

Pemantauan Flicker Tegangan Menggunakan *Fast fourier transform (FFT)*

Rani Kurnia^{1*}, Riki Mukhaiyar²

¹Program Studi Teknik Elektro Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

² Program Studi Teknik Elektro Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang

**Corresponding author e-mail:ranikurnia603@gmail.com*

ABSTRAK

Laju elektrifikasi Sumatera Barat 92,96%. Jumlah ini akan terus meningkat setiap tahun, dan dengan meningkatnya laju elektrifikasi di Sumatera Barat maka kualitas daya yang dibutuhkan akan meningkat. Di sisi lain, peningkatan kecepatan pengisian menyebabkan penurunan kualitas daya. Kualitas daya sistem tenaga dipengaruhi oleh gangguan. Dengan kata lain, sistem tenaga gagal, mengakibatkan kualitas daya yang buruk. Gangguan memanifestasikan dirinya dalam bentuk faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal termasuk petir dan pohon tumbang, dan faktor internal termasuk pemadaman listrik sementara, fluktuasi tegangan, transien tegangan dan arus, serta kedipan tegangan. Kami akan fokus pada gangguan flicker tegangan yang disebabkan oleh gangguan ini. Kedipan tegangan memiliki berbagai efek seperti kegagalan relai pelindung, fluktuasi tegangan yang dapat menyebabkan lampu berkedip terang dan redup. Tujuan dari proyek akhir ini adalah membuat alat yang mendeteksi adanya tegangan jitter dengan metode Fast Fourier Transform (FFT), sehingga Anda dapat mengamati getaran akibat gelombang FFT pada aplikasi Matlab.

Kata kunci : *Monitoring, Voltage Flicker, Fast Fourier Transform*

ABSTRACT

West Sumatra is recorded to have an electrification ratio of 92.96%. Every year this year's figure will continue to increase, with the electrification ratio in West Sumatra, the quality of electric power needed will increase. Meanwhile, the electrification ratio will cause the quality of electric power to decrease. The quality of the power in the electric power system is indicated by disturbances. In other words, there is a disturbance that occurs in the electric power system which causes the power quality to decrease. The disturbance is in the form of external factors and internal factors. External factors are in the form of lightning, fallen trees and others, while internal factors are short interruptions, voltage swells, transient voltages and currents, voltage flashes. From the disturbance, the discussion will focus on the flicker voltage disturbance. Voltage flicker has several effects including malfunctioning of the relay protection, voltage fluctuation which can cause bright and dim flickering of the lamp. The purpose of this final project is to make a tool to handle Voltage Flicker with method Fast Fourier Transform. So that you can observe the flicker with the matlab application

Keywords: *Monitoring, Voltage Flicker, Fast Fourier Transform*

I. PENDAHULUAN

Tingkat elektrifikasi Sumatera Barat mencapai 92,96%, menurut data Perusahaan Listrik Negara (PLN) Sumbar. Dengan kata lain, 7,04% penduduk Sumatera Barat belum memanfaatkan listrik di rumah. Tiap tahun jumlah ini akan terus meningkat dan kualitas daya yang dibutuhkan akan

semakin meningkat seiring dengan meningkatnya laju elektrifikasi di Sumatera Barat. Di sisi lain, peningkatan laju elektrifikasi akan menurunkan kualitas daya [1] [2]. Kualitas daya sistem tenaga dipengaruhi oleh gangguan. Dengan kata lain, sistem tenaga gagal, mengakibatkan kualitas daya yang buruk. Kecacatan adalah jenis faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal meliputi petir, pohon

tumbang, dan curah hujan tinggi, sedangkan faktor internal meliputi gangguan pendek, penurunan tegangan, lonjakan tegangan, transien tegangan dan arus, distorsi harmonik tegangan dan arus, kedipan tegangan, ketidakseimbangan tegangan, dan ketidakseimbangan sudut fasa. Kami akan membahas gangguan *flicker* tegangan yang disebabkan oleh gangguan tersebut. Fluktuasi tegangan adalah fluktuasi tegangan atau fluktuasi tegangan yang disebabkan oleh beban yang terus berubah. Fluktuasi tegangan adalah perubahan tegangan sistematis atau serangkaian perubahan acak di luar rentang tegangan 0,9 pu hingga 1,1 pu yang ditentukan oleh ANSI C84.1. Menurut IEC 61000-2-1, salah satu fluktuasi tegangan ditandai dengan rangkaian tegangan yang berfluktuasi acak dan terus menerus. Istilah *voltage flicker* berasal dari efek fluktuasi tegangan pada sebuah lampu yang dipercaya bergetar seolah-olah mata manusia sedang berkedip. Kedipan tegangan adalah salah satu dari sedikit batasan serius pada masalah kualitas daya yang dapat mengganggu stabilitas dan efisiensi sistem daya Anda. Alat ukur getaran tegangan arus relatif mahal dan tidak digunakan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk beban konvensional. Dengan biaya produksi yang relatif murah dan sedikit proses pengembangan tambahan, kami berharap alat ini dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Dengan demikian kualitas pelayanan dari segi kualitas daya terjamin bagi Perusahaan Listrik Negara (PLN). Saat ini, penggunaan beban besar dan variabel seperti mesin las listrik, tungku busur, konverter statis, motor induksi dan motor berkapasitas besar meningkat seiring waktu dan beban ini dapat menyebabkan tegangan berkedip pada sistem kelistrikan. Kedipan tegangan akan menyebabkan relai pelindung gagal berfungsi, merusak peralatan elektronik yang sensitif terhadap fluktuasi tegangan, dan menyebabkan pencahayaan terus terang dan gelap. Oleh karena itu, Anda memerlukan perangkat yang dapat mendeteksi ada tidaknya gangguan flicker tegangan sehingga Anda dapat melakukan pencegahan terhadap guncangan akibat kedipan tegangan. Untuk memudahkan mengamati kedipan yang terjadi, saya menggunakan metode *FFT (Fast Fourier transform)* dengan menggunakan antarmuka data kedipan ke aplikasi matlab sehingga saat terjadi kedipan dapat diamati langsung melalui gelombang tersebut. [3] [4] [5] [6] [7] [8].

II. METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu *studi literature*, perancangan sistem, pengujian dan analisa. Dimana setiap tahapan merupakan langkah awal untuk menuju tahap berikutnya. Sehingga setiap tahapan harus dilakukan

secara berurutan dan sistematis [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15].

Pada tahapan studi literatur akan dipelajari mengenai *voltage flicker*, komponen yang akan digunakan untuk mendeteksi *voltage flicker*, penyebab *voltage flicker* dan metode *fast fourier transform* (FFT). Pada tahap perancangan sistem dilakukan perencanaan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*) [16] [17] [18] [19]. Prinsip kerja alat ini yaitu mendeteksi terjadinya *flicker* dan melakukan *interface* dari hasil pembacaan ke aplikasi matlab dengan metode *fast fourier transform* (FFT). Pada tahap pengujian dan analisa data akan dilakukan pengujian, pengukuran secara keseluruhan dengan berbagai macam variasi beban. Pada tahap ini setiap data yang diperoleh akan di *interface* ke aplikasi matlab dengan metode *fast fourier transform* (FFT) [20] [21].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem monitoring kedip tegangan dengan metode FFT bertujuan untuk mengontrol terjadinya tegangan *jitter* melalui aplikasi MATLAB dengan menggunakan metode fast Fourier transform. Dalam pemrosesan sinyal, FFT mencakup periode dan frekuensi, dan umumnya periode didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan sinyal atau gelombang untuk mencapai perambatan, dan nilai periodisitas dapat ditentukan. Definisi ini berlaku untuk sinyal monokromatik, sinyal yang dimaksud adalah gelombang tunggal dan harus mempunyai periode. Oleh karena itu, sinyal disebut periodik dan dapat diamati dengan memantau gelombang untuk menemukan nilai dan periode yang dikandung sinyal tersebut.

Cara kerja alat ini adalah dengan mendeteksi terjadinya *jitter* tegangan dengan 5 beban dan interface ke aplikasi Matlab. Kami melakukan uji kendaraan secara lengkap untuk melihat apakah alat pemantau kedipan tegangan tersebut bekerja sesuai dengan fungsinya. Pengujian dilakukan dalam dua jenis: uji beban dan uji tanpa beban. Pengujian dengan beban dilakukan 6 kali. Hal ini dilakukan untuk mengecek keakuratan alat pemantau flicker tegangan. Biaya tersebut termasuk peralatan rumah tangga seperti lemari es, mesin cuci, printer, sisir ajaib, setrika, dan charger ponsel.

1. Beban Kulkas

Salah satu alasan pemilihan beban kulkas untuk mendeteksi terjadinya *voltage flicker* adalah arus *start* yang di butuhkan kulkas relatif besar. Hal ini dibuktikan dengan MCB yang sering turun atau *off* dengan sendirinya ketika kulkas baru dinyalakan. Pada pengujian beban kulkas

menggunakan kulkas LG dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Tegangan : 220 Volt
- Arus : 1,8 Ampere
- Daya : 396 Watt
- Kecepatan Putar : 1400 R/s
- Frekuensi : 50 Hz

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kulkas LG terhadap kualitas tegangan terutama pada saat kulkas tersebut aktif. Pada pengujian diambil 2 buah sampel yaitu ketika tanpa beban atau kulkas mati dan dengan beban kulkas atau kondisi ketika kulkas aktif. Pengujian ditunjukkan pada gambar 1:

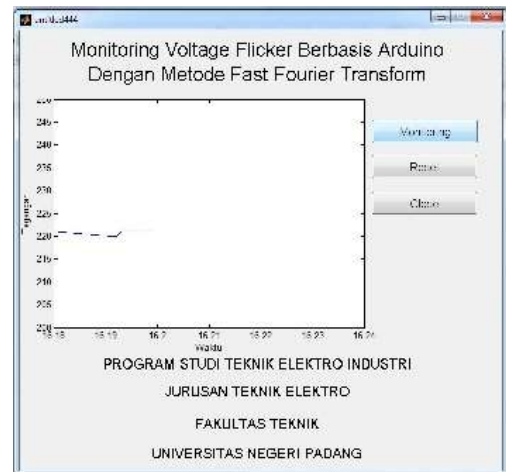


Gambar 1. Pengujian dengan beban kulkas

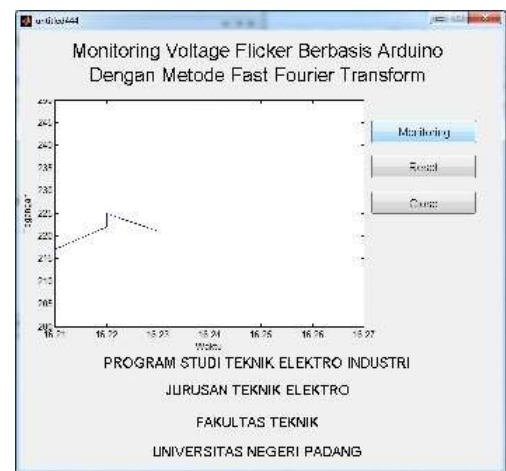
Setelah dilakukan pengujian dengan 2 kondisi yaitu tanpa beban dan menggunakan beban kulkas. Dimana sampel yang digunakan sebanyak 5 buah untuk setiap kondisi. Sedangkan delay untuk setiap pengujian sampel yaitu 1000 detik diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian beban kulkas

Kondisi	Tegangan pada kondisi ke- (delay 1000)				
	1	2	3	4	5
Tanpa Beban	221 V	220 V	220 V	221 V	221 V
Beban Kulkas	215 V	217 V	222 V	225 V	221 V



Gambar 2. Hasil interface tanpa beban pada aplikasi matlab



Gambar 3. Hasil interface beban kulkas pada aplikasi matlab

Dari tabel 1 terlihat perbedaan antara kondisi tidak berbeban (kulkas tidak aktif) dan kondisi berbeban (kulkas aktif). Dimana ketika kulkas tidak aktif tegangan relatif stabil dan tidak terdeteksi adanya *voltage flicker*. Sedangkan ketika kulkas aktif menunjukkan adanya indikasi *voltage flicker* karena terjadi *fluktuasi* tegangan yang disebabkan oleh beban kulkas. Dimana *fluktuasi* tegangan yang disebabkan oleh beban kulkas menyebabkan kenaikan dan penurunan nilai tegangan pada kisaran 2 volt sampai dengan 5 volt. Berdasarkan data tersebut maka kulkas dapat digolongkan sebagai salah satu beban pada instalasi 1 fasa yang memiliki indikasi *voltage flicker*.

2. Pengujian Beban Mesin Cuci

Salah satu alasan pemilihan beban mesin cuci adalah daya yang dibutuhkan relatif besar dan digunakan dalam jangka waktu agak lama. Pada pengujian beban mesin cuci menggunakan mesin cuci LG dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Tegangan : 220 Volt
- Arus : 2 Ampere

Daya : 440 Watt
 Kecepatan Putar : 1400 Rpm
 Frekuensi : 50 Hz

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh mesin cuci LG terhadap kualitas voltase, terutama saat mesin cuci tersebut beroperasi. Hal ini bertujuan untuk melihat indikasi beban penghasil flicker satu persatu. Pada pengujian diambil 2 buah sampel yaitu ketika tanpa beban atau mesin cuci mati dan dengan beban mesin cuci atau kondisi ketika mesin cuci aktif. Pengujian beban mesin cuci ditunjukkan seperti tampak pada gambar 4 berikut ini:

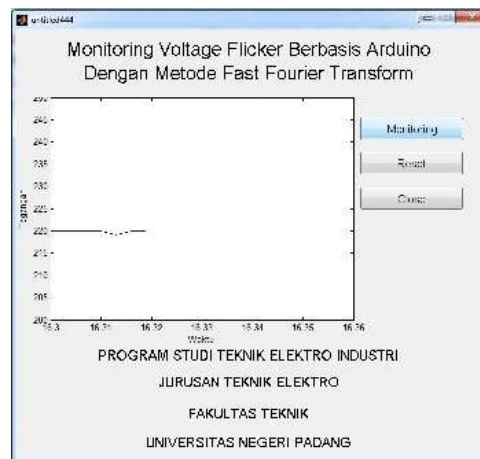


Gambar 4. Pengujian dengan beban mesin cuci

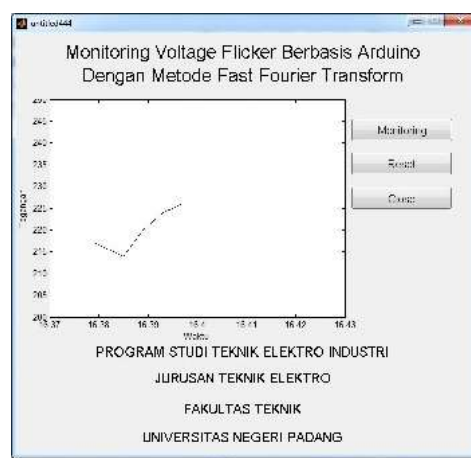
Pengujian ini dilakukan dengan 2 buah kondisi yaitu tanpa beban (ketika mesin cuci tidak aktif) dan menggunakan beban (ketika mesin cuci aktif). Dimana setiap kondisi diambil 5 buah sampel dengan delay 1000. Dari hasil pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Pengujian Beban Mesin Cuci

Kondisi	Tegangan pada kondisi ke- (delay 1000)				
	1	2	3	4	5
Tanpa Beban	220 V	220 V	219 V	220 V	220 V
Beban mesin cuci	217 V	214 V	220 V	224 V	226 V



Gambar 5. Hasil interface tanpa beban pada aplikasi matlab



Gambar 6. Hasil interface beban mesin cuci pada aplikasi matlab

Dari tabel 2 terlihat perbedaan antara kondisi tidak berbeban (mesin cuci tidak aktif) dan kondisi berbeban (mesin cuci aktif). Kondisi tegangan yang relatif stabil ketika tanpa beban, yaitu pada kisaran 219 V sampai dengan 220 V. Ketika menggunakan beban (ketika mesin cuci aktif) terlihat adanya *fluktuasi* tegangan pada kisaran 214 V sampai 226 V. Hal ini menunjukkan adanya indikasi *voltage flicker* ketika menggunakan beban mesin cuci. Oleh karena itu mesin cuci digolongkan sebagai beban penyebab *voltage flicker* pada instalasi 1 fasa.

3. Pengujian Beban *Printer*

Salah satu alasan pemilihan beban printer yaitu daya yang diperlukan printer berbeda – beda untuk kondisi *standby*, *USB connect* dan proses pencetakan. Pada pengujian beban *printer* menggunakan *printer* Canon MP280 Series dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tegangan : 220 Volt
 Ketika *standby*
 Arus : 0,8 A
 Daya : 176 Watt
 Ketika *USB Connect*

Arus : 0,4 A
 Daya : 88 Watt
 Proses pencetakan
 Arus : 1 A
 Daya : 220 Watt
 Frekuensi : 50 Hz

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *printer* canon MP280 seri terhadap kualitas tegangan terutama pada saat *printer* tersebut aktif. Hal ini bertujuan untuk melihat indikasi beban penghasil flicker. Pemilihan beban *printer* Canon MP280 Series bertujuan untuk melihat indikasi penyumbang *voltage flicker* yang disebabkan *printer* ini karena arus yang dibutuhkan oleh *printer* ini berbeda disaat standby, USB connect, dan proses pencetakan. Pengujian beban pengaruh ditunjukkan seperti tampak pada gambar 7 berikut:

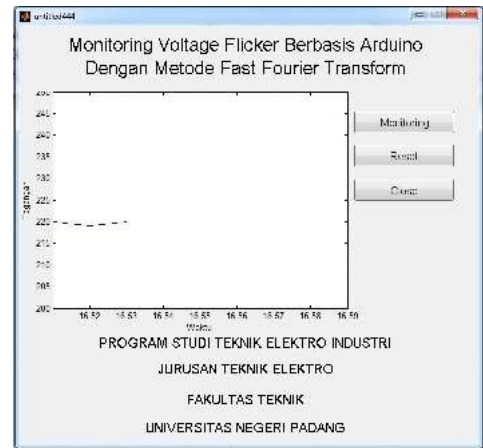


Gambar 7. Pengujian dengan beban *printer*

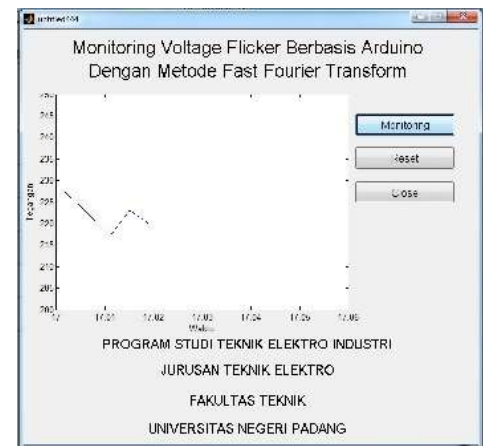
Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan beban *printer* dengan 2 sampel yaitu tanpa beban (*printer* tidak aktif) dan kondisi berbeban (ketika *printer* aktif). Pengujian dilakukan dengan menggunakan 5 buah sampel untuk masing – masing kondisi. Berdasarkan hasil pengujian didapat hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 3. Pengujian Beban *Printer*
 Kondisi Tegangan pada kondisi ke- (delay 1000)

	1	2	3	4	5
Tanpa Beban	220V	220 V	220 V	219 V	220 V
Beban printer	228 V	224 V	217 V	223 V	220 V



Gambar 8. Hasil Interface Tanpa Beban Pada Aplikasi Matlab



Gambar 9. Hasil Interface Beban *Printer* Pada Aplikasi Matlab

Dari tabel 3 terlihat perbedaan antara kondisi tidak berbeban (*printer* tidak aktif) dan kondisi berbeban (*printer* aktif). Kondisi tegangan yang relatif stabil ketika tidak berbeban atau *printer* tidak aktif dimana tegangan berada pada kisaran 219 V sampai dengan 220 V. Ketika menggunakan beban *printer* terlihat terjadinya *fluktuasi* tegangan pada kisaran 217 V sampai dengan 228 V. Hal ini menunjukkan bahwasanya beban *printer* mengakibatkan adanya indikasi *voltage flicker* yang disebabkan oleh beban *printer* yang aktif karena mengalami *fluktuasi* tegangan atau tegangan yang selalu mengalami penurunan dan kenaikan tegangan yang tidak menentu.

4. Pengujian Beban *Magic Com*

Pemilihan beban *magic com* dilakukan karena *magic com* seringkali dianggap sebagai beban yang menyebabkan MCB sering turun atau listrik mati. *Magic com* dianggap memerlukan daya besar pada saat proses memasak nasi. Pada pengujian beban *magic com* menggunakan *magic com philips* dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tegangan : 220 Volt
 Arus : 1,5 Ampere
 Daya : 330 Watt

Frekuensi : 50 Hz

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beban *magic com* terhadap kualitas tegangan terutama pada saat *magic com* tersebut aktif. Pengujian dilakukan dengan 2 buah sampel yaitu pada saat tidak berbeban (*magic com* tidak aktif) dan pada saat kondisi berbeban (*magic com* aktif). Pengujian ditunjukkan pada gambar 10 berikut:

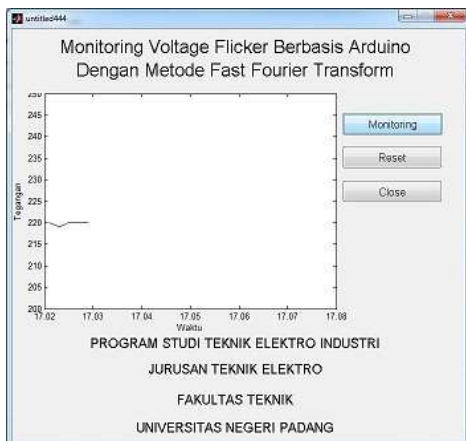


Gambar 10. Pengujian dengan beban *magic com*

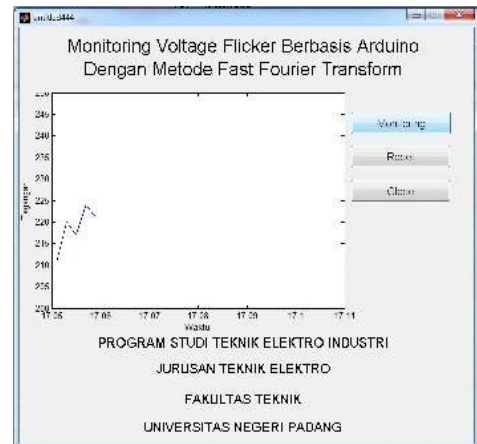
Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan beban *magic com* dengan 2 buah sampel yaitu kondisi tanpa beban (*magic com* tidak aktif) dan kondisi berbeban (*magic com* aktif). Pengujian dilakukan dengan masing – masing 5 sampel untuk setiap kondisi dengan delay 1000. Dari hasil pengujian didapat hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 4. Pengujian Beban *Magic Com*

Kondisi	Tegangan pada kondisi ke- (delay 1000)				
	1	2	3	4	5
Tanpa Beban	220 V	219 V	220 V	220 V	220 V
Beban <i>magic com</i>	211 V	220 V	217 V	224 V	221 V



Gambar 11. Hasil Interface Tanpa Beban Pada Aplikasi Matlab



Gambar 12. Hasil Interface Beban *Magic Com* Pada Aplikasi Matlab

5. Pengujian Beban Setrika

Pemilihan beban setrika dilakukan karena setrika dianggap membutuhkan daya yang besar, sehingga dapat dianggap sebagai salah satu pemicu *voltage flicker*. Pada pengujian beban setrika menggunakan setrika sanex dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Tegangan : 220 Volt
- Arus : 2 Ampere
- Daya : 440 Watt
- Frekuensi : 50 Hz

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beban setrika terhadap kualitas tegangan terutama pada saat setrika tersebut aktif. Pengujian ini dilakukan dengan 2 buah sampel yang itu tanpa beban atau setrika mati dan berbeban atau ketika setrika aktif. Pengujian ditunjukkan pada gambar 13 berikut:

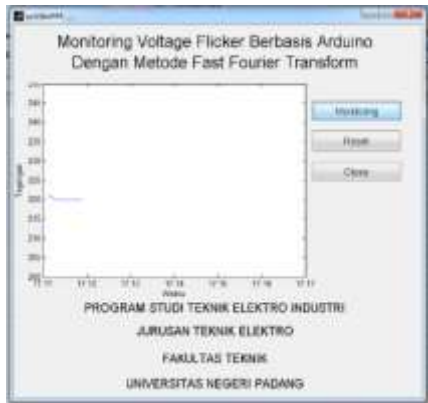


Gambar 13. Pengujian dengan beban setrika

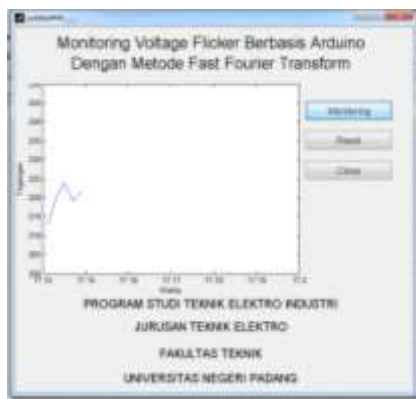
Setelah dilakukan pengujian dengan 2 buah sampel yaitu ketika tanpa beban (setrika tidak aktif) dan ketika berbeban (setrika aktif). Pengujian dilakukan dengan 5 buah kondisi untuk setiap keadaan. Dari hasil pengujian didapat hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Pengujian Beban Setrika

Kondisi	Tegangan pada kondisi ke- (delay 1000)				
	1	2	3	4	5
Tanpa Beban	221	220	220	220	220
Beban setrika	213	220	224	219	222



Gambar 14. Hasil Interface Tanpa Beban Pada Aplikasi Matlab



Gambar 15. Hasil Interface Beban Setrika Pada Aplikasi Matlab

Dari tabel 5 terlihat perbedaan antara kondisi tidak berbeban (setrika tidak aktif) dan kondisi berbeban (setrika aktif). Kondisi tegangan yang relatif stabil ketika tanpa beban yaitu pada kisaran 220 V sampai dengan 221 V. Ketika berbeban atau setrika aktif terjadi fluktuasi tegangan yaitu pada kisaran 213 V sampai dengan 224 V. Fluktuasi tegangan ini menunjukkan adanya indikasi *voltage flicker* yang disebabkan oleh beban setrika. Dari data hasil pengujian dapat disimpulkan bahwasanya setrika merupakan salah satu beban penyebab terjadinya *voltage flicker* padan instalasi 1 fasa.

6. Pengujian Beban *Charger* HP

Pemilihan beban *charger* HP dilakukan karena pada kondisi saat ini *charger* HP merupakan hal yang umum digunakan setiap hari. Pada pengujian beban *charger* HP menggunakan *charger Vivo* dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tegangan : 220 Volt
 Arus : 0,5 Ampere
 Daya : 110 Watt
 Frekuensi : 50 Hz

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beban *charger* HP terhadap kualitas tegangan. Pengujian dilakukan dengan 2 buah sampel yaitu tanpa beban (*charger* tidak aktif) dan kondisi ketika berbeban (*charger* aktif). Pengujian ditunjukkan pada gambar 16 berikut:



Gambar 16. Pengujian dengan beban *charger* HP

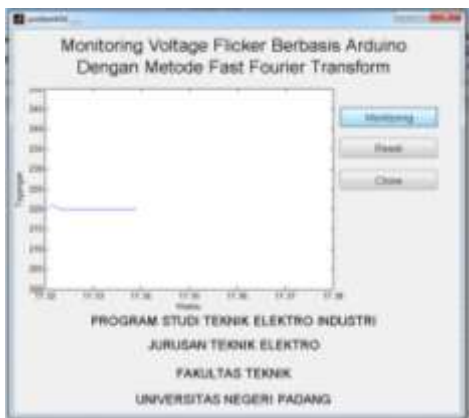
Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan beban *charger* HP dengan 2 sampel yaitu tanpa beban (*charger* tidak aktif) dan dengan beban (*charger* aktif). Pengujian dilakukan dengan 5 kondisi untuk setiap keadaan dengan delay 1000. Dari hasil pengujian didapat hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengujian Beban *Charger* HP

Kondisi	Tegangan pada kondisi ke- (delay 1000)				
	1	2	3	4	5
Tanpa Beban	220	220	221	220	220
Beban <i>charger</i> HP	221	220	220	220	220



Gambar 17. Hasil Interface Tanpa Beban Pada Aplikasi Matlab



Gambar 18. Hasil Interface Beban *Charger* HP Pada Aplikasi Matlab

Dari tabel 6 terlihat bahwasanya pada kondisi tanpa beban (*charger* tidak aktif) dan kondisi berbeban (*charger* aktif) tegangan relatif stabil. Hal ini menunjukkan bahwasanya beban *charger* bukanlah penyebab terjadinya *voltage flicker*. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwasanya beban *charger* bukanlah penyebab teradinya *voltage flicker* pada instalasi 1 fasa.

Dari keenam data hasil percobaan dapat disimpulkan bahwasanya beban kulkas, mesin cuci, *printer*, *magic com*, dan setrika dapat menimbulkan terjadinya *voltage flicker*. Sedangkan untuk beban dengan menggunakan *charger* HP tidak menimbulkan *voltage flicker*. Untuk beban kulkas menimbulkan *drop* tegangan sebesar 6 Volt. Untuk beban mesin cuci menimbulkan *drop* tegangan sebesar 5 Volt. Untuk beban *printer* tegangan mengalami kenaikan sebesar 8 Volt. Untuk beban *magic com* mengalami *drop* tegangan sebesar 8 Volt. Untuk beban setrika mengalami *drop* tegangan sebesar 8 Volt. Hal ini menunjukkan adanya indikasi beban sebagai penyumbang penyebab terjadinya *voltage flicker* pada instalasi 1 fasa. Sedangkan untuk penggunaan beban *charger* HP terjadi *drop* tegangan yang kecil yaitu 0,5 Volt yang berarti hal ini tidak menunjukkan indikasi adanya *voltage flicker*, sehingga beban *charger* HP bias digolongkan kepada beban bukan penyumbang teradinya *voltage flicker*.

Tegangan berkedip memiliki beberapa implikasi, termasuk kerusakan pada relai pelindung. Kesalahan yang terjadi dalam relai perlindungan dapat mengganggu sistem perlindungan jaringan yang disetel dengan baik. Tegangan yang berkedip juga dapat merusak perangkat elektronik yang sensitif terhadap fluktuasi tegangan. Tegangan berkedip juga menyebabkan fluktuasi tegangan, menyebabkan kedipan cahaya yang terang dan kusam, mengganggu penglihatan manusia, dan relai

pelindung yang tidak berfungsi dapat menyebabkan kerusakan listrik. Peralatan yang rentan terhadap fluktuasi tegangan. Monitor kedip tegangan yang dibuat adalah desain pertama untuk memantau kedipan tegangan. Untuk menggunakan perangkat ini di rumah, Anda perlu menyesuainya dengan beban yang Anda gunakan di rumah. Batasan pengukuran alat ini adalah 6A yang artinya hanya dapat digunakan dengan peralatan listrik 450VA, 900VA dan 1300VA dengan beban satu fasa. Kedipan tegangan juga terjadi dengan beban tiga fasa, jadi untuk mengukur kedipan tegangan dengan beban tiga fasa, Anda perlu menambahkan komponen ke panel instrumen untuk memperbaikinya. Saya rasa Anda dapat menggunakan alat pemantau flicker tegangan ini untuk mendukung PT. PLN (Persero) memberikan layanan kepada konsumen untuk memastikan kualitas listrik yang mereka terima.

Pada sisi konsumen diharapkan dapat meminimalisir penggunaan alat penyumbang flicker terbesar, sehingga dapat menanggulangi kerusakan pada peralatan rumah tangga selain itu dapat memberikan alternatif lain pada peralatan rumah tangga tersebut dengan metode kompensasi flicker seperti pemasangan saluran baru, kompensasi capacitif, dan kompensator dengan elektronika daya untuk mencegah terjadinya flicker.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian alat *monitoring voltage flicker* ini maka diperoleh beberapa kesimpulan bahwasanya alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi *voltage flicker* yang terjadi dan mengindikasikan beban penyebab terjadinya *flicker* dan mampu melakukan *interface* ke aplikasi matlab, sehingga dapat mengamati *voltage flicker* yang terjadi pada aplikasi matlab.

Berdasarkan pengujian terhadap 6 buah beban pada instalasi rumah tangga dapat diperoleh kesimpulan bahwasanya beban penyumbang teradinya *voltage flicker* yaitu: kulkas, mesin cuci, *printer*, *magic com*, setrika. Sedangkan penggunaan beban *charger* HP bukanlah penyebab terjadinya *voltage flicker*.

V. SARAN

Dengan adanya alat *monitoring voltage flicker* ini diharapkan dapat membantu PT. PLN Persero dalam memberikan pelayanan kepada konsumen sehingga kualitas daya listrik yang diterima pelanggan terjamin kualitasnya. Pada sisi konsumen diharapkan dapat meminimalisir penggunaan alat penyumbang *flicker* terbesar, sehingga dapat menanggulangi kerusakan pada peralatan rumah tangga

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.A. Putra, R. Mukhaiyar, "Monitoring Daya Listrik Secara Real Time", *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp.26-34, 2020.
- [2] D.E. Myori, R. Mukhaiyar, E. Fitri, "Sistem Tracking Cahaya Matahari pada Photovoltaic", *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 19, iss. 1, pp. 9-16, 2019
- [3] R. Mukhaiyar, Syawaludin, "Security System Design on Feature Information of Biometric Fingerprint using Kronecker Product Operation and Elementary Row Operation", *Proceedings of 2019 16th International Conference on Quality in Research (QIR): International Symposium on Electrical and Computer Engineering*, November 14, 2019.
- [4] R. Mukhaiyar, "Generating a Cancellable Fingerprint using Matrices Operations and Its Fingerprint Processing Requirements", *Asian Social Sciences*, vol. 14, no. 6, pp. 1-20, 2018.
- [5] R. Mukhaiyar, "Cancellable Biometric using Matrix Approaches", *Theses in Newcastle Univesity*, UK, 2015.
- [6] R. Mukhaiyar, S.S. Dlay, W.L. Woo, "Alternative Approach in Generating Cancellable Fingerprint by Using Matrices Operations", *Proceeding of ELMAR-2014*, pp. 1-4, 2014.
- [7] R. Mukhaiyar, "Core-Point, Ridge-Frequency, and Ridge-Orientation Density Roles in Selecting Region of Interest of Fingerprint", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 30, pp. 146-150, 2017.
- [8] R. Mukhaiyar, "Analysis of Galton-Henry Classification Method for Fingerprint Database FVC 2002 and 2004", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 40, pp. 118-123, 2017.
- [9] R. Mukhaiyar, "The Comparison of Back Propagation Method and Kohon Method for Gas Identification", *International Journal of GEOMATE*, vol. 13, iss. 38, pp. 97-103, 2017.
- [10] R. Mukhaiyar, "Digital Image dan Remote Sensing Image as a Data for an Identification of a Quality of a Non-Point Source Pollutant in Ciliwung River, Indonesia", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 32, pp. 142-151, 2017.
- [11] R. Mukhaiyar, "Klasifikasi Penggunaan Lahan dari Data Remote Sensing", *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, vol. 2, iss. 1, pp. 1-16, 2010.
- [12] R. Mukhaiyar, "Quality of Non-Point Source Pollutant Identification using Digital Image and Remote Sensing Image", *International Journal of Computer, Electrical, Automation Control, and Information Engineering*, World Academy of Science, Engineering, and Technology, vol. 5, iss. 7, pp. 753-758, 2011.
- [13] R. Mukhaiyar, "Geographic Information System and Image Classification of Remote Sensing Synergy for Land-Use Identification", *International Journal of GEOMATE*, vol. 16, iss. 53, pp. 245-251, 2019.
- [14] R. Mukhaiyar, R. Safitri, "Implementation of Artificial Neural Network: Back Propagation Method on Face Recognition System", *Proceedings 2019 16th International Conference on Quality in Research (QIR): International Symposium on Electrical and Computer Engineering*, November 14, 2019.
- [15] A.R. Marjan, R. Mukhaiyar, "Perancangan Konveyor Pengangkut Buah Semangka Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 1, pp. 219-225, 2020.
- [16] H. Aulia, R. Mukhaiyar, "A New Design of Handless Stirred Device", *Proceeding 4th International Conference on Technical and Vocational Education and Training (TVET)*, pp. 579-582, 2017.
- [17] M.S. Yoski, R. Mukhaiyar, "Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Ultrasonik", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 158-161, 2020.
- [18] M. Syukri, R. Mukhaiyar, "Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 2, pp. 56-64, 2021.
- [19] R.C.J. Wydmann, R. Mukhaiyar, "Augmented Reality dalam Penggunaan Alat Rumah Tanggal Berbasis Internet Of Things", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp.84-91, 2020.
- [20] R.F. Ramadhan, R. Mukhaiyar, "Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 129-134, 2020.

- [21] S.M. Liusmar, R. Mukhaiyar, "Perancangan Sistem Otomasi Penggunaan Barcode Scanner Pada Trolley Berbasis Arduino Mega 2560", *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 43-49, 2020.