

---

# Uji Analisis Tegangan Motor 3 *Phase* Dengan Sistem IoT

Supono<sup>1\*</sup>, Tri Rijanto<sup>2</sup>, Jati Widyo Leksono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

E-mail: Suponoharyanto587@gmail.com<sup>1</sup>

---

## Keywords

voltage  
3 phase motor  
IoT system

## Abstract

IoT (Internet of Things) is a concept related to sensors and software to communicate, control, connect, exchange through other devices using the internet. IoT is also related to smart devices because these devices can help complete human work. The application of IoT is widely used to monitor voltage and current on motor performance anywhere and anytime. The purpose of this research is to analyze the voltage of a 3 phase motor with an IoT (Internet of Things) system. This research uses an experimental study method starting from software design, namely the Blynk application along with Arduino programming, which later the results of the coding program are transferred to the ESP32 module to run the ZMPT101B voltage sensor. as a voltage meter. Then design the physical form of the research tool in the form of designing contactors, Thermal Overload, MCB, indicator lights, On Off switch buttons, and assembling a power circuit and control circuit with neatly arranged wiring to run Motor I and Motor II which will later be measured manually. with AVometer and with ZMPT101B voltage sensor with IoT system. From the experimental results of the tool testing, the average value of the AVometer measuring instrument I  $V_R$  233.1  $V_S$  234  $V_T$  232.5 and motor II  $V_R$  233.1  $V_S$  233.6  $V_T$  233 then for the sensor measuring instrument ZMPT101B motor I  $V_R$  230,8  $V_S$  231.4  $V_T$  230.7 and motor II  $V_R$  228.2  $V_S$  228.7  $V_T$  230.2 while the average error voltage of motor I was 0.8% while motor II was 1.7%.

---

**Abstrak.** IoT (*Internet of Things*) merupakan sebuah konsep yang berhubungan dengan sensor dan *software* untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, bertukar melalui perangkat lain dengan menggunakan internet. IoT juga berkaitan dengan perangkat cerdas (*smart devices*) karena perangkat ini dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia. Penerapan IoT banyak digunakan untuk memantau tegangan dan arus pada kinerja motor dimanapun dan kapanpun. Tujuan dari ini penelitian ini adalah menganalisa tegangan motor 3 *phase* dengan system IoT (*Internet of Things*) Penelitian ini menggunakan metode studi eksperimental mulai dari perancangan *software* yaitu aplikasi *blynk* beserta pemrograman arduino yang nanti hasil dari program *coding* ditransfer pada modul ESP32 untuk menjalankan

**Website :** <http://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/elconika>

sensor tegangan ZMPT101B sebagai alat ukur tegangan. Kemudian perancangan bentuk fisik alat penelitian berupa merancang kontaktor, *Thermal Overload*, MCB, lampu indicator, tombol *switch On Off*, dan merangkai rangkaian daya dan rangkaian kontrol dengan pengkabelan yang tersusun rapi untuk menjalankan motor I dan Motor II yang nantinya akan diukur nilai tegangannya secara manual dengan AVometer dan dengan sensor tegangan ZMPT101B dengan sistem IoT. Dari hasil percobaan pengujian alat diperoleh nilai rata-rata hasil alat ukur AVometer motor I  $V_R$  233,1  $V_S$  234  $V_T$  232,5 dan motor II  $V_R$  233,1  $V_S$  233,6  $V_T$  233 kemudian untuk alat ukur sensor ZMPT101B motor I  $V_R$  230,8  $V_S$  231,4  $V_T$  230,7 dan motor II  $V_R$  228,2  $V_S$  228,7  $V_T$  230,2 sedangkan rata-rata tegangan eror motor I 0,8% sedangkan motor II 1,7%.

**Kata Kunci:** Tegangan, Motor 3 *Phase*, Sistem IoT

## 1. Pendahuluan

Pesatnya teknologi era sekarang, membuat manusia dituntut serba cepat seperti memperoleh informasi baik dari internet dan media digital lainnya. Dari pesatnya perkembangan teknologi tersebut bisa dimanfaatkan untuk monitoring data nilai tegangan motor yang cepat, akurat dan praktis. *Monitoring* tegangan motor 3 *phase* dengan sistem IoT merupakan cara cepat mengetahui nilai tegangan setiap waktu dari jarak jauh yang menggunakan sensor tegangan ZMPT101B dan Modul ESP32 yang menggunakan aplikasi *blinky* dan ditampilkan pada *smartphone* sehingga motor 3 *phase* dapat dimonitor apabila mengalami gangguan seperti *over* atau *drop* nilai tegangan. Motor listrik mempunyai dua jenis yaitu 1 *phase* dan 3 *phase*. Motor 1 *phase* dioperasikan dengan tegangan 220 volt dan motor 3 *phase* dioperasikan dengan sumber tegangan 220/380 volt.

Pada penelitian ini dioperasikan oleh motor 3 *phase* dan pengoperasiannya menggunakan rangkaian kontrol dua motor bekerja berurutan otomatis, proses berjalannya motor ketika motor 1 bekerja dengan jeda waktu yang diatur oleh *timer* maka motor 2 juga akan bekerja jika motor 1 sudah bekerja serta menerapkan teknologi *Internet of Things* dibidang industri agar mempermudah mengoperasikan motor induksi 3 *phase* dengan mengontrolnya meskipun dari jarak jauh (Mushoffa, 2018). Penggerak utama produksi pada dunia industri rata-rata menggunakan tenaga penggerak motor induksi 1 *phase* dan 3 *phase*. Motor DC mulai tergeser oleh Motor induksi karena memiliki konstruksi yang kokoh, sederhana, simple, dan harganya terjangkau dan perawatannya sangat mudah (Putri, 2009).

Pengoperasian dari motor 3 *phase* dengan konsep *Internet of Thing* (IoT) berawal dari menyalakan motor sampai proses mematkannya *switch on off*. Pengendalian motor

3 phase didesain berbasis jaringan sensor nirkabel yang memberikan informasi nilai arus, tegangan, dan kecepatan putaran motor dan terkoneksi dengan modul ESP32. Kemudian hasil nilai pengukuran oleh sensor ditampilkan *real time* dan tersimpan serta dilihat oleh aplikasi *Blynk Cloud Server* (Iskandar, 2018). Dibutuhkan jaringan *wifi* yang lancar dan *smartphone* yang aktif untuk mengawasi peralatan tersebut serta energi listrik yang lancar. Waktu yang terbatas dan pengawasan yang kurang dalam menjaga peralatan tersebut agar tetap beroperasi maka dirancang sebuah solusi untuk monitoring dan proteksi tegangan pada setiap *phase* (Abidin, 2017) serta menguji dan menganalisis tegangan motor 3 phase dengan sistem IoT, dalam membantu kegiatan manusia sekarang maka penelitian ini berfungsi sebagai salah satu solusi teknologi digital dan pelayanan berbasis aplikasi (Iskandar, 2017).

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian uji analisis tegangan dibagi dua bagian yaitu ; merancang *software* seperti *coding*, aplikasi *blynk* dan merancang *hardware* bentuk fisik alat penelitian untuk uji analisis nilai tegangan motor 3 phase dan memonitor tegangan yang dihasilkan dari pengukuran setiap *phasenya*. Tahap selanjutnya yaitu pengujian tegangan secara manual dengan AVometer serta pengujian secara digital oleh sensor ZMPT101B dengan sistem IoT. Hasil pengujian kemudian diperbandingkan untuk memperoleh nilai eror antara kedua tegangan yang dapat dianalisa dan disimpulkan dari hasil uji. Teknik analisis pada penelitian alat ini yaitu perbandingan kedua nilai tegangan motor yang didapat dari pengukuran oleh AVometer dan nilai tegangan yang diperoleh dari pengukuran oleh sensor ZMPT101B berupa tampilan aplikasi *blynk* pada *smartphone*. Hasil uji kedua nilai tegangan tersebut didapat dari selisih nilai eror uji kedua alat ukur tersebut. Persentase nilai eror dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

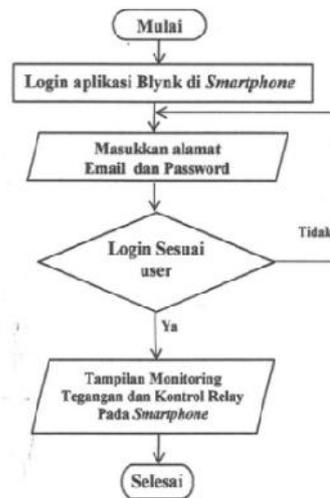
$$E = \frac{\text{nilai sebenarnya} - \text{nilai terbaca}}{\text{nilai sebenarnya}} \times 100\%$$

Keterangan :

E = Persentase Error

Nilai sebenarnya = Pembacaan AlatUkur AVO meter



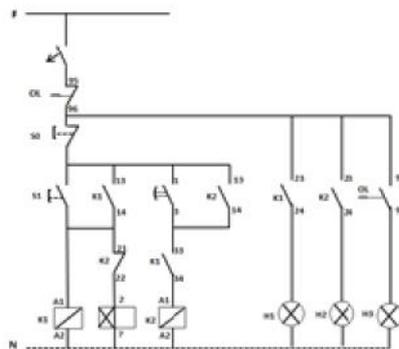


Gambar 2.2 Blok Diagram *Login Aplikasi Blynk*

### Perancangan *Hardware*

Merancang *hardware* merupakan cara merangkai sistem pengujian tegangan motor 3 *phase* berbasis sistem IoT dan bahan fisik penelitian yang akan digunakan pada rancangan *hardware* antara lain : *smartphone*, relay, modul ESP32, kabel konektor, adaptor 12 VDC, listrik PLN, MCB, kontaktor, lampu *indicator*, *timer*, motor 3 *phase*, sensor ZMPT101B.

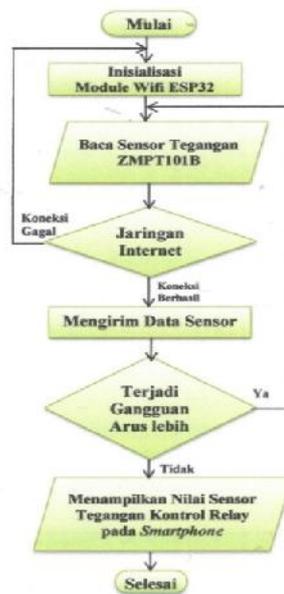
Pengoperasian motor 3 *phase* yaitu menjalankan sistem kerja motor putar berurutan secara otomatis dengan menggunakan timer sebagai jeda waktu motor I dan II. Berikut adalah rangkainnya Gambar 2.3.



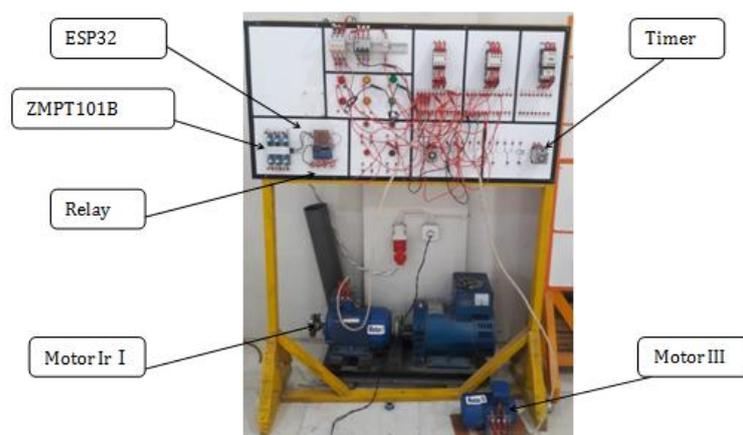
Gambar 2.3 Rangkaian Kontrol Motor 3 *Phase*

Cara pengoperasian rangkaian kontrol diatas adalah apabila *push botton on* pada panel ditekan maka motor pertama bekerja dan dalam jeda waktu yang diatur pada *timer* motor kedua akan bekerja dan apabila tombol *off* ditekan maka kedua motor tersebut akan berhenti.

Cara beroperasi *monitoring* ini apabila kedua motor bekerja dalam kondisi stabil. Dilihat dari blok diagram dibawah ini pertama mulai dan inisialisasi modul wifi ESP32 dengan tehubung internet kemudian sensor ZMPT101B membaca nilai dari *phase* tegangan R S T motor dan mengirimkan nilai hasil pengukuran sensor yang ditampilkan oleh aplikasi *blynk* tetapi apabila mengalami gangguandisalah satu kabel *phase* maka nilai tegangan setiap *phase* tidak bisa terlihat ditampilan aplikasi dan berindikasi mengalami gangguan kerja motor maka motor harus dihentikan kerjanya. Berikut ini adalah diagram alur kerja alat penelitian pada Gambar 8 dan bentuk fisik perancangan alat penelitian pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Diagram Alur Alat Penelitian



Gambar 2.5 Bentuk Fisik Alat penelitian

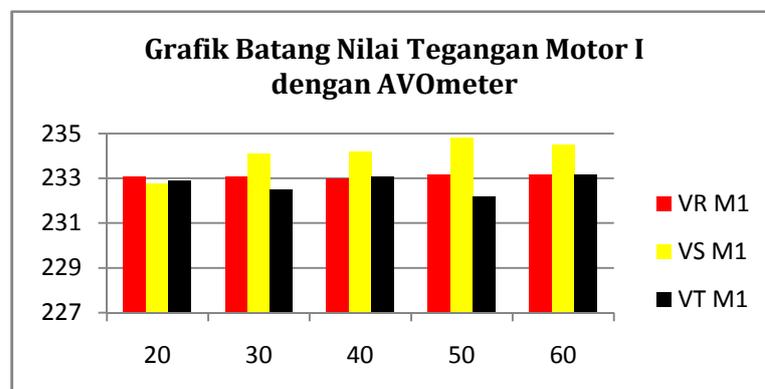
### 3. Hasil dan Pembahasan

Data pengujian yang diambil dengan melakukan percobaan sebanyak lima kali sebagai berikut:

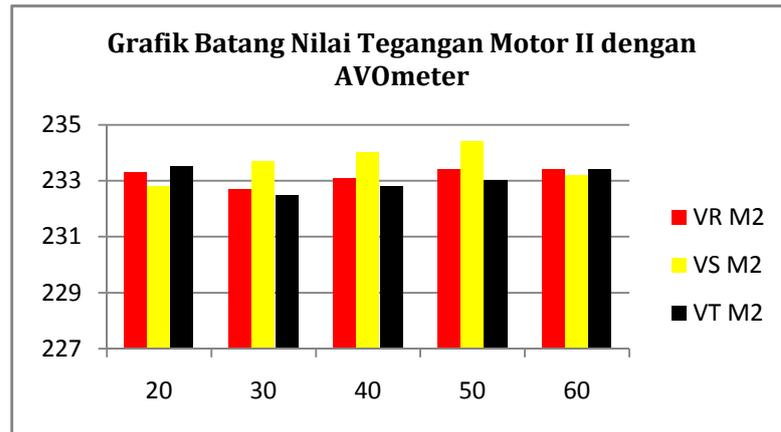
Tabel 3.1 Hasil Pengukuran Nilai Tegangan Motor I dan II dengan AVO meter

Percobaan	Timer detik	Tegangan Volt					
		AVOmeter					
		Motor I			Motor II		
		V <sub>R</sub>	V <sub>S</sub>	V <sub>T</sub>	V <sub>R</sub>	V <sub>S</sub>	V <sub>T</sub>
1	20	233,1	232,8	232,9	233,3	232,8	233,5
2	30	233,1	234,1	232,5	232,7	233,7	232,5
3	40	233,0	234,2	233,1	233,1	234,0	232,8
4	50	233,2	234,8	232,2	233,4	234,4	233,0
5	60	233,2	234,5	233,2	233,4	233,2	233,4

Dari Tabel 3.1 diatas hasil pengukuran nilai tegangan dengan AVOMeter motor I dan Motor II diperoleh nilai tegangan yang berbeda diantara setiap tegangan dan selisih setiap tegangan sangat kecil antar kedua motor sebagai berikut percobaan pertama dalam waktu 20 detik pada motor 1 terdapat V<sub>R</sub> 233,1 V<sub>S</sub> 232,8 V<sub>T</sub> 23,9 percobaan kedua dalam waktu 30 detik V<sub>R</sub> 233,1 V<sub>S</sub> 234,1 V<sub>T</sub> 232,5 percobaan ketiga dalam 40 detik V<sub>R</sub> 233,0 V<sub>S</sub> 234,2 V<sub>T</sub> 232,1 percobaan keempat dalam 50 detik V<sub>R</sub> 233,2 V<sub>S</sub> 234,8 V<sub>T</sub> 232,2 percobaan kelima dalam 60 detik V<sub>R</sub> 233,2 V<sub>S</sub> 234,5 V<sub>T</sub> 233,2 sedangkan pada motor ke 2 percobaan pertama pada terdapat V<sub>R</sub> 233,3 V<sub>S</sub> 232,8 V<sub>T</sub> 233,5 percobaan kedua dalam waktu 30 detik V<sub>R</sub> 233,7 V<sub>S</sub> 233,7 V<sub>T</sub> 232,5 percobaan ketiga dalam 40 detik V<sub>R</sub> 233,1 V<sub>S</sub> 234,0 V<sub>T</sub> 232,8 percobaan keempat dalam 50 detik V<sub>R</sub> 233,4 V<sub>S</sub> 234,4 V<sub>T</sub> 233,0 percobaan kelima dalam 60 detik V<sub>R</sub> 233,4 V<sub>S</sub> 233,2 V<sub>T</sub> 233,4.



Gambar 3.1 Grafik Batang Nilai Tegangan Motor I dengan AVOMeter



Gambar 3.2 Grafik Batang Nilai Tegangan Motor II dengan AVometer

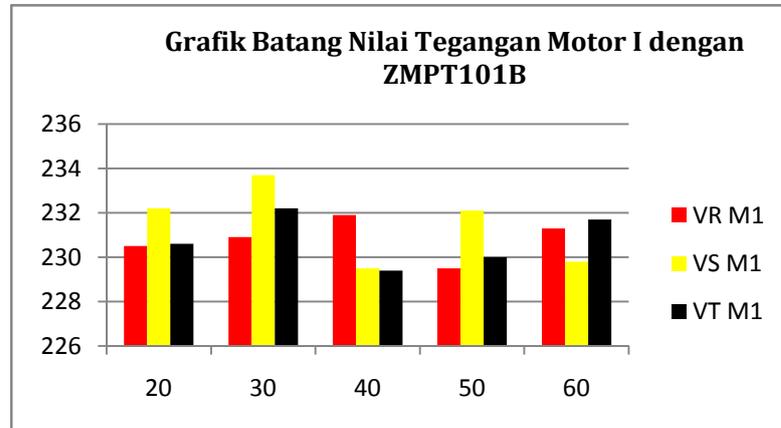
Dari kedua grafik batang diatas Gambar 3.1 dan 3.2 diperoleh hasil nilai tegangan yang paling tinggi dari motor I dengan menggunakan alat ukur AVometer yaitu terdapat pada percobaan keempat dalam waktu 50 detik tegangan  $V_S$  234,8 volt dan motor II tegangan  $V_S$  234,4 volt. Sedangkan nilai tegangan terendah pada tegangan motor 1 terdapat pada percobaan keempat dalam 50 detik tegangan  $V_T$  232,2 volt dan motor II pada percobaan kedua dalam 30 detik tegangan  $V_T$  232,5 volt.

Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Nilai Tegangan Motor I dan II ZMPT101B

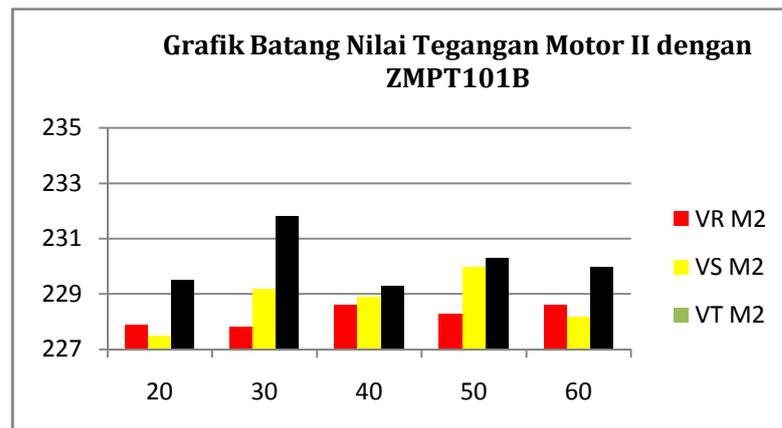
Percobaan	Timer detik	Tegangan Volt					
		Sensor Tegangan ZMPT101B					
		Motor I			Motor II		
		$V_R$	$V_S$	$V_T$	$V_R$	$V_S$	$V_T$
1	20	230,5	232,2	230,6	227,9	227,5	229,5
2	30	230,9	233,7	232,2	227,8	229,2	231,8
3	40	231,9	229,5	229,4	228,6	228,9	229,3
4	50	229,5	232,1	230,0	228,3	230,0	230,3
5	60	231,3	229,8	231,7	228,6	228,2	230,6

Dari Tabel 3.2 diatas hasil pengukuran sensor tegangan ZMPT101B motor I dan Motor II diperoleh nilai tegangan yang berbeda diantara setiap tegangan dan selisih setiap tegangan sangat kecil antar kedua motor sebagai berikut percobaan pertama dalam waktu 20 detik pada motor 1 terdapat  $V_R$  230,5  $V_S$  232,2  $V_T$  230,6 percobaan kedua dalam waktu 30 detik  $V_R$  230,9  $V_S$  233,7  $V_T$  232,2 percobaan ketiga dalam 40 detik  $V_R$  231,9  $V_S$  229,5  $V_T$  229,4 percobaan keempat dalam 50 detik  $V_R$  229,5  $V_S$  232,1  $V_T$  230,0 percobaan kelima dalam 60 detik  $V_R$  231,3  $V_S$  229,8  $V_T$  231,7 sedangkan pada motor ke 2 percobaan pertama pada terdapat  $V_R$  227,9  $V_S$  227,5  $V_T$  229,5 percobaan

kedua dalam waktu 30 detik  $V_R$  227,8  $V_S$  229,2  $V_T$  231,8 percobaan ketiga dalam 40 detik  $V_R$  228,3  $V_S$  228,9  $V_T$  229,3 percobaan keempat dalam 50 detik  $V_R$  228,3  $V_S$  230,0  $V_T$  230,3 percobaan kelima dalam 60 detik  $V_R$  228,6  $V_S$  228,2  $V_T$  230,6.



Gambar 3.3 Grafik Batang Nilai Tegangan Motor I dengan ZMPT101B



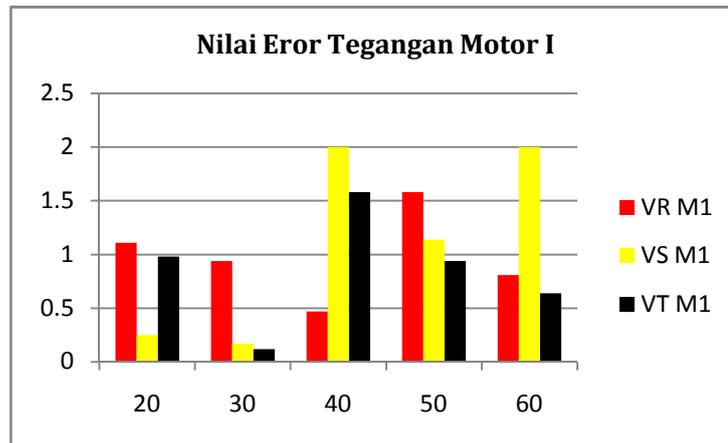
Gambar 3.4 Grafik Batang Nilai Tegangan Motor II dengan ZMPT101B

Dari kedua grafik batang diatas Gambar 3.3 dan 3.4 diperoleh hasil nilai tegangan yang paling tinggi dari motor I dengan menggunakan alat ukur ZMPT101B yaitu terdapat pada percobaan kedua dalam waktu 30 detik tegangan  $V_S$  233,7 volt dan motor II tegangan  $V_T$  231,8 volt. Sedangkan nilai tegangan terendah pada tegangan motor I terdapat pada percobaan ketiga dalam 40 detik tegangan  $V_T$  229,4 volt dan motor II pada percobaan pertama dalam 20 detik tegangan  $V_S$  227,5 volt.

Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Nilai Error Tegangan Motor I dan II

Percobaan	Timer detik	Tegangan Volt					
		Error %					
		Motor I			Motor II		
		V <sub>R</sub>	V <sub>S</sub>	V <sub>T</sub>	V <sub>R</sub>	V <sub>S</sub>	V <sub>T</sub>
1	20	1,11	0,25	0,98	2,31	2,27	1,71
2	30	0,94	0,17	0,12	2,1	1,92	0,3
3	40	0,47	2	1,58	1,93	2,17	1,5
4	50	1,58	1,14	0,94	2,18	1,87	1,15
5	60	0,81	2	0,64	2,05	2,22	1,19

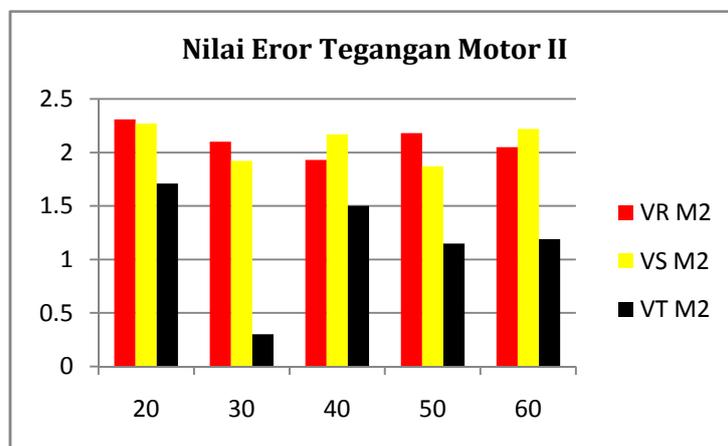
Dari Tabel 3.3 diatas hasil pengukuran tegangan volt error % motor I dan Motor II diperoleh nilai tegangan yang berbeda diantara setiap tegangan dan selisih setiap tegangan sangat kecil antar kedua motor sebagai berikut percobaan pertama dalam waktu 20 detik pada motor 1 terdapat V<sub>R</sub> 1,11 V<sub>S</sub> 0,25 V<sub>T</sub> 0,98 percobaan kedua dalam waktu 30 detik V<sub>R</sub> 0,94 V<sub>S</sub> 0,17 V<sub>T</sub> 0,12 percobaan ketiga dalam 40 detik V<sub>R</sub> 0,47 V<sub>S</sub> 2 V<sub>T</sub> 1,58 percobaan keempat dalam 50 detik V<sub>R</sub> 1,58 V<sub>S</sub> 1,14 V<sub>T</sub> 0,94 percobaan kelima dalam 60 detik V<sub>R</sub> 0,81 V<sub>S</sub> 2 V<sub>T</sub> 0,64 sedangkan pada motor ke 2 percobaan pertama pada terdapat V<sub>R</sub> 2,31 V<sub>S</sub> 2,27 V<sub>T</sub> 1,71 percobaan kedua dalam waktu 30 detik V<sub>R</sub> 2,1 V<sub>S</sub> 1,92 V<sub>T</sub> 0,3 percobaan ketiga dalam 40 detik V<sub>R</sub> 0,47 V<sub>S</sub> 2,17 V<sub>T</sub> 1,5 percobaan keempat dalam 50 detik V<sub>R</sub> 2,15 V<sub>S</sub> 1,87 V<sub>T</sub> 1,15 percobaan kelima dalam 60 detik V<sub>R</sub> 2,05 V<sub>S</sub> 2,22 V<sub>T</sub> 1,19.



Gambar 3.5 Grafik Batang Nilai Error Tegangan Motor I

Dari grafik batang diatas Gambar 3.5 diperoleh hasil nilai sebenarnya pembacaan AVO meter dikurangi hasil nilai terbaca pembacaan sensor ZMPT101B dan dibagi oleh nilai sebenarnya pembacaan AVOMeter kemudian dikali 100% maka diperoleh nilai error tegangan. Dari hasil perhitungan rumus menentukan nilai error didapat nilai error yang

paling tinggi dari motor I yaitu terdapat pada percobaan ketiga dalam waktu 30 detik dan percobaan kelima dalam 60 detik tegangan  $V_S$  2%. Sedangkan nilai eror tegangan terendah pada motor I terdapat pada percobaan kedua dalam 30 detik tegangan  $V_T$  0,12%.



Gambar 3.6 Grafik Batang Nilai Error Tegangan Motor II

Dari grafik batang diatas Gambar 3.6 diperoleh hasil nilai sebenarnya pembacaan AVOMeter dikurangi hasil nilai terbaca pembacaan sensor ZMPT101B dan dibagi oleh nilai sebenarnya pembacaan AVOMeter kemudian dikali 100% maka diperoleh nilai eror tegangan. Dari hasil perhitungan rumus menentukan nilai eror didapat nilai eror yang paling tinggi dari motor II yaitu terdapat pada percobaan pertama dalam waktu 20 detik tegangan  $V_R$  2,31%. Sedangkan nilai eror tegangan terendah pada motor II terdapat pada percobaan kedua dalam 30 detik tegangan  $V_T$  0,3%.

#### 4. Simpulan dan Saran

##### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Uji Analisis Tegangan Motor 3 Phase Dengan Sistem IoT, maka dapat disimpulkan sebagai berikut ; Dari hasil uji Tegangan Motor 3 Phase Dengan Sistem IoT Tegangan Volt AVOMeter, sensor ZMPT101B dan error % diperoleh hasil rata-rata nilai tegangan motor I yang diambil dari semua percobaan dalam semua waktu adalah motor I dengan AVOMeter  $V_R$  233,1  $V_S$  234  $V_T$  232,5 dan motor II  $V_R$  233,1  $V_S$  233,6  $V_T$  233 kemudian untuk alat ukur sensor ZMPT101B motor I  $V_R$  230,8  $V_S$  231,4  $V_T$  230,7 dan motor II  $V_R$  228,2  $V_S$  228,7  $V_T$  230,2 kemudian rata-rata tegangan eror motor I 0,8% sedangkan motor II 1,7%.

## Saran

Saran penelitian ini adalah;

Pada penelitian perlu ditambahkan beban motor sehingga dapat diketahui naik dan turunnya tegangan dan peletakkan sensor-sensor perlu ditata ulang agar letaknya tidak jauh dengan motor serta menambah kapasitas jaringan internet yang lebih besar agar kecepatan penyampaian data nilai tegangan oleh internet semakin aktual sesuai dengan sistem IoT.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Abidin, Zainal, Baha'udin, Muhammad. 2017. "Monitoring dan Proteksi Tegangan Panel 3 Fasa dengan Menggunakan Sensor Tegangan ZMPT101B". *Journal Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro*.
- [2] Anugrah, Iyan. 2017. Pengukuran Daya Listrik Menggunakan Sensor ACS712-05A dan Sensor Tegangan ZMPT101B. Proyek Akhir. Yogyakarta : PPs Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] Iskandar, H.R., Prasetya, I.B., & Triaji, A. 2017. "Prototipe Kendali Lampu Jarak Jauh untuk Home Automation System Berbasis Arduino Mega dan Android Application". In Seminar Nasional Informatika dan aplikasinya(hal. C55-C61).
- [4] Iskandar, H.R., Juniarto, Eko & Haryana, Nana. 2018. "Sistem Monitoring dan data Logging Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel Menggunakan Blynk Cloud Server". *Jurnal Teknik*. Vol. 17, No. 2, Hal. 94-101.
- [5] Muchtar, Akhyar, Muhammad, Umar & Mariyah, Ainul. 2017. "Prototipe Sistem Monitoring Penggunaan Daya Motor Listrik 3 Fasa Berbasis Java Progaming". *Jurnal Teknologi Terpadu*. Vol. 5 No. 1.
- [6] Mushoffa, Syahreja. 2018. Rancang Bangun Kontrol Motor Induksi 3 Fasa dan Sistem Monitoring Berbasis IoT. Skripsi. Jakarta : PPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- [7] Nasution, Y.A., Haryudo, S.I., 2020. Rancang Bangun Monitoring Motor Brushless Dc Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Kontrol Fuzzy Logic. *Jurnal Teknik Elektro*. Volume 09 Nomor 02 Tahun 2020, Hal 355 – 363

- [8] Putri, R.I., Fauziah, M & Setiawan, A. 2009. "Penerapan Kontroler Neural Fuzzy Untuk Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Pada Mesin Sentrifugal".NKOM, Vol. III, No. 1-2, Nop 2009.
- [9] Setiadi, David., Muhaemin, M.N.A., 2018. "PENERAPAN *INTERNET OF THINGS (IoT)* PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI)". Jurnal Infotronik Volume 3, No.2., Desember 2018.