

Penggunaan Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM shield

Muhammad Taif¹, M. Yunus Hi Abbas^{1,2}, Moh.Jamil³

¹Program Studi Teknik Elektro
³Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Khairun
Ternate, Indonesia

email: ¹taifmuhammad33@gmail.com, ²myunus2007@gmail.com, ³jamilkhairun@gmail.com

Abstrak- Jatuh tegangan yang melebihi toleransi dapat mengakibatkan banyak peralatan elektronik yang tidak bisa bekerja secara maksimal bahkan beberapa mengalami kerusakan. Oleh karena itu, penelitian ini merancang sistem yang dapat mengukur jatuh tegangan tiga fasa yang dapat melaporkan secara waktu nyata. Sistem yang dibangun menggunakan modul Arduino Uno R3, Modul GSM/GPRS Shield SIM900, sensor Tegangan dan sensor Arus ACS712 30A. Hasil pengukuran dari sistem tercatat tegangan dan arus dalam keadaan kurang berbeban sampai berbeban fasa R 223, 46 - 211,22 Volt dan Arus fasa R 10, 01 - 19, 79 A fasa S 224, 27 - 214,44 Volt dan Arus fasa S 17, 41-19,48 A serta fasa T 222, 39-213,77 Volt dan Arus fasa T 7, 46-11,53 A dengan sistem mengirimkan laporan kepada pengguna dengan rata-rata waktu 10,11 detik.

Kata kunci : Arduino Uno R3, GSM/GPRS Shiled SIM900, Sensor Tegangan, Sensor Arus.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berdampak pada pola pikir dan perubahan pada kehidupan manusia mulai dari kebutuhan dasar sampai pada kebutuhan tersier seperti konsumsi penggunaan peralatan elektronik [1]. sekarang dengan mudah di jangkau oleh kalangan masyarakat guna agar memenuhi kebutuhan hidup mereka. Akibat jatuh tegangan yang melebihi toleransi mengakibatkan banyak peralatan elektronik yang tidak bisa bekerja secara maksimal bahkan beberapa mengalami kerusakan [2]-[5].

Oleh karena itu, dirancanglah sebuah sistem yang dapat mengukur jatuh tegangan. Dalam perancangan alat pengukuran jatuh tegangan tiga fasa berbasis mikrokontroler dan gsm/gprs shield menggunakan modul Arduino Uno R3, Modul GSM/GPRS Shield SIM900, Sensor Tegangan, Sensor Arus ACS712 30A dan LCD 20x4 Karakter.

II. DASAR TEORI

2.1 Catu Daya

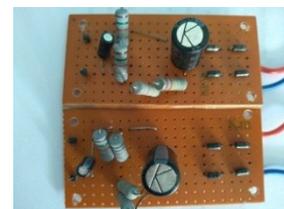
Catu daya adalah rangkain elektronika yang berfungsi untuk memasok daya ke komponen pada perangkat elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus listrik searah. Pada rangkaian catu daya terdapat IC regulator sebagai penstabil tegangan output. Rangkaian regulator tegangan adalah rangkaian pengatur tegangan agar tegangan yang keluar dari rangkaian ini tetap pada satu nilai meskipun masukannya lebih besar dari nilai yang diinginkan. Pada perancangan ini digunakan LM 7806 dan LM 7812 sebagai regulator tegangan dikarenakan LM 7806 bisa menerima tegangan masukan antara 8V-18V tetapi tegangan keluarannya bernilai 6V dan 12 Volt yang sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh gsm/gprs shield dan mikrokontroler sebagai catu dayanya.



Gambar 1. Catu Daya

2.2 Sensor Tegangan

Sensor tegangan mengambil tegangan output dari trafo step down yang kemudian di searahkan menggunakan 4 buah dioda 1buah kapasitor 47 μ F200 Volt dan 4 buah resistor yang terdiri dari R1 = 1,5k Ω dan R2 = 200k Ω . Resistor berfungsi untuk membagi tegangan masukan agar tegangan output sesuai dengan tegangan masukan ADC pada mikrokontroler. Resistor dihubung seri agar nilai tahanannya besar dan bisa mengatasi beban yang besar.



Gambar 2. Sensor Tegangan

Penggunaan Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM shield

2.3 Sensor Arus ACS712 30A

ACS712 merupakan suatu IC terpakat yang mana berguna sebagai sensor arus menggantikan transformator arus yang relatif besar dalam hal ukuran. Pada prinsipnya ACS712 sama dengan sensor *efek hall* lainnya yaitu dengan memanfaatkan medan magnetik disekitar arus kemudian dikonversi menjadi tegangan yang linier dengan perubahan arus. Nilai variabel dari sensor ini merupakan input untuk mikrokontroler yang kemudian diolah. Keluaran dari sensor ini masih berupa sinyal tegangan AC, agar dapat diolah mikrokontroler maka sinyal tegangan AC ini disearahkan oleh rangkaian penyearah

2.4 LCD 20x4 Karakter

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan suatu perangkat elektronika yang telah terkonfigurasi dengan kristal cair dalam gelas plastik atau kaca sehingga mampu memberikan tampilan berupa titik, garis, simbol, huruf, angka ataupun gambar. LCD terbagi menjadi dua macam berdasarkan bentuk tampilannya, yaitu *text* LCD dan *Graphic* LCD. Berupa huruf atau angka, sedangkan bentuk tampilan pada *Graphic* LCD berupa titik, garis dan gambar.



Gambar 3. LCD 20x4 Karakter

2.5 Arduino Uno R3

Arduino adalah mikrokontroler *singleboard* yang dirancang untuk mempermudah penggunaanya karena sifatnya yang *open source*. Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk membuat rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Arduino Uno dilengkapi dengan osilator 16 MHz, regulator 5 volt. Pada Arduino Uno terdapat sejumlah pin yaitu 0-13 yang merupakan input dan pin A0-A5 yang merupakan input analog. Arduino Uno dilengkapi dengan konektor USB, konektor catu daya, header ICSP, dan tombol reset, SRAM berukuran 2 KB, flash memory berukuran 32 KB dan EPROM untuk menyimpan data.

Physical computing adalah sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. *Physical computing* adalah sebuah konsep untuk memahami hubungann antara lingkungan yang sifatnya alaminya adalah analog dengan dunia digital. Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat

pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman da *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program mengkompilasi menjadi biner dan mengupload ke dalam memori mikrokontroler. Arduino dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia. Anggota inti dari tim ini adalah : Massimo Banzi Milano (Italia), David Cuartielles Malmoe (Swedia), Tom Igoe New York (AS), Gianluca Martino Turino (Italia), dan David A. Mellis Boston (AS)



4. Uno R3

Gambar Arduino

2.6 GSM/GPRS Shiled SIM900

GSM (*Global System For Mobile Comunication*) adalah sistem komunikasi seluler generasi kedua yang menjadi standar global komunikasi nirkabel. Teknologi GSM merupakan standar komunikasi yang lebih banyak diterapkan pada telepon genggam yang digunakan sebagai alat komunikasi bergerak. GSM meruapakan standar komunikasi yang menyediakan layanan komunikasi dalam bentuk pesan pendek atau SMS (*Short Messege Servis*). Layanan komunikasi pertukaran pesan pendek antar pengguna jaringan GSM inilah yang paling banyak di gunakan oleh masyarakat. Jangkauan frekuensi standar komunikasi GSM yakni 935-960 MHz untuk transmisi base dan 890-915 untuk transmisi bergerak. Modul GSM *shield* adalah modul yang berfungsi untuk menerima sms. Pada modul ini terdapat submodul yang merupakan bagian inti dari modul ini yaitu sim900.

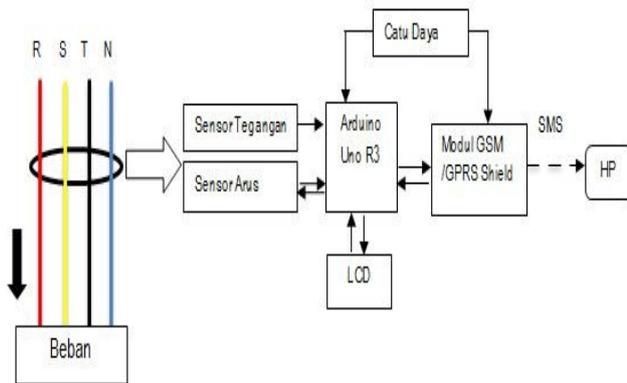


Gambar 5. GSM/GPRS Shield SIM900

III METODOLOGI



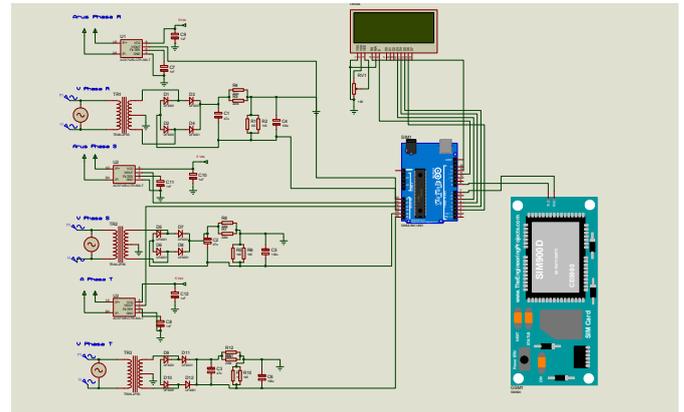
Gambar 6. Diagram Alir Proses Pembuatan Sistem



Gambar 7. Diagram Blok Perancangan Sistem

IV Hasil dan Pembahasan

4.1 Perancangan Sistem



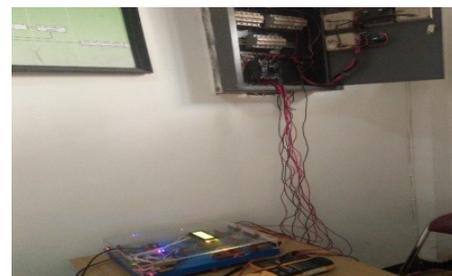
Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan Sistem

4.2 Proses Pembacaan Sensor dan Proses Pengiriman Data Ke Pengguna Handphone

Ketika tegangan perfasa R S T yang terbaca di bawah 218 Volt maka sensor tegangan dan arus akan mendeteksi nilai besar tegangan dan arus pada saat itu. Output dari keduanya berupa sinyal analog yang akan dikirim ke Arduino Uno melalui pin A0-A5 yang kemudian dari sinyal analog diubah oleh Arduino Uno ke sinyal digital. Sinyal digital ini akan dikirim ke LCD pada pin RS E D4 D5 D6 dan D7 maka LCD akan menampilkan dalam bentuk teks. Arduino Uno R3 akan mengirim sinyal ini pula ke GSM yang terhubung pada pin D8 dan D7 ke pin TX dan RX pada GSM kemudian dari GSM mengirim pesan ke pengguna *handphone*.

4.3 Hasil Pengujian Sistem Perancangan Keseluruhan

Pengujian dilakukan pada panel gedung Dekanat Lantai I Fakultas Teknik. Pengujian sistem perancangan ini merupakan pengujian untuk mendapatkan data jatuh tegangan dan arus. Data hasil pengukuran akan ditampilkan pada LCD 20x4 dalam bentuk teks dan berupa SMS yang akan dikirim pada pengguna *handphone*



Gambar 9. Pengujian Keseluruhan Sistem

Penggunaan Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM shield

Tegangan dan Arus R S T tiap fasa yang kurang dari 218 Volt akan di baca oleh sensor tegangan dan sensor arus. Outputnya berupa sinyal analog kemudian di kirim ke pin A0-A5 pada Arduino Uno R3 lalu ditampilkan pada layar LCD seperti gambar 10 setelah itu akan muncul di tampilan LCD seperti gambar 11 di bawah ini.



Gambar 10. Tampilan Jatuh Tegangan dan Arus



Gambar 11. Tampilan Jatuh Tegangan

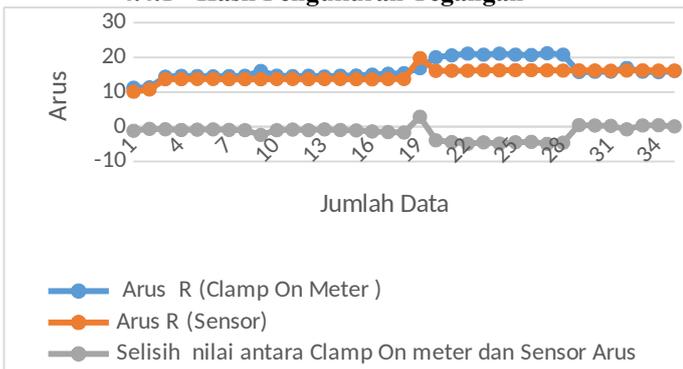
Setelah muncul teks LCD seperti pada gambar 11 maka GSM akan merespon atau menerima sinyal dari Arduino Uno lalu mengirim pesan ke pengguna handphone dengan isi pesan seperti gambar di bawah ini.



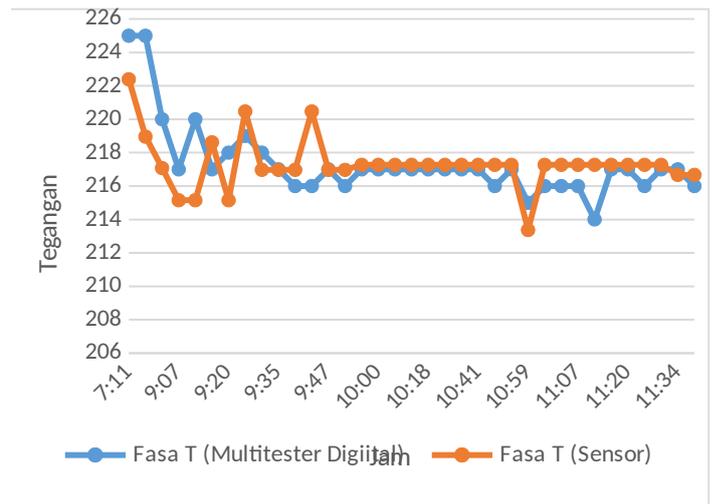
Gambar 12. Isi pesan jatuh tegangan dan arus pada handphone

4.4 Data Hasil Pengukuran

4.4.1 Hasil Pengukuran Tegangan

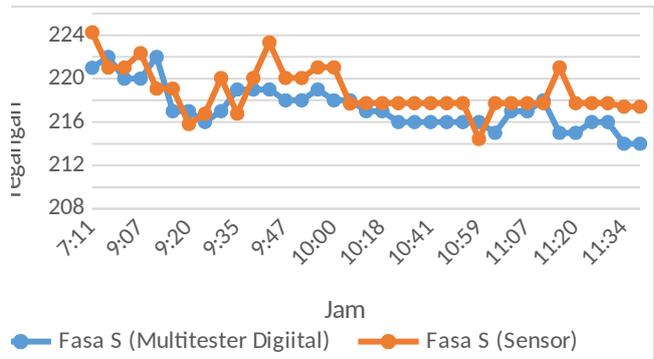


Gambar 12. Hubungan Tegangan dan Waktu Fasa R



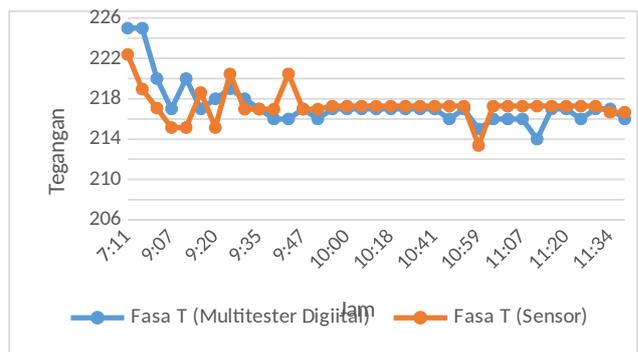
Gambar 13. Selisih Nilai Tegangan Fasa R

Dari gambar 12. dan 13 diatas hasil pengukuran dalam kondisi kurang berbeban dan berbeban dengan menggunakan multitester digital fasa R 224 – 210 Volt dan tegangan yang terukur sensor tegangan 223, 46 – 211, 44 Volt. Selisih nilai dari kedua pengukuran antara –3, 64 sampai 3, 18.



Gambar 14. Hubungan Tegangan dan Waktu Fasa S

Dari gambar 14. diatas pengukuran dalam kondisi kurang berbeban dan berbeban dengan menggunakan multitester digital fasa S 220 – 214 Volt dan tegangan yang terukur dengan sensor tegangan 224 – 214 Volt dengan selisih nilai antara -2, 92 sampai 6, 04

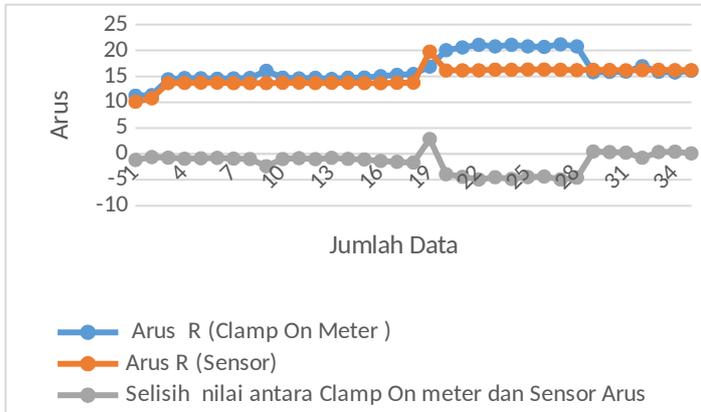


Gambar 15. Hubungan Tegangan dan Waktu Fasa T

Penggunaan Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM shield

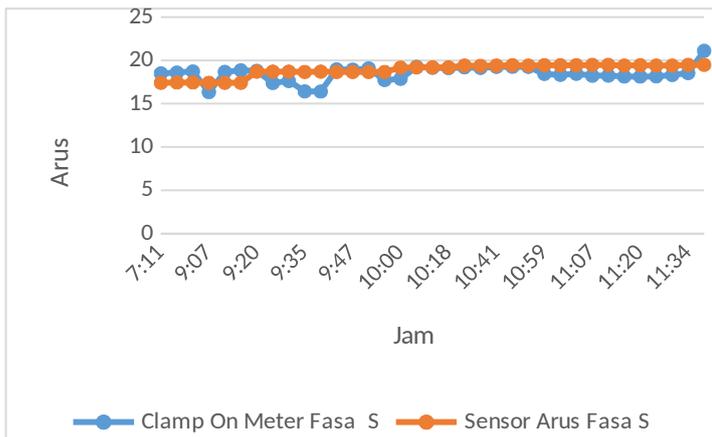
Dari gambar 15 diatas didapatkan hasil pengukuran dengan kondisi kurang berbeban dan berbeban dengan multimeter digital tegangan fasa T 225 – 214 Volt dan tegangan yang terukur sensor tegangan 222, 39 – 213, 77 Volt dan selisih dari keduanya antara –6, 04 sampai 4, 47.

4.4.2 Hasil Pengukuran Arus



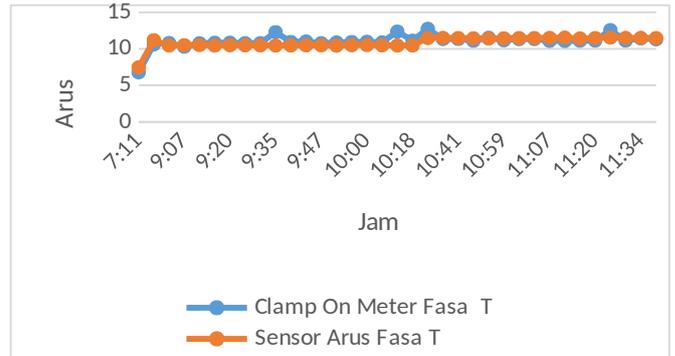
Gambar 16. Hubungan Arus dan Waktu Fasa R

Dari gambar 16 diatas didapatkan hasil pengukuran dengan kondisi kurang berbeban dan berbeban dengan menggunakan Clamp On Meter arus fasa R 11, 26 – 21, 2 A dan arus yang terukur sensor arus ACS712 10, 01 – 19, 79 A dan selisih nilai arus antara –4, 93 sampai 2, 89.



Gambar 17 Hubungan Arus dan Waktu Fasa S

Pada gambar 17 diatas di dapatkan hasil pengukuran dengan kondisi kurang berbeban dan berbeban menggunakan Clamp On Meter arus fasa S 16, 34 – 21, 1 A dan arus yang terukur sensor aru ACS712 19, 48 – 17, 41 A. Selisih nilai antara –1, 62 sampai 2, 24.



Gambar 18. Hubungan Arus dan Waktu Fasa T

Dari gambar 18 diatas pengukuran dengan kondisi kurang berbeban dan berbeban menggunakan Clamp On Meter arus fasa T 11, 42 – 6, 78 A dan arus yang terbaca sensor arus ACS712 7, 46 – 11, 53 A dan selisih nilai antara –1, 91 sampai 0, 68.

V Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

Dari proses perancangan sistem sampai pengujian keseluruhan sistem maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dalam perancangan alat pengukuran jatuh tegangan tiga fasa berbasis mikrokontroler dan Modul GSM/GPRS Shield menggunakan modul Arduino Uno R3, Modul GSM/GPRS Shield SIM900, Sensor Tegangan, Sensor Arus ACS712 30A dan LCD 20x4 Karakter.
2. Tegangan dan Arus perfasa yang terbaca pada setiap sensor akan mengirim sinyal ke Arduino Uno R3 melalui Input Analog A0-A5 lalu di ubah dari sinyal analog ke sinyal digital oleh Arduino Uno R3 dan kemudian di tampilan pada LCD 20x4. Tegangan dan arus yang terukur oleh sensor tegangan dan sensor arus dalam keadaan kurang berbeban sampai berbeban fasa R 223, 46 - 211, 22 Volt dan Arus fasa R 10, 01 - 19, 79 A fasa S 224, 27 - 214, 44 Volt dan Arus fasa S 17, 41 - 19, 48 A serta fasa T 222, 39 - 213, 77 Volt dan Arus fasa T 7, 46 - 11, 53 A. Dari data pengujian alat keseluruhan tegangan tiga fasa akan mengalami jatuh tegangan pada saat beban-beban listrik mulai bertambah dan yang terukur oleh sensor tegangan 211, 22 Volt dan sensor arus sebesar 19, 79 A. Ketika terjadi jatuh tegangan maka alat akan mengirim besar tegangan dan arus ke pengguna handphone dengan rata-rata waktu 10, 11 detik

5.2 Saran

Jika alat ini mau di kembangkan maka penulis sarankan agar memperhatikan dan menambah bebrapa hal diantaranya :

1. Seting atau bahasa program sensor arus agar bisa membaca perubahan arus terhadap kondisi beban listrik setiap waktu lebih tepat dan efisien.
2. Perlu menambahkan modul RTC agar data tegangan dan arus yang terbaca waktu secara real time.
3. Perlu menambahkan modul IOT agar data yang terbaca bisa di kontrol lewat online dan offline.
4. Perlu menambahkan Relay agar disaat terjadi jatuh tegangan alat bisa memutuskan koneksi ke beban listrik atau sumber listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afrizal Fitriandi. 2016. "Rancang Bangun Alat Monitoring Arus Dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler Dengan SMS Gateway." 10(2): 88–98.
- [2] Dwi W. Suryawan. 2012. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Tegangan, Arus Dan Temperatur Pada Sistem Pencatu Daya Listrik DI Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler ATmega 128." 4: 244–50.
- [3] Eko Supriyanto. 2015. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dini Untuk Drop Tegangan Berbasis SMS Gateway." 13: 1–7.
- [4] Lucky Aggazi Subagyo. 2017. "Sistem Monitoring Arus Tidak Seimbang 3 Fasa Berbasis Arduino Uno." 06: 213–21.
- [5] Riny Sulistyowati. 2012. "Perancangan Prototype Sistem Kontrol Dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler." 16 No.1: 24–32