

ANALISIS MONITORING ARUS DAN TEGANGAN PADA TARIF R1-TR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Agus Pramono¹, Abdul Azis², Youngky Ricky A.W

¹Program Studi Teknik Informatika, STMIK Amikom Purwokerto

²Program Studi Sistem Informasi, STMIK Amikom Purwokerto

³Program Studi Teknik Informatika, STMIK Amikom Purwokerto

Informasi Makalah

Dikirim, 14 Juni 201x

Diterima, 15 September, 201x

Kata Kunci:

Mikrokontroler Arduino 328,

Sistem Tenaga Listrik,

Beban

Keyword:

Arduino 328 Microcontroller,

Electric Power Systems,

Load

INTISARI

Salah satu manfaat yang sangat menunjang peranan *mikrokontroler* adalah implementasi dalam bentuk modul dan sistem kontrol pada penerapan teknologi industri. Sistem pemantauan tegangan dan arus bertujuan untuk memudahkan pemantuan pada jaringan instalasi listrik sehingga dapat diketahui besar kecilnya penggunaannya. *Mikrokontroler* sebagai unit prosesor yang akan terintegrasi ke sensor dan komponen elektronika yang digunakan sebagai pembaca inputan dari sensor yang kemudian akan dimonitoring baik secara manual dan digital. Untuk itu dibuatkan media *prototype* untuk memonitoring tegangan dan arus dapat dipantau beban yang digunakan pada saat beban normal dan beban puncak, hal ini dikarenakan untuk menghindari terjadinya arus dan tegangan lebih pada suatu instalasi listrik, sehingga beban penampang penghantar tidak melampaui batas yang sudah ditentukan dan dapat mengakibatkan kebakaran pada instalasi listrik tersebut.

ABSTRACT

One of the benefits that greatly supports the role of microcontrollers is the implementation in the form of modules and control systems in the application of industrial technology. The voltage and current monitoring system aims to facilitate monitoring of the electrical installation network so that it can be known for its small size. The microcontroller as a processor unit will be integrated into sensors and electronic components that are used as input readers from sensors which will then be monitored both manually and digitally. For this purpose, a prototype media is made to monitor the voltage and current that can be monitored by the load used during normal load and peak load, this is due to avoiding the occurrence of overcurrent and overvoltage in an electrical installation, so that the load crossing load does not exceed the specified limit and can resulting in a fire in the electrical installation.

Korespondensi Penulis:

Penulis Ke-1

Program Studi Teknik Informatika

STMIK Amikom Purwokerto

Jl. Let. Jend. Pol. Sumarto, Watumas, Purwanegara, Purwokerto Utara

Email: agus@amikompurwokerto.ac.id

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutuhkan dalam berbagai kegiatan sehari-hari. Dalam waktu yang akan datang kebutuhan listrik akan terus meningkat seiring dengan adanya peningkatan dan perkembangan baik dari jumlah penduduk dan jumlah investasi.

Pembangkit listrik yang memanfaatkan kondisi alam, menyebabkan energi listrik yang dihasilkan sangat fluktuatif tergantung pada kondisi cuaca. Tegangan dan arus pada jaringan instalasi listrik biasanya kurang stabil, maka dibutuhkan sistem monitoring pada jaringan tersebut untuk memantau besarnya tegangan dan arus yang diterima. Untuk itu dibuatkan prototype sebagai alat pemantauan atau monitoring terhadap tegangan dan arus yang terpakai pada saat beban normal dan beban puncak sehingga dapat diketahui berapa besar tegangan yang disalurkan dan berapa arus yang terpakai pada saat pemakaian dalam kondisi beban puncak.

Hal ini perlu diketahui bahwa pada tarif R1-TR yang dikeluarkan oleh PLN (Perusahaan Listrik Negara) adalah Daya 450 VA sampai dengan Daya 2200 VA dari jenis pelanggan pascabayar maupun pelanggan prabayar, hal ini dari semua pelanggan pascabayar dan prabayar masih mengabaikan untuk memonitoring tegangan dan arus pada daya listrik yang terpasang.

Sistem pemantauan tegangan dan arus bertujuan untuk memudahkan pemantuan pada jaringan instalasi listrik sehingga dapat diketahui besar kecilnya penggunaannya. Mikrokontroler sebagai unit prosesor yang akan terintegrasi ke sensor dan komponen elektronika digunakan membaca inputan dari sensor tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN (10 PT)

Kerangka pemikiran adalah sebuah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting dalam bentuk proses dari keseluruhan penelitian yang dilakukan. Penyusunan kerangka pikir ini disusun berdasarkan dari hasil penelitian relevan [11], melalui beberapa tahapan di antaranya adalah :

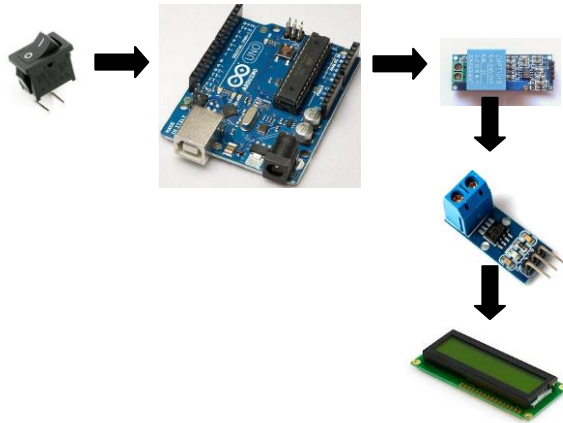
1. Analisis
2. Desain
3. Penulisan kode program atau pengkodean
4. Pengujian

Spesifikasi sistem pada penelitian kali ini dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Spesifikasi sistem

No.	Nama Perangkat	Jumlah (Unit)
1	Arduino Uno	1
2	LCD 2 x 16	1
3	Sensor Arus 30 Ampere	1
4	Sensor Tegangan	1
5	Port Jumper	4
6	Kabel Jumper	20
7	Adaptor 5 volt	1
8	Swicth	1

Model skema sistem pengukuran tegangan dan arus dapat dilihat pada Gambar dibawah :



Gambar 1. Model skema sistem Pengukuran Tegangan dan arus.

Pada gambar 1 merupakan skema usulan pada penelitian kali ini. Pada prinsip kerjanya, ketika power di On maka sumber tegangan aku ke board arduino uno sebagai sumber tegangan DC, sedangkan untuk sensor tegangan dan arus di hubungkan dengan penghantar listrik tegangan AC yang ada pada instalasi listrik, untuk sensor tegangan dihubungkan ke penghantar positif dan negatif sedangkan sensor arus hanya dihubungkan dengan ke penghantar positif saja. Setelah itu, sinyal akan diubah menjadi digital dengan menggunakan perangkat Arduino yang kemudian akan ditampilkan menggunakan Display.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN (10 PT)

1. Mikrokontroler Atmega 328

Mikrokontroler Atmega 328 adalah *chip* mikrokontroler 8-bit berbasis AVR-RISC buatan Atmel. Chip ini memiliki 32 KB memori ISP flash dengan kemampuan baca – tulis (*read write*), 1 KB EEPROM, dan 2 KB SRAM. Dari kapasitas memori Flash nya yang sebesar 32 KB, itulah chip ini diberi nama ATmega328 [1].

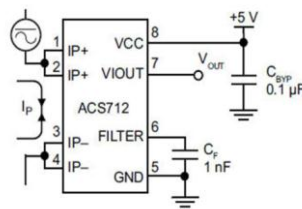
Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan.

2. Sensor Arus danTegangan

a. Sensor Arus

ACS712 merupakan suatu IC terpaket 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 di sekitar arus kemudian dikonversi menjadi tegangan yang linier dengan perubahan arus [2]

Nilai variabel dari sensor ini merupakan input untuk mikrokontroler yang kemudian diolah. Keluaran dari sensor ini masih berupa sinyal tegangan AC, agar dapat diolah oleh mikrokontroler maka sinyal tegangan AC ini disearahkan oleh rangkaian penyearah.



Gambar 2 Rangkaian Sensor Arus

Spesifikasi dari sensor arus diatas dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Spesifikasi Sensor Arus

Karakteristik	Simbol	RatingMaksimal
Tegangan Suplai	Vcc	8 V
Ouput Tegangan	Vout	8 V
Toleransi ArusLebih	Ip	100 A
Sensivitas		Tipe5T=185mV/A Tipe20T=100mV/A Tipe30T= 66mV/A

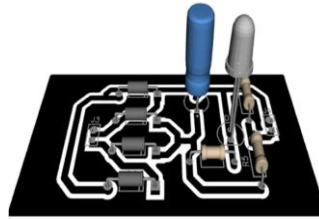
Efek Hall adalah fenomena terdefleksinya aliran muatan pada keping logam yang diletakkan dalam medan magnet. didefleksi aliran muatan menyebabkan timbulnya beda potensial di antara sisi keping yang disebut potensial Hall.

b. Sensor Tegangan

Sensor tegangan menggunakan transformator tegangan sebagai penurun tegangan dari 220 ke 5 Volt AC kemudian disearahkan menggunakan jembatan diode untuk mengubah tegangan AC ketegangan DC, kemudian difilter menggunakan kapasitor setelah itu masuk kerangkaian pembagi tegangan untuk menurunkan tegangan, tegangan yang dihasilkan tidak lebih dari 5 Volt DC sebagai inputan ke mikrokontroler [2].

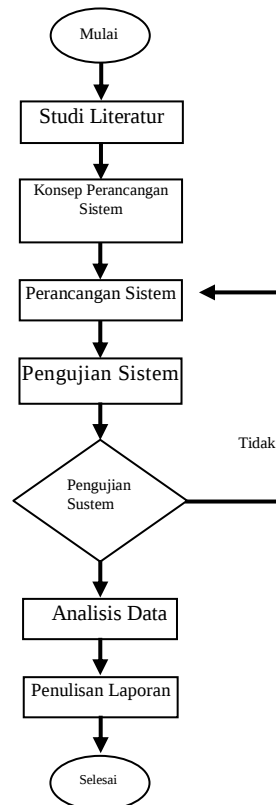
Regresi adalah pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan atau fungsi. Untuk menentukan bentuk hubungan (regresi) diperlukan pemisahan yang tegas antara variabel bebas yang sering diberisimbol X dan variabel tak bebas dengan simbul Y. Pada regresi harus ada variable yang ditentukan dan variabel yang menentukan atau dengan kata lain adanya ketergantungan variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dan sebaliknya.

Kedua variabel biasanya bersifat kausal atau mempunyai hubungan sebab akibat yaitu saling berpengaruh. Sehingga dengan demikian, regresi merupakan bentuk fungsi tertentu antara variabel tak bebas Y dengan variabel bebas X atau dapat dinyatakan bahwa regresi adalah sebagai suatu fungsi $Y = f(X)$. Rangkaian sensor tegangan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3 Sensor tegangan

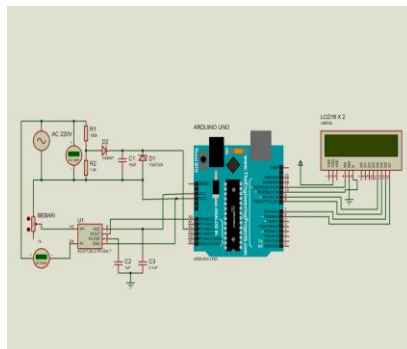
A. Tahap Penelitian



Gambar 4 Flowchat Penelitian

B. Pembuatan Perangkat

Pembuatan perangkat sistem monitoring tegangan dan arus pada tegangan AC atau arus searah menggunakan Arduino Uno, LCD, sensor tegangan 220 sampai 250 Volt/ AC dan sensor arus dengan kapasitas 30 Ampere. Semua komponen tersebut dirangkai menjadi satu kesatuan.



Gambar 5. Rangkaian sistem pengaman kendaraan

```

VerBeta2
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#include "EmonLib.h" // Include Emon Library
EnergyMonitor emon1; // Create an instance
//Amper
const int sensorIn = A0; //tuk arus
int mVperAmp = 66; //untuk modul 30A
double Voltage = 0;
double VRMS = 0;
double AmpsRMS = 0;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  lcd.begin();
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print ("Volt & Amper(AC)");
  lcd.setCursor(1,1);
  lcd.print ("Arduino UNO");
}

```

Gambar 6. Pemrogram Arduino

C. Pengujian Perangkat

Pengujian perangkat ini untuk mengetahui kerja alat dengan cara melakukan *running test*. Perangkat yang telah di rangkai sesuai dengan skema pada Gambar 5 ini di uji untuk mengetahui apakah perangkat tersebut bekerja sesuai dengan sistem yang diinginkan. *Running test* ini dinyatakan berhasil apabila LCD akan berubah tampilannya. Jika untuk mengukur tegangan maka yang ditampilkan oleh lcd adalah AC Volt untuk tegangan AC/ arus searah dan untuk pengukuran arus lcd yang tampil adalah AC Amp untuk arus searah.



Gambar 7. Proses pengujian perangkat



Gambar 7. Hasil Pengukuran perangkat

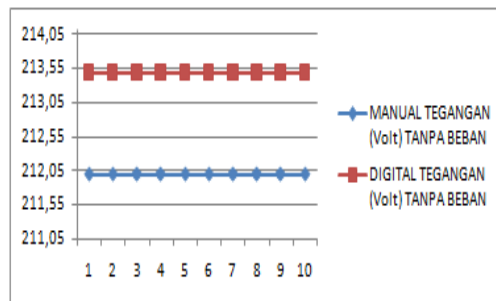
D. Hasil Pengujian

1. Daya 450 VA

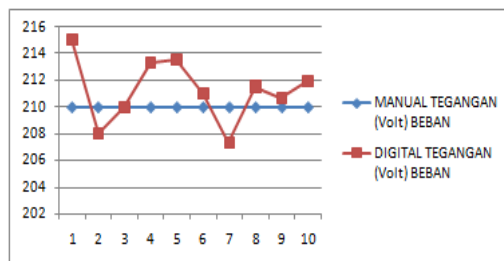
a. Pengukuran Tegangan dan Arus

NO	MANUAL				DIGITAL			
	TEGANGAN (Volt)		ARUS (Ampere)		TEGANGAN (Volt)		ARUS (Ampere)	
	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN
1	212 Volt	210 Volt	0	1,76	212,65	215,08	0	2,43
2	212 Volt	210 Volt	0	1,76	210,59	208	0	4,46
3	212 Volt	210 Volt	0	1,82	211,27	210	0	2,46
4	212 Volt	210 Volt	0	1,84	212,33	213,34	0	2,46
5	212 Volt	210 Volt	0	1,73	209,5	213,6	0	2,43
6	212 Volt	210 Volt	0	1,73	216,04	211,03	0	2,41
7	212 Volt	210 Volt	0	1,66	210,91	207,32	0	2,41
8	212 Volt	210 Volt	0	1,67	210,92	211,53	0	2,41
9	212 Volt	210 Volt	0	1,69	210,9	210,68	0	2,41
10	212 Volt	210 Volt	0	1,68	212,82	211,98	0	2,35

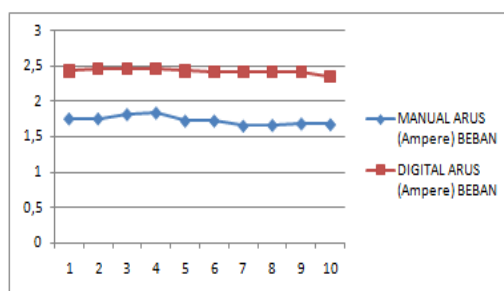
b. Pengukuran Tegangan Tanpa Beban



c. Pengukuran Tegangan dengan Beban



d. Pengukuran Arus dengan Beban



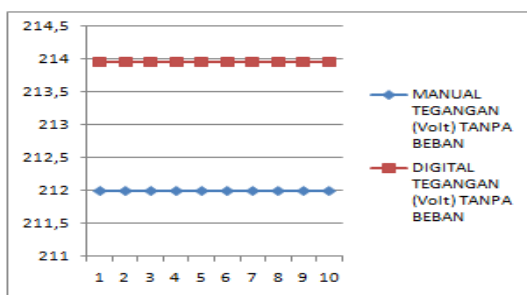
2. Daya 900 VA

a. Pengukuran Tegangan dan Arus

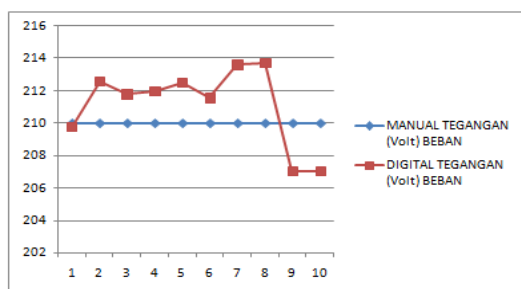
NO	MANUAL				DIGITAL			
	TEGANGAN (Volt)		ARUS (Ampere)		TEGANGAN (Volt)		ARUS (Ampere)	
	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN
1	212	210	0	1,86	213,96	212,19	0	2,46
2	212	210	0	1,76	213,96	211,34	0	2,41
3	212	210	0	1,75	213,96	212,45	0	2,38
4	212	210	0	1,74	213,96	211,98	0	2,35
5	212	210	0	1,73	213,96	209,89	0	2,35
6	212	210	0	1,81	213,96	209,59	0	2,35
7	212	210	0	1,75	213,96	211,56	0	2,35
8	212	210	0	1,79	213,96	211,6	0	2,35
9	212	210	0	1,84	213,96	207,61	0	2,38
10	212	210	0	1,73	213,96	212,5	0	2,35

short and clear, implies research results (First Author)

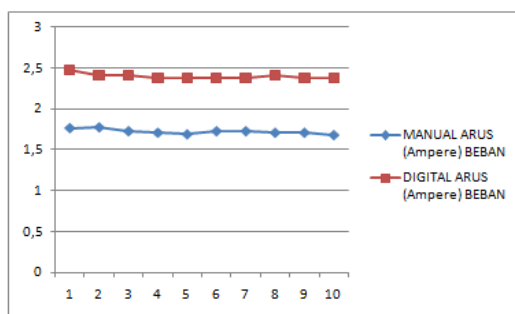
b. Pengukuran Tegangan Tanpa Beban



c. Pengukuran Tegangan dengan Beban



d. Pengukuran Arus dengan Beban

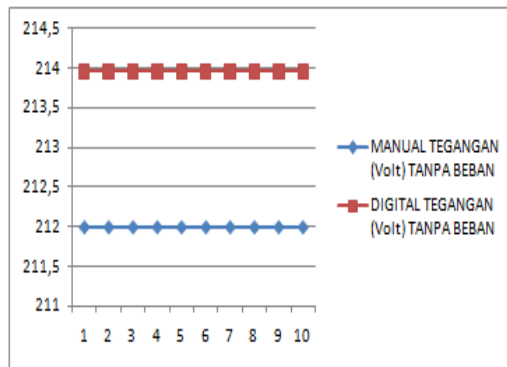


3. Daya 1300 VA

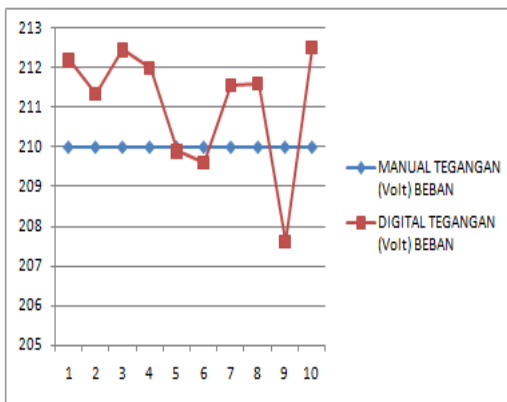
a. Pengukuran Tegangan dan Arus

NO	MANUAL				DIGITAL			
	TEGANGAN (Volt)		ARUS (Ampere)		TEGANGAN (Volt)		ARUS (Ampere)	
	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN
1	212	210	0	1,74	213,01	211,18	0	2,41
2	212	210	0	1,77	213,01	212,4	0	2,41
3	212	210	0	1,73	213,01	212,25	0	2,38
4	212	210	0	1,76	213,01	212,33	0	2,38
5	212	210	0	1,75	213,01	213,81	0	2,38
6	212	210	0	1,71	213,01	210,15	0	2,35
7	212	210	0	1,67	213,01	208,45	0	2,38
8	212	210	0	1,78	213,01	209,84	0	2,35
9	212	210	0	1,78	213,01	210,65	0	2,35
10	212	210	0	1,75	213,01	213,3	0	2,35

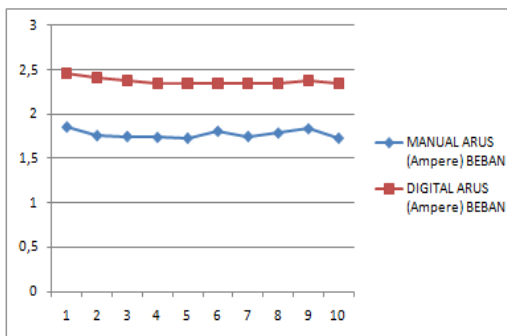
b. Pengukuran Tegangan Tanpa Beban



c. Pengukuran Tegangan dengan Beban



d. Pengukuran Arus dengan Beban

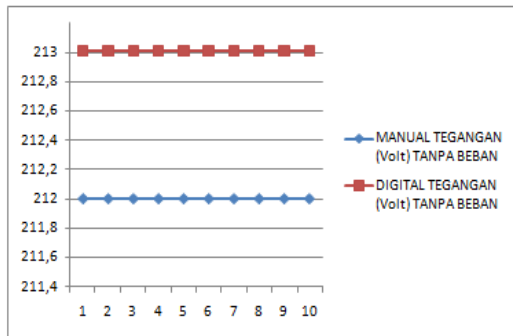


4. Daya 2200 VA

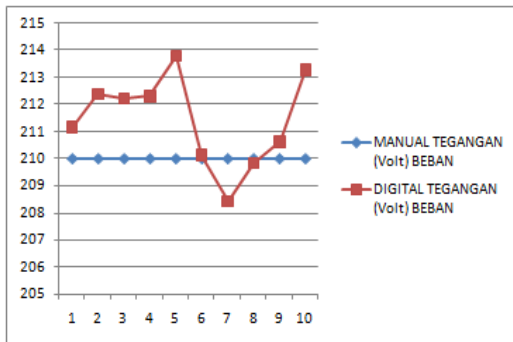
a. Pengukuran Tegangan dan Arus

NO	MANUAL				DIGITAL			
	TEGANGAN (Volt)		ARUS (Ampere)		TEGANGAN (Volt)		ARUS (Ampere)	
	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN	TANPA BEBAN	BEBAN
1	212	210	0	1,74	213,01	211,18	0	2,41
2	212	210	0	1,77	213,01	212,4	0	2,41
3	212	210	0	1,73	213,01	212,25	0	2,38
4	212	210	0	1,76	213,01	212,33	0	2,38
5	212	210	0	1,75	213,01	213,81	0	2,38
6	212	210	0	1,71	213,01	210,15	0	2,35
7	212	210	0	1,67	213,01	208,45	0	2,38
8	212	210	0	1,78	213,01	209,84	0	2,35
9	212	210	0	1,78	213,01	210,65	0	2,35
10	212	210	0	1,75	213,01	213,3	0	2,35

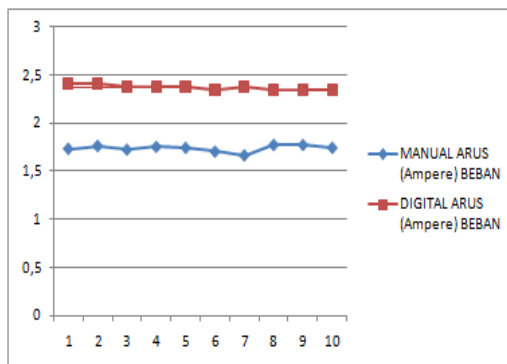
b. Pengukuran Tegangan Tanpa Beban



c. Pengukuran Tegangan dengan Beban



d. Pengukuran Arus dengan Beban



4. KESIMPULAN (10 PT)

1. Hasil Pengukuran dengan metode analog dan digital berbeda hasilnya, hal ini di karenakan pada pembacaan alat ukur analog tidak dapat membaca nilai dengan satuan terkecil sedangkan pengukuran secara digital dapat membaca nilai satuan terkecil sehingga lebih presisi dan akurat. .
2. Pada hasil pengukuran tegangan pada output digital didapatkan nilai yang tidak stabil ini bisa disebabkan oleh pengaruh nilai presisi pada saat pemrogramannya,
3. Pengukuran arus secara digital ada kenaikan yang signifikan dimana menunjukan kenaikan antara 0,5 Ampere sampai 2 Ampere.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arduino, 2016, Arduino Uno Board, <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>, diakses 11 Februari 2016.
- [2] belajararduino.com/sensor-arus-ac712-arduino [Online 1 Februari 2017] <http://belajararduino.com/sensor-arus-ac712-arduino/>
- [3] elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display Online 1 Februari 2017] <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>
- [4] Fatoni, Nugroho, Irawan. 2015. *Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller Berbasis Atmega 328 Di Universitas Serang Raya*. Jurnal Prosisko. Vol 2. No.1. maret. ISSN: 2406-7733.
- [5] Feynman, Richard (1970). *Feynman lectures on physics*. Boston, MA: Addison Wesley Longman. ISBN 978-0-201-02115-8.
- [6] [https://www.guru.pendidikan.co.id/pengertian rumus dan satuan energy listrik beserta contoh soalnya lengkap](https://www.guru.pendidikan.co.id/pengertian-rumus-dan-satuan-energy-listrik-beserta-contoh-soalnya-lengkap)
- [7] Introduction of ACS712 Current Sensor Module – 30A With Arduino, September 2016.
- [8] Isma, Amrullah. Dkk. 1985. Studi Pengembangan Sistem Kelistrikan Kota Watampone
- [9] Marsudi, Djiteng “ Operasi Sistem Tenaga Listrik” Yogyakarta, 2006
- [10] Robert A. Pelcovits; Joshua Farkus (2008). Barron's AP Physics C: Advanced Placement Examination. Barron's Educational Series. hlm. 174. ISBN 978-0-7641-3710-5.
- [11] Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R & D. Bandung:Alfabeta
- [12] teknikelektronika.com/rumus-rangkaian-pembagi-tegangan-voltage-divider-resistor [Online1Februari 2017] <http://teknikelektronika.com/rumus-rangkaian-pembagi-tegangan-voltage-divider-resistor/>
- [13] Wardoyo, Siswo, dan Anggoro Suryo Pramudyo.2015. Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi pada Arduino.Yogyakarta: Teknosain.