

Rancang Bangun Monitoring Arus, Tegangan dan Level BBM Pada Tangki Genset Telkom Kebalen Dengan Memanfaat Internet of Things

Zico Oktofiano T.¹, Ir. Kukuh Setyadjit, MT.²

Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118

Telp. (031) 5931800, Faks. (031) 5927817

E-mail: zicooktofiano@gmail.com

ABSTRAKS

Dengan semakin berkembangnya era digital seperti saat ini. Dengan memanfaatkan sistem internet of things (IOT) dapat membantu dalam memonitoring gangguan ataupun short circuit yang terjadi dalam suplay genset. karena genset memiliki variable yang harus dijaga kestabilannya antara lain arus, tegangan dan level volume bahan bakar pada tangki. Sehingga untuk mengetahui arus dan tegangan yang dihasilkan oleh genset maka dibuatlah sistem yang dapat mengukur arus dan tegangan serta level volume bahan bakar pada tangki yang dihasilkan oleh genset dengan memanfaatkan internet of things (IOT). Dengan menggunakan Nodemcu Esp8266 sebagai mikrokontrolle dan sebagai perantara untuk mengirim data melalui internet. Untuk sensor arus dan tegangan menggunakan modul Pzem004t. Modul ini mampu mengukur tegangan 80v - 260v dan arus 0 – 100 A dengan hasil pengukuran yang memiliki toleransi error rata – rata arus 3,22% dan tegangan 0,21%. Untuk pengukuran voleme bahan bakar menggunakan sensor pelampung yang memiliki hasil grafik yang linier sesuai dengan resitasi yang terukur.

Kata Kunci: : monitoring, Nodemcu, Pzem004t, sensor pelampung, IoT

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Generator memiliki variable yang harus dijaga kestabilitas, termasuk tegangan dan arus. Jadi, Anda perlu mengetahui besarnya tegangan dan arus Dihasilkan oleh generator, itu dihasilkan oleh Suatu system yang dapat mengukur besar arus Tegangan yang dihasilkan oleh generator. Energy listrik sudah menjadi kebutuhan Kehidupan sehari-hari. Stabilitas dalam Sistem pembangkit listrik menjadi Salah satu alat yang harus diperhatikan Pembangkit listrik yang biasa digunakan adalah Generator, mengubah energi mekanik Diubah menjadi listrik.

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem monitoring dengan memanfaatkan internet of things (IoT). Jika variabel yang diukur adalah tegangan, arus, dan level volume bahan bakar genset melebihi batas yang ditentukan maka sistem yang dirancang akan mengirimkan sinyal peringatan. Peringatan yang digunakan adalah notifikasi pada sistem internet of things (IoT), jika salah satu variabel melebihi batas yang telah ditentukan maka secara otomatis akan memberi peringatan kepada operator berupa notifikasi pada system internet of things(IoT), sehingga operator dapat segerah memperbaiki gangguan yang terjadi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 NodeMCU

NodeMCU merupakan pengembangan mikrokontroler ESP 8266, dengan firmware berbasis e-Lua. NodeMCU menggunakan Bahasa pemrograman Lua yang merupakan paket dari ESP 8266. Bahasa Lua memiliki logika dan struktur pemrograman yang sama dengan Bahasa C hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploder.



Gambar 1. NodeMCU

2.2 Pzem004T

Sensor PZEM-004T merupakan sensor yang dapat mengukur tegangan dan arus supply AC. Sensor ini mengirimkan sinyal melalui komunikasi serial.



Gambar 2. PZEM-004T

2.3 Sensor pelampung

Sensor pelampung adalah sensor level volume bahan bakar yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian bahan bakar di tangki bahan bakar. Proses deteksi didasarkan pada pergerakan pelampung yang terhubung ke batang tengah variable resistor. Karena nilai resistansi berubah karena konsumsi bahan bakar atau perubahan isi tangki bahan bakar, nilai kapasitas isi tangki bahan bakar dapat diperkirakan berdasarkan nilai resistansi yang diukur.

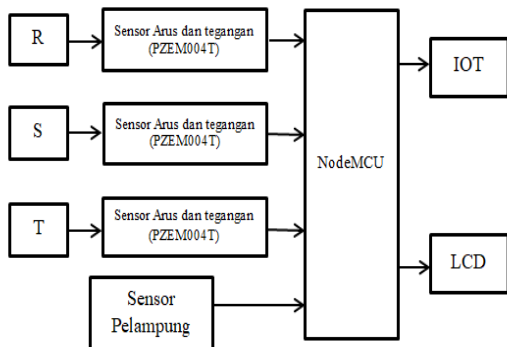


Gambar 3. Sensor Pelampung

3. METODELOGI

3.1 Block Diagram Perancangan Alat

Rancangan alat terdiri dari NodeMCU ESP8266, sensor pelampung Full meter, dan sensor PZEM-004T. Berikut adalah rancangan blok diagramnya :



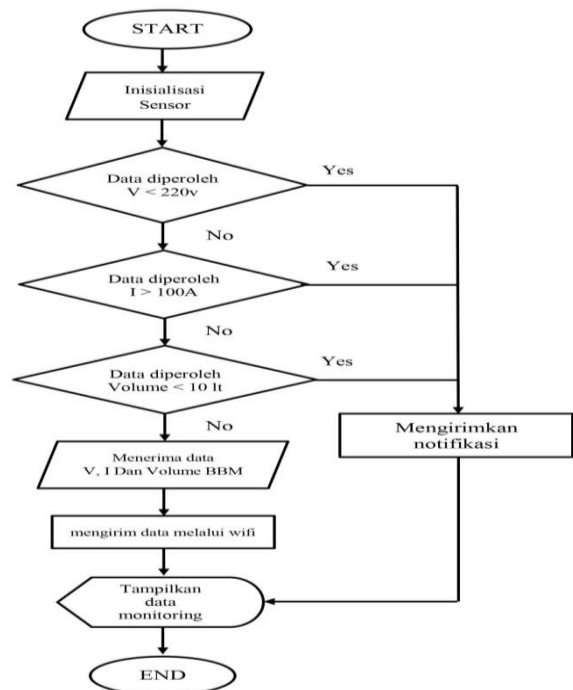
Gambar 4. Block diagram perancangan alat

Ada 2 jenis sensor yang digunakan yaitu sensor pelampung dan PZEM004T. Sensor PZEM004T digunakan sebagai sensor arus dan tegangan yang ditempatkan masing-masing pada fasa RST output genset. Ada 3 buah sensor arus yang digunakan yaitu CT yang dipasang pada masing – masing Busbar fasa RST. Arus dan tegangan yang akan diukur masuk ke dalam PZEM004T akan menjadi keluaran dari PZEM004T yang bisa langsung dibaca menjadi masukan NodeMCU. Setelah data diperoleh NodeMCU menampilkan data pada LCD dan mengirimkan data pada software Internet of things (IoT).

menggunakan sensor level volume bahan bakar berupa pelampung yang berfungsi untuk mengukur ketinggian atau level volume BBM yang ada didalam tangki genset dengan tujuan untuk mencari nilai level volume BBM yang ada di dalam tangki tersebut. Keluaran dari sensor ini adalah berupa nilai resistor yang dapat berubah ketika ketinggian cairan itu berubah juga. lalu keluarannya akan masuk dan diproses di NodeMCU. Setelah data diperoleh NodeMCU menampilkan data pada LCD dan mengirimkan data pada software Internet of things (IoT).

3.2 Perancangan Desain Sistem

Tahap perancangan design sistem adalah dasar dari pembuatan suatu sistem yang akurat yang memerlukan proses yang bertahap yang akan digabungkan menjadi suatu prototipe Adapun tahapan yang akan dilakukan dalam perancangan alat ini adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Alur perancangan sistem

Dimana pada tahap awal dimulai dengan pembacaan arus dan tegangan oleh sensor PZEM004T kemudian dilakukan pembacaan oleh sensor pelampung setelah data sensor didapat akan diteruskan ke mikrokontroler NodeMCU sebagai penerima data, setelah itu data ditampilkan oleh LCD dan data dikirim esp 8266 melalui koneksi wifi untuk ditampilkan pada aplikasi *internet of things*(IoT). Jika nilai arus, tegangan, level volume bahan bakar melebihi batas yang sudah ditentukan maka sistem akan mengirimkan notifikasi yang bisa dilihat pada aplikasi *internet of things*(IoT).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sensor Arus

Pada pengujian sensor arus ini dilakukan pada panel ganset dengan hasil pengukurannya yang ditampilkan pada LCD dengan tang ampere yang dipasang pada setiap fasa RST. sehingga didapatkan hasil pengujian antara sensor arus dengan tang ampere.



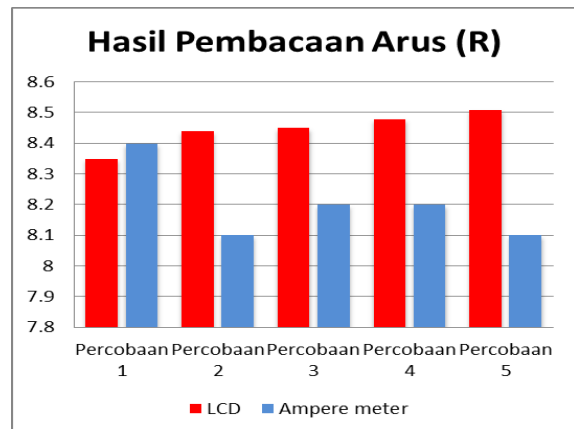
Gambar 6. Pengujian sensor arus pada LCD dan tang ampere

Dari hasil pengujian dilakukan beberapa pengujian yang didapatkan oleh sensor arus. Sensor arus ini diletakan di panel ganset yang dipasang pada fasa R untuk hasil pengukuran ditampilkan pada layar LCD dan dilakukan pengukuran menggunakan tang ampere sebagai perbandinganya. Hasil pengukuran ini bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pembacaan arus R

Percobaan	Hasil Pembacaan Arus (R)		Selisih	Error %
	LCD	Amper meter		
1	8,35 A	8,4 A	0,15	1,78
2	8,44 A	8,1 A	0,34	4,19
3	8,45 A	8,2 A	0,25	3,04
4	8,48 A	8,2 A	0,28	3,41
5	8,51 A	8,1 A	0,41	5,06
Rata - rata				3,44

Dari tabel 1 dapat diketahui sensor mempunyai sensitifita yang cukup baik dengan perbandingan selisih rata – rata error 3,44 %. Gambar 7 adalah bentuk grafiknya.



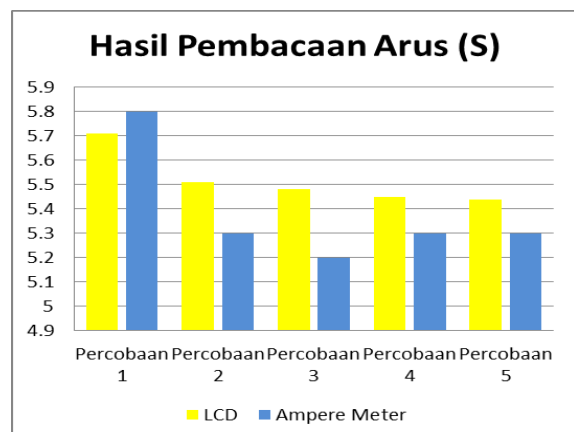
Gambar 7. Grafik hasil pembacaan sensor arus R

Dari hasil pengujian dilakukan beberapa pengujian yang didapatkan oleh sensor arus. Sensor arus ini diletakan di panel ganset yang dipasang pada fasa S untuk hasil pengukuran ditampilkan pada layar LCD dan dilakukan pengukuran menggunakan tang ampere sebagai perbandinganya. Hasil pengukuran ini bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pembacaan arus S

Percobaan	Hasil Pembacaan Arus (S)		Selisih	Error %
	LCD	Amper meter		
1	5,71 A	5,8 A	0,11	1,89
2	5,51 A	5,3 A	0,21	3,96
3	5,48 A	5,2 A	0,28	5,38
4	5,45 A	5,3 A	0,15	2,83
5	5,44 A	5,3 A	0,14	2,64
Rata - rata				3,34

Dari tabel 2 dapat diketahui sensor mempunyai sensitifita yang cukup baik dengan perbandingan selisih rata – rata error 3,34 %. Gambar 8 adalah bentuk grafiknya.



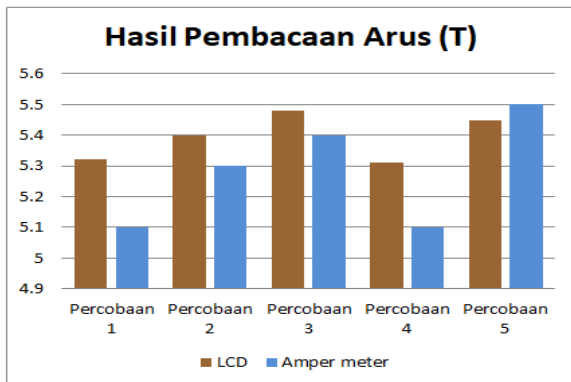
Gambar 8. Grafik hasil pembacaan sensor arus S

Dari hasil pengujian dilakukan beberapa pengujian yang didapatkan oleh sensor arus. Sensor arus ini diletakan di panel ganset yang dipasang pada phasa T untuk hasil pengukuran ditampilkan pada layar LCD dan dilakukan pengukuran menggunakan tang ampere sebagai perbandinganya. Hasil pengukuran ini bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pembacaan arus T

Percobaan	Hasil Pembacaan Arus (T)		Selisih	Error %
	LCD	Amper meter		
1	5,32 A	5,1 A	0,22	4,31
2	5,4 A	5,3 A	0,1	1,88
3	5,48 A	5,4 A	0,08	1,48
4	5,31 A	5,1 A	0,21	4,11
5	5,45 A	5,5 A	0,15	2,72
Rata - rata				2,9

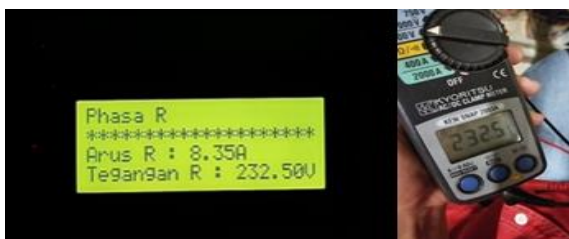
Dari table 3 dapat diketahui sensor mempunyai sensitifita yang cukup baik dengan perbandingan selisih rata – rata error 2,9 %. Gambar 9 adalah bentuk grafiknya.



Gambar 9. Grafik hasil pembacaan sensor arus T

4.2 Pengujian Sensor Tegangan

Pada pengujian sensor tegangan ini dilakukan pada panel ganset dengan hasil pengukurannya yang ditampilkan pada LCD dengan tang ampere yang dipasang pada setiap phasa RST. sehingga didapatkan hasil pengujian antara sensor arus dengan tang ampere.



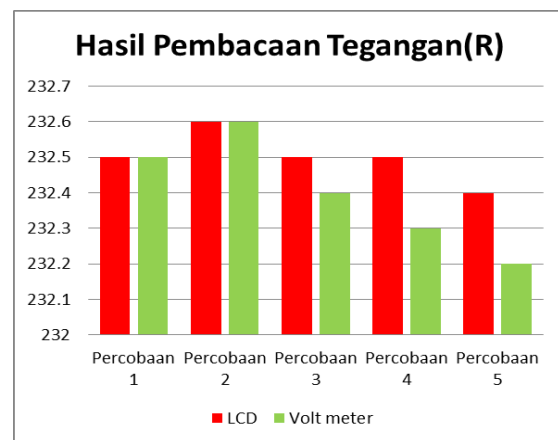
Gambar 10. Pengujian sensor tegangan pada LCD dan tang ampere

Dari hasil pengujian dilakukan beberapa pengujian yang didapatkan oleh sensor tegangan. Sensor tegangan ini diletakan di panel ganset yang dipasang pada phasa R untuk hasil pengukuran ditampilkan pada layar LCD dan dilakukan pengukuran menggunakan tang ampere sebagai perbandinganya. Hasil pengukuran ini bisa dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pembacaan tegangan R

Percobaan	Hasil Pembacaan Tegangan(R)		Selisih	Error %
	LCD	Volt meter		
1	232,5	232,5	0	0
2	232,6	232,6	0	0
3	232,5	232,4	0,1	0,04
4	232,5	232,3	0,2	0,08
5	232,4	232,2	0,2	0,08
Rata - rata				0,04

Dari table 4 dapat diketahui sensor mempunyai sensitifita yang cukup baik dengan perbandingan selisih rata – rata error 0,04 %. Gambar 11 adalah bentuk grafiknya.



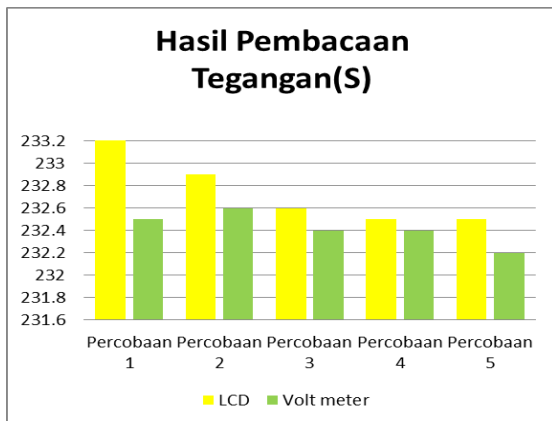
Gambar 11. Grafik hasil pembacaan tegangan R

Dari hasil pengujian dilakukan beberapa pengujian yang didapatkan oleh sensor tegangan. Sensor tegangan ini diletakan di panel ganset yang dipasang pada phasa S untuk hasil pengukuran ditampilkan pada layar LCD dan dilakukan pengukuran menggunakan tang ampere sebagai perbandinganya. Hasil pengukuran ini bisa dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil pembacaan tegangan S

Percobaan	Hasil Pembacaan Tegangan(S)		Selisih	Error %
	LCD	Volt meter		
1	233,2	232,5	0,7	0,3
2	232,9	232,6	0,4	0,17
3	232,6	232,4	0,2	0,08
4	232,5	232,4	0,1	0,04
5	232,5	232,2	0,3	0,12
Rata - rata				0,14

Dari table 5 dapat diketahui sensor mempunyai sensitifita yang cukup baik dengan perbandingan selisih rata – rata error 0,14 %. Gambar 12 adalah bentuk grafiknya.



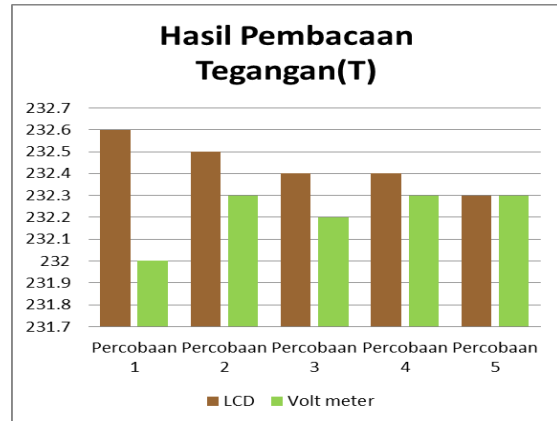
Gambar 12. Grafik hasil pembacaan tegangan S

Dari hasil pengujian dilakukan beberapa pengujian yang didapatkan oleh sensor tegangan. Sensor tegangan ini diletakan di panel ganset yang dipasang pada phasa T untuk hasil pengukuran ditampilkan pada layar LCD dan dilakukan pengukuran menggunakan tang ampere sebagai perbandinganya. Hasil pengukuran ini bisa dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil pembacaan tegangan T

Percobaan	Hasil Pembacaan Tegangan(T)		Selisih	Error %
	LCD	Volt meter		
1	232,6	232	0,6	0,25
2	232,5	232,3	0,2	0,08
3	232,4	232,2	0,2	0,08
4	232,4	232,3	0,1	0,04
5	232,3	232,3	0	0
Rata - rata				0,09

Dari tabel 6 dapat diketahui sensor mempunyai sensitifita yang cukup baik dengan perbandingan selisih rata – rata error 0,09 %. Gambar 13 adalah bentuk grafiknya.



Gambar 13. Grafik hasil pembacaan tegangan T

4.3 Pengujian Sensor Pelampung

Setelah dilakukan perancangan Sensor pelampung dengan NodeMCU maka dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa sensor berfungsi. Sensor untuk mengukur parameter dari ketinggian bahan bakar pada sensor pelampung dilakukan pengujian ketinggian volume bahan bakar.



Gambar 14. Uji coba sensor pelampung

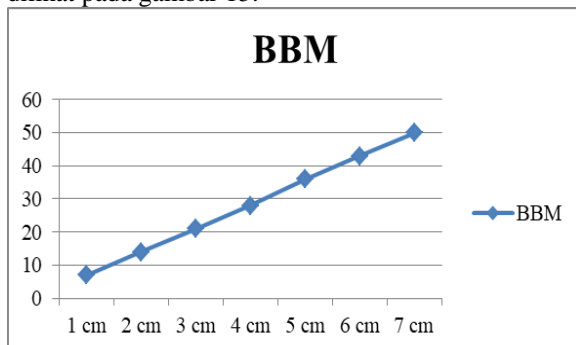
Uji coba ini dilakukannya beberapa kali pengujian dengan masing - masing percobaan mengukur dilakukan per centi meter. Untuk pengambilan nilai volume bahan bakar dapat dilihat pada table 7 dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume BBM} = \frac{\pi \times r^2 \times \text{Tinggi BBM}}{1000}$$

Tabel 7. Hasil pembacaan volume bahan bakar

<i>Hasil Pembacaan Volume Bahan Bakar</i>	
<i>CM</i>	<i>LCD</i>
1	7 lt
2	14 lt
3	21 lt
4	28 lt
5	36 lt
6	43 lt
7	50 lt

Dari hasil table 7 dapat diketahui sensor mampu membaca dengan cukup baik. Dari hasil yang diperoleh jika dibuatkan grafik sensor menghasilkan grafik yang linier berarti volume bahan bakar sebanding dengan resistansi dari sensor. Grafik bisa dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Grafik pembacaan volume bahan bakar

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Sistem monitoring arus, tegangan dan level volume bahan bakar motor pada tangki genset dengan memanfaatkan *internet of things* (IoT) ini dapat memonitoring dengan baik secara *realtime*.
2. Modul pzen004t mampu mengukur tegangan 80 – 260v dan arus 0 – 100A dengan hasil pengukuran yang memiliki toleransi error rata – rata arus 3,22% dan tegangan 0,21% dari hasil pengukuran ini berkerja dengan baik dengan selisi yang sedikit.
3. Untuk pengukuran level volume bahan bakar menggunakan sensor pelampung yang memiliki hasil grafik yang linier sesuai dengan resistansi yang terukur.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan tentang monitoring arus, tegangan dan level volume bahan bakar pada genset, masih ada yang perlukan diperbaiki agar dapat meningkatkan kenerja kerja genset dengan memanfaatkan sistem *internet of things* (IoT). ada beberapa saran yang perlu dilakukan sebagai berikut:

1. Agar dapat menjaga kestabilan kinerja kerja genset bisa ditambahkan faktor – fakto yang mempengaruhi kinerja kerja genset.
2. Agar dapat meminimalisir terjadinya gangguan bisa ditambahkan sebuah pemutus arus dan tegangan pada sistem internet of things (IoT) saat terjadi arus lebih atau tegangan drop.
3. Memaksimalkan pengukuran sebaik mungkin menggunakan internet of things (IoT) sehingga setiap pengukuran dapat menghasilkan hasil yang akurat dan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Wahyu Suryawan, S. . (2014). Rancang Bangun Sistem Monitoring Tegangan, Arus dan Temperatur pada Sistem Pencatu Daya Listrik di Teknik. *TRANSIENT*, 245.
- Fatoni Nur Habibi, S. S. (2017). Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan*, 157 - 162.
- Mochammad Nasir, M. A. (2010). Perancangan Sistem Monitoring Volume Bahan Bakar Pada Prototype Sephull Bubble Vessel. *Wave*, 29 - 34.