 19:30:00,000	9,15	0,727
09/05/2019 20:00:00,000	14,10	0,786

Gambar 4.72 Hasil harmonisa orde ke-1 fasa T tanggal 08-09 Mei 2019 Hasil pengukuran menggunakan software metrel 2892

Hasil dari pengukuran harmonik orde ganjil hasil pengukuran panel SDP (*Sub Distortion Panel*) fasa T Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti pada table 4.19 berikut.

Tabel 4.18 Nilai Harmonik Arus Fasa T Panel SDP

Orde	Harmonik	Satuan
Orde 1	41.80	%
Orde 3	2.36	%
Orde 5	1.59	%
Orde 7	0.64	%
Orde 9	0.63	%
Orde 11	0.37	%
Orde 13	0.36	%
Orde 15	0.35	%
Orde 17	0.20	%
Orde 19	0.15	%
Orde 21	0.17	%
Orde 23	0.18	%
Orde 25	0.080	%
Orde 27	0.069	%
Orde 29	0.062	%
Orde 31	0.063	%
Orde 33	0.032	%
Orde 35	0.048	%
Orde 37	0.047	%

Tabel 4.18 Nilai Harmonik Arus Fasa T Panel SDP

Orde	Harmonik	Satuan
Orde 39	0.035	%
Orde 41	0.028	%
Orde 43	0.027	%
Orde 45	0.021	%
Orde 47	0.019	%
Orde 49	0.020	%

$$\Delta P_T = (0.4192 \times 41.80^2) + (0.4192 \times 2.36^2) + (0.4192 \times 1.59^2) + (0.4192 \times 0.64^2) + (0.4192 \times 0.63^2) + (0.4192 \times 0.37^2) + (0.4192 \times 0.36^2) + (0.4192 \times 0.35^2) + (0.4192 \times 0.20^2) + (0.4192 \times 0.15^2) + (0.4192 \times 0.17^2) + (0.4192 \times 0.18^2) + (0.4192 \times 0.080^2) + (0.4192 \times 0.069^2) + (0.4192 \times 0.062^2) + (0.4192 \times 0.063^2) + (0.4192 \times 0.032^2) + (0.4192 \times 0.048^2) + (0.4192 \times 0.047^2) + (0.4192 \times 0.035^2) + (0.4192 \times 0.028) + (0.4192 \times 0.027^2) + (0.4192 \times 0.021^2) + (0.4192 \times 0.019^2) + (0.4192 \times 0.020^2) = 737.287 \text{ Watt}$$

4.2.2 Perhitungan Nilai *Power Losses* Pada Fasa Netral Panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada perhitungan *power losses* tiap fasa RST maka akan diberikan contoh perhitungan sample pada fasa Netral sebagai berikut:

Dengan asumsi panjang kabel dari trafo ke panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta 800 meter berarti $0.524 \times 800 : 1000 = 0.1048$

Menggunakan persamaan perhitungan daya pada fasa Netral berikut:

$$\Delta P_N = \sum_{k=1}^{25} 0,1048 \times I_{kR}^2 \dots\dots\dots (4.3)$$

Dengan keterangan:

ΔP_N = *Power Losses* di Fasa Netral

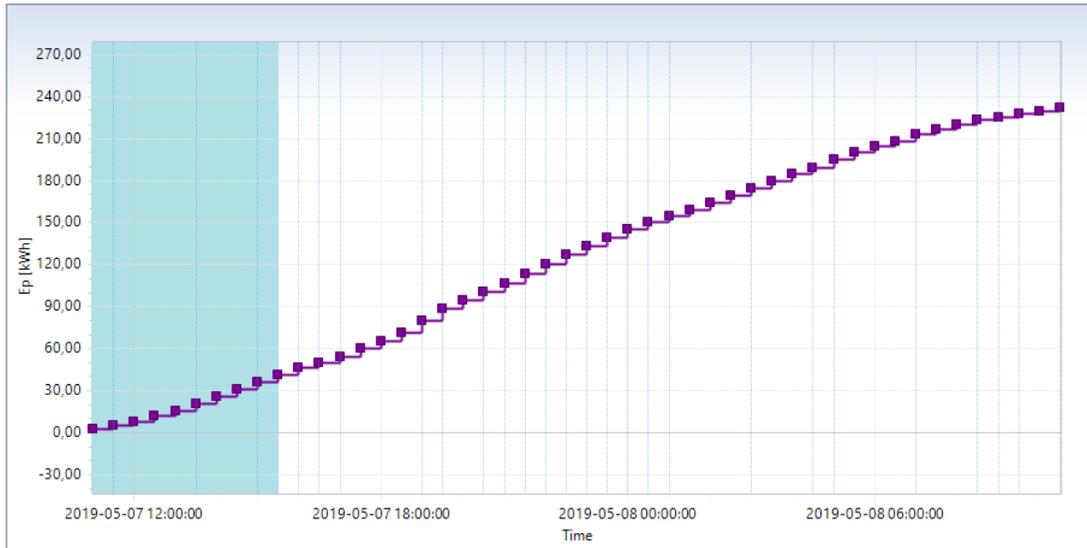
k = Orde harmonik (orde ganjil)

25 = Menunjukkan jumlah seluruh orde (ganjil)

I_{kR}^2 = Harmonik arus fasa N terukur di *power analyzer*

$$\begin{aligned} \Delta P_N = & (0.4192 \times 21.53^2) + (0.4192 \times 5.872^2) + (0.4192 \times 1.969^2) + \\ & (0.4192 \times 1.229^2) + (0.4192 \times 1.668^2) + (0.4192 \times 0.565^2) + \\ & (0.4192 \times 0.431^2) + (0.4192 \times 0.734^2) + (0.4192 \times 0.224^2) + \\ & (0.4192 \times 0.223^2) + (0.4192 \times 0.308^2) + (0.4192 \times 0.156^2) + \\ & (0.4192 \times 0.150^2) + (0.4192 \times 0.242^2) + (0.4192 \times 0.114^2) + \\ & (0.4192 \times 0.089^2) + (0.4192 \times 0.100^2) + (0.4192 \times 0.084^2) + \\ & (0.4192 \times 0.068^2) + (0.4192 \times 0.082^2) + (0.4192 \times 0.082^2) + \\ & (0.4192 \times 0.055^2) + (0.4192 \times 0.056^2) + (0.4192 \times 0.067^2) + \\ & (0.4192 \times 0.036^2) = 213.564 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Berikut adalah gambar hasil grafik pengukuran daya aktif $Etot^+$ panel SDP (*Sub Distortion Panel*) Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat pada gambar 4.73, dengan nilai $Etot^+$ tertinggi 229.65 Kwh dan nilai $Etot^+$ terendah adalah 2.26 Kwh.



Gambar 4.73 grafik hasil pengukuran daya aktif E_{tot}^+ Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Hasil grafik terukur pengukuran daya aktif E_{tot}^+ berdasarkan gambar 4.73 panel SDP Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat dilihat dalam table 4.20 berikut:

Table 4.19 Tabel pengukuran daya aktif E_{tot}^+

Time [UTC]	$E_{ptot+(Avg)}$ [kWh]
07/05/2019 11:00:00,000	2.26
07/05/2019 11:30:00,000	5.10
07/05/2019 12:00:00,000	8.15
07/05/2019 12:30:00,000	11.72
07/05/2019 13:00:00,000	15.52
07/05/2019 13:30:00,000	20.86
07/05/2019 14:00:00,000	25.70
07/05/2019 14:30:00,000	30.71
07/05/2019 15:00:00,000	36.24
07/05/2019 15:30:00,000	41.49
07/05/2019 16:00:00,000	46.32
07/05/2019 16:30:00,000	49.58

Table 4.19 Tabel pengukuran daya aktif E_{tot}^+

Time [UTC]	$E_{ptot+}(Avg)$ [kWh]
08/05/2019 03:30:00,000	180.00
08/05/2019 04:00:00,000	184.75
08/05/2019 04:30:00,000	189.20
08/05/2019 05:00:00,000	195.26
08/05/2019 05:30:00,000	199.90
08/05/2019 06:00:00,000	204.31
08/05/2019 06:30:00,000	208.19
08/05/2019 07:00:00,000	212.90
08/05/2019 07:30:00,000	216.91
08/05/2019 08:00:00,000	219.84
08/05/2019 08:30:00,000	223.09
08/05/2019 09:00:00,000	225.37
08/05/2019 09:30:00,000	227.73
08/05/2019 10:00:00,000	229.65
07/05/2019 17:00:00,000	54.01
07/05/2019 17:30:00,000	59.78
07/05/2019 18:00:00,000	65.60
07/05/2019 18:30:00,000	71.62
07/05/2019 19:00:00,000	80.32
07/05/2019 19:30:00,000	88.11
07/05/2019 20:00:00,000	94.71
07/05/2019 20:30:00,000	100.62
07/05/2019 21:00:00,000	106.57
07/05/2019 21:30:00,000	113.35
07/05/2019 22:00:00,000	120.49
07/05/2019 22:30:00,000	127.22
07/05/2019 23:00:00,000	133.39
07/05/2019 23:30:00,000	138.88
08/05/2019 00:00:00,000	145.12
08/05/2019 00:30:00,000	150.28
08/05/2019 01:00:00,000	154.78
08/05/2019 01:30:00,000	159.38
08/05/2019 02:00:00,000	164.43
08/05/2019 02:30:00,000	169.37
08/05/2019 03:00:00,000	174.59
08/05/2019 03:30:00,000	180.00
08/05/2019 04:00:00,000	184.75

Table 4.19 Tabel pengukuran daya aktif E_{tot}^+

Time [UTC]	E _{ptot+} (Avg) [kWh]
08/05/2019 04:30:00,000	189.20
08/05/2019 05:00:00,000	195.26
08/05/2019 05:30:00,000	199.90
08/05/2019 06:00:00,000	204.31
08/05/2019 06:30:00,000	208.19
08/05/2019 07:00:00,000	212.90
08/05/2019 07:30:00,000	216.91
08/05/2019 08:00:00,000	219.84
08/05/2019 08:30:00,000	223.09
08/05/2019 09:00:00,000	225.37
08/05/2019 09:30:00,000	227.73
08/05/2019 10:00:00,000	229.65

Combine Active Consumed = 232,345 watt

Diketuinya hasil total energi dari pengukuran daya aktif, dapat dimasukan kepersamaan berikut guna mengetahui *power losses* keseluruhan dalam bentuk persen Gedung Unires Putra Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

$$\Delta P \text{ Losses in Percent} = \frac{\Delta P \text{ losses}}{\Delta P \text{ Combine Active Consumed}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \Delta P \text{ losses} &= \Delta P_R + \Delta P_S + \Delta P_T + \Delta P_N \\ &= 706.418 \text{ Watt} + 569.076 \text{ Watt} + 737.287 \text{ Watt} + 213.564 \text{ Watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi} &= \frac{2,226.345}{232,345} \times 100\% \\ &= 0.00958 \times 100\% \\ &= 0.958\% \end{aligned}$$