

# Monitoring System Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Internet of Things

Ricky Febri Aryo  
Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Madiun  
Kota Madiun, Indonesia  
febry.aryo27@gmail.com

Basuki Winarno  
Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Madiun  
Kota Madiun, Indonesia  
basuki@pnm.ac.id

Suluh Argo Pambudi  
Politeknik Negeri Madiun  
Kota Madiun, Indonesia  
suluh@pnm.ac.id

**Abstrak-** Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat sistem monitoring dan gangguan pada motor listrik berdasarkan parameter arus, tegangan, daya, dan faktor daya berbasis IoT (Internet of Things) yang didapatkan dari sensor energi listrik PZEM-004T yang telah terpasang pada rangkaian kontrol pada motor. kemudian data yang dihasilkan sensor diolah pada rangkaian mikrokontroler dan selanjutnya data ditampilkan dalam web aplikasi IoT *ThingSpeak* guna untuk mengetahui arus, tegangan, daya, dan faktor daya pada motor. Dengan adanya alat monitoring ini maka dapat mengetahui berapa besar arus, tegangan, daya, dan faktor daya yang ditunjukkan pada layar PC/ Laptop dengan web aplikasi IOT *ThingSpeak* dan jika terjadi gangguan pada motor maka *Buzzer* yang difungsikan sebagai indikator akan berbunyi ketika arus diatas 1 ampere.

**Kata kunci—** *Internet of Things* ; Motor Induksi 3 Fasa ; Arduino Mega ; NodeMCU ESP 8266 ; PZEM-004T.

## I. PENDAHULUAN

Motor induksi merupakan alat yang sangat penting dan dibutuhkan dalam dunia industri. Motor induksi digunakan untuk mengoperasikan peralatan yang ada di dalam industri, adapun contoh penggunaan motor induksi pada industri adalah digunakan pada *conveyor* dan penggunaannya bisa setiap hari. Hal ini bisa menyebabkan penurunan kualitas motor dan produksi dalam industri. Kerusakan tersebut dapat dihindari apabila operator mengetahui adanya motor yang mengalami gangguan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat *monitoring* motor induksi 3 fasa berbasis IoT (*Internet of Things*) dengan komponen sensor energi listrik yang dipasang pada rangkaian kontrol motor, kemudian data yang dihasilkan sensor akan diolah pada rangkaian mikrokontroler dan selanjutnya data ditampilkan dalam web aplikasi IoT guna mengetahui arus, tegangan, daya dan faktor daya pada motor.

Pentingnya *monitoring* motor induksi 3 fasa yaitu sebagai acuan untuk mendapatkan data yang

valid terkait dengan sinyal output dari motor tersebut. Dengan metode lama, *monitoring* sinyal keluaran motor masih menggunakan alat ukur manual seperti multimeter yang menjadikan *engineer* kurang fleksibel karena harus menghubungkan alat ukur dengan motor. Dengan adanya alat *monitoring* motor induksi 3 fasa berbasis IoT menjadikan satu keunggulan yang mana mampu mendeteksi seberapa besar arus, tegangan, daya serta dapat mengetahui faktor daya dari motor yang dapat ditampilkan pada layar komputer/ laptop dan membuat pengukuran sinyal keluaran motor menjadi lebih efektif. Di sisi lain, dengan metode *Internet of Things* (IoT) menjadi keunggulan di sisi komunikasi dibanding dengan metode klasik yang mana *engineer* memerlukan suatu alat ukur untuk sekedar mendeteksi sinyal keluaran dari motor baik itu arus, tegangan, daya, maupun faktor daya. *Internet of Things* (IoT) memiliki tingkat efisiensi yang baik karena mampu melakukan *monitoring* suatu alat dari jarak jauh yaitu dengan menggunakan layanan IoT *platform*.

Untuk mengatasi masalah di lapangan tersebut, alat yang dirancang pada penelitian ini diharapkan dapat memudahkan *engineer* untuk mengetahui kondisi motor jika terjadi gangguan secara *real time* dengan mengetahui arus, tegangan, daya, dan faktor daya yang ditunjukkan pada layar komputer/ laptop dengan menggunakan aplikasi IoT *platform* pengembangan *ThingSpeak* dari jarak jauh sekalipun. Sehingga motor tidak sampai mengalami kerusakan yang fatal jika terjadi gangguan dan produksi di industri dapat terus berjalan.

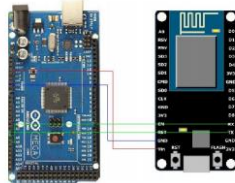
## II. METODOLOGI

Penelitian ini dibagi ke dalam dua (2) tahap yaitu tahap pembuatan perangkat keras dan tahap perancangan keseluruhan sistem. Pada tahap pembuatan perangkat keras, dilakukan secara bertahap dengan tujuan mempermudah dan menyederhanakan pembuatan alat. Tahapan-tahapan dalam pembuatan perangkat keras adalah sebagai berikut :

## 1. Pembuatan Perangkat Keras

### A. Perancangan Komunikasi Serial Modul WiFi

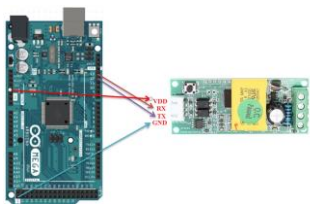
Komunikasi antara modul WiFi NodeMCU 12-E dengan Arduino Mega menggunakan komunikasi serial. NodeMCU 12-E sudah mendukung untuk dihubungkan langsung dengan Arduino Mega hanya dengan menggunakan kabel jumper *female to female* (F/F). NodeMCU menggunakan perintah *string* untuk mengirim data sensor dari Arduino Mega menuju database. Berikut pada Gambar 1 menunjukkan rangkaian komunikasi serial antara NodeMCU 12-E dengan Arduino Mega.



Gambar 1. Rangkaian Komunikasi Serial Modul Wi-Fi

### B. Perancangan Sensor Energi Listrik PZEM-004T

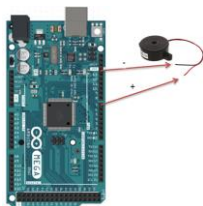
Perancangan sensor dihubungkan langsung dengan pin pada Arduino 12, 13 sebagai TX RX dan VCC 5, *ground* sebagai *supply* modul sensor hanya dengan kabel *male to female* (M/F) yang menggunakan perintah program *float*. Berikut adalah rancangan *diagram wiring* sensor PZEM-004T yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Wiring Sensor PZEM-004T

### C. Perancangan Buzzer Indikator Gangguan

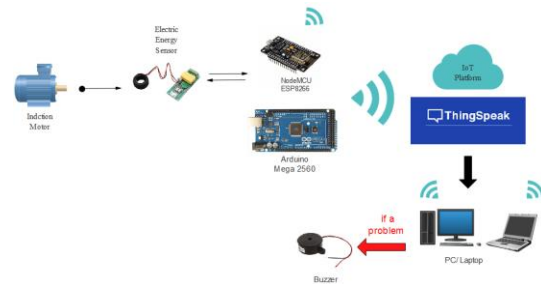
Perancangan sistem indikator *buzzer* langsung dihubungkan ke pin 7 pada Arduino dengan menggunakan perintah program *Digital Write*. Gambar 3 berikut adalah rancangan gambar pemasangan *buzzer* di Arduino Mega



Gambar 3. Wiring Buzzer

## 2. Perancangan Keseluruhan Sistem Monitoring

Untuk memudahkan dalam perancangan dan pembuatan Sistem Monitoring Motor Induksi 3 Fasa berbasis IoT, terdapat blok diagram yang terdapat pada Gambar 4. Blok diagram akan menunjukkan dan memudahkan pembaca dalam memahami prinsip kerja dari penelitian ini.



Gambar 4. Skema Rangkaian

Prinsip kerja dari sistem *monitoring* arus, tegangan, daya, dan faktor daya pada Motor Berbasis *Internet of Things* pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Saat motor menyala, sensor akan membaca nilai arus, tegangan, daya, serta faktor daya yang dihasilkan oleh motor. Kemudian sensor akan mengirim data ke modul *wifi* NodeMCU ESP8266. Dengan menggunakan *web* aplikasi *ThingSpeak*, maka nilai arus, tegangan, daya dan faktor daya motor dapat dimonitor menggunakan PC/Laptop.
- Nilai arus, nilai tegangan, nilai daya, dan nilai faktor daya pada motor diambil dari sensor PZEM-004T yang dipasangkan dengan Arduino Mega 2560 dan dihubungkan ke nodeMCU-ESP8266. Dengan menggunakan *web* aplikasi *ThingSpeak*, maka nilai data semua sensor dapat dimonitor dengan metode *Internet of Things*.

Untuk *monitoring* gangguan motor, digunakan sistem indikator berupa *buzzer* yang sudah terpasang di *board* Arduino.

## III. HASIL DAN ANALISA

### A. Pengujian Gangguan Motor Induksi Menggunakan Parameter Arus

Percobaan gangguan pada motor induksi kali ini bertujuan untuk mengetahui apakah indikator gangguan yang berupa *buzzer* berfungsi dengan baik sebagaimana ditentukan. Pengujian gangguan motor dilakukan dengan cara mengambil data beban lebih dari arus nominal motor tersebut.

Untuk pengujian gangguan motor yaitu dengan menggunakan parameter arus dengan cara menahan putaran motor sampai batas arus yang telah ditentukan tercapai. Untuk saat ini, batas arus yang

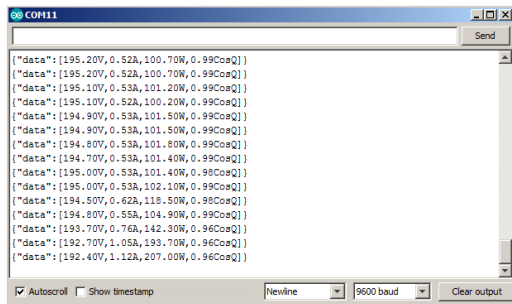
ditentukan adalah 1 *Ampere*. Ketika arus motor mencapai lebih dari 1 *Ampere* maka *buzzer* akan berbunyi. Gambar 5 hingga Gambar 8 berikut menunjukkan saat pengujian gangguan motor beserta datanya.



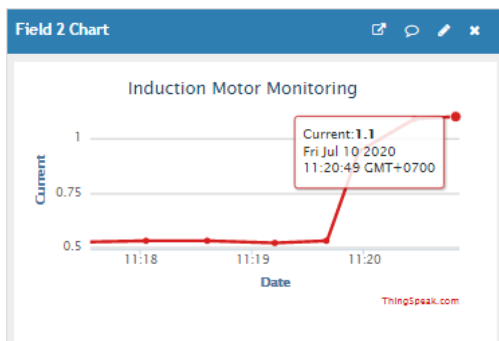
Gambar 5. Pengujian Arus Beban Lebih



Gambar 6. Tampilan Data Arus Gangguan Motor pada Alat Ukur



Gambar 7. Tampilan Serial Monitor saat Gangguan Motor



Gambar 8. Tampilan Arus pada *ThingSpeak* saat Gangguan Motor

Pada saat pengujian gangguan motor, arus nominal motor tercatat 0,45 A pada tang *ampere* dan pada saat motor mengalami gangguan arus tercatat 1,05 A dan pada *ThingSpeak* tercatat 1,12 A

sehingga *buzzer* sebagai indikator dapat berbunyi. Hasil data pengujian terangkum dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Data Pengujian Monitoring Gangguan pada Motor

Gangguan Motor	
Tampilan	Arus
Alat Ukur	1.05
Serial Monitor	1.12
<i>ThingSpeak</i>	1.1

B. Pengujian Sistem Monitoring



Gambar 9. Rangkaian Sistem



Gambar 10. Pengujian Pembebanan

Pada pengujian *monitoring* beban pada arduino di atas dapat dianalisis dan disimpulkan dengan Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Hasil Keseluruhan Data Pengujian Monitoring Beban pada Serial Monitor Arduino

SERIAL MONITOR ARDUINO					
No	Beban	Tegangan	Arus	Daya	Faktor Daya
1	Bor Listrik	206,9 V	0,53 A	108 W	0,98ø
2	Gerinda	210,40 V	0,93 A	195,40 W	0,99ø
3	Kipas Angin	211,5 V	0,19 A	23,20 W	0,60ø

Sedangkan pengujian *monitoring* beban pada *ThingSpeak* terangkum dalam Tabel 3 berikut :

**Tabel 3.** Hasil Keseluruhan Data Pengujian Monitoring Beban Pada *ThingSpeak*

ThingSpeak					
No	Beban	Tegangan	Arus	Daya	Faktor Daya
1	Bor Listrik	205,9 V	0,53 A	107,3 W	0,98 $\phi$
2	Gerinda	209,89 V	0,95 A	196,7 W	0,99 $\phi$
3	Kipas Angin	214,40 V	0,18 A	23 W	0,6 $\phi$

#### IV. KESIMPULAN

Semua tahap proses perencanaan, perancangan, dan pengujian sistem serta pengambilan data yang telah dilakukan pada penelitian ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada sistem *monitoring* motor induksi 3 fasa sensor sudah dapat melakukan pembacaan.
2. Merancang dan membuat sistem *monitoring* pada motor induksi 3 fasa berbasis IoT sudah berhasil dengan sistem indikator gangguan motor menggunakan *buzzer*.
3. Penelitian ini berhasil menghubungkan *web* IoT ke modul WiFi yang akan membaca data yang dihasilkan oleh *output* sensor dan hasil pembacaan sensir dapat ditampilkan *web browser*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul L, Muhammad. 2019. Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 1 Fasa Melalui PWM AC CHOPPER. Politeknik Negeri Madiun, Madiun.
- [2] Ariya F, Inas. 2019. Sistem Monitoring Untuk Arus, Tegangan, dan Suhu Pada Trafo 3 Phase Berbasis Internet of Things (IoT).
- [3] Gajbiye, Ayushi, dkk. 2019. Iot Based Condition Monitoring Of An Induction Motor. Department of Electrical Engineering Anjuman College of Engineering & Technology, Nagpur.
- [4] Ebi A, David. 2018. Rancang Bangun Monitoring Wind Turbine Berbasis Internet of Things
- [5] Rusiana I, Handoko, dkk. 2018. Sistem Monitoring dan Data Logging Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel Menggunakan Blynk Cloud Server
- [6] Seenivasan, dkk. 2019. Induction Motor Condition Monitoring and Controlling Based on IoT. Dept of Electrical and Electronics Engineering, Kamaraj College of Engg and Technology, Tamil Nadu, India.
- [7] Tugino. 2009. Rekayasa Sistem Monitoring dan Analisis Temperatur Motor Listrik berbasis Komputer. Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Yogyakarta.