

Monitoring Watt Meter Bebas Arduino

Togar Timoteus Gultom¹, Suhelmi²

¹Program Studi Teknik Informatika
STMIK ITMI Medan

Jl. Komp. Asia Mega Mas Jl. Timah Putih No.16, Medan Area, Kota Medan – 20224

²Program Studi Teknik Elektro
STTI Immanuel

Jl. Gatot Subroto No.325, Medan Petisah, Kota Medan - 20114

e-mail: timoteustogar@gmail.com¹, suhelmi@gmail.com²

Abstrak— Seiring dengan perkembangan zaman maka semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal tersebut menumbuhkan minat untuk membuat perangkat lunak yang bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan peralatan sehari-hari. Pada alat yang dapat digunakan sebagai alat ukur watt meter yang dapat digunakan pada peralatan beragam peralatan elektronik. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan. Alat ukur watt meter yang dibuat dapat dijalankan menggunakan Arduino. Pengujian dilakukan dengan menggunakan peralatan sehari-hari seperti setrika dan charger laptop. Pengujian sistem berjalan dengan baik dan dapat menunjukkan nilai arus, frekuensi dan tegangan berdasarkan waktu. Hasil pengujian ditampilkan dengan menggunakan diagram.

Kata kunci : Watt Meter, Arduino

Abstract— Along with the times, the development of science and technology. This has fostered an interest in making software that is useful in meeting the needs of everyday equipment. A tool that can be used as a measuring instrument for a wattmeter that can be used on a variety of electronic equipment. Based on the results of the tests carried out, the tool can work properly according to the purpose. The wattmeter that is made can be run using Arduino. Tests are carried out using everyday equipment such as irons and laptop chargers. System testing is running well and can show current, frequency, and voltage values based on time. The test results are displayed using a diagram.

Keywords : Watt Meter, Arduino

I. PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam hidup manusia. Dimana segala hal yang banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin ataupun elektronika, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan mempersingkat waktu.

Sistem tenaga listrik dan berkembangnya masalah konservasi energi telah menyebabkan alat ukur energi listrik aktif yang ada sekarang ini kurang memadai kemampuannya. Pihak masyarakat konsumen listrik menginginkan suatu alat ukur energi yang dapat dipercaya dan dapat ikut membantu konsumen untuk memonitoring beban pada suatu alat elektronik menginginkan suatu alat ukur yang dapat melaporkan besarnya pemakaian energi listrik oleh seorang konsumen, dapat mencatat pola pemakaian energi listrik oleh konsumen dan dapat membantu pihak produsen.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam hidup manusia. Dimana segala hal yang banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin ataupun elektronika, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah

tanpa harus membuang tenaga dan mempersingkat waktu.

Sebagai contoh salah satunya yaitu peralatan rumah tangga banyak yang sudah menggunakan alat elektronika sehingga meringankan pekerjaan manusia terutama dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi menjadi hal yang sangat berguna bagi kehidupan manusia, mulai dari teknologi mekanik, listrik, dan tentunya teknologi telekomunikasi. Di era globalisasi seperti sekarang ini, teknologi sangat membantu aktivitas manusia agar lebih mudah dan lebih efisien.

Keuntungan menggunakan alat ini yaitu dapat memonitoring beban di setiap alat elektronik yang akan kita ukur dan dapat kita lihat tegangan, arus, frekuensi berdasarkan waktu yang kita inginkan. Perkembangan teknologi dibidang elektronika adalah salah satu teknologi yang tentunya akan sangat membantu manusia dalam melakukan berbagai hal terutama dalam mengontrol pemakaian listrik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Watt Meter

Watt Meter adalah instrumen pengukur daya listrik yang pembacaannya dalam satuan watt dimana

merupakan kombinasi voltmeter dan amperemeter [1]. Watt Meter pada dasarnya merupakan penggabungan dari dua alat ukur yaitu Amperemeter dan Volt Meter yang berfungsi untuk mengukur secara langsung daya yang terpakai pada suatu rangkaian listrik.

B. Arduino Uno

Arduino MEGA adalah salah satu modul Arduino yang banyak digunakan dikarenakan pin pada Arduino ini lebih banyak dibandingkan dengan Arduino lainnya [2]. Berikut Spesifikasi dari Arduino MEGA yang digunakan. Arduino UNO Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi *pinMode*, *digitalWrite*, dan *digitalRead*. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara default) 20-50 kOhm.



Gambar 1. Arduino Uno
sumber: <https://images.app.goo.gl/kKZFVKaDJv5ExHor8>

Tabel 1. Bagian Arduino

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan <i>Input</i> yang disarankan	7-12 V
Batas Tegangan Input	6-20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin <i>input</i> Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader

SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 Hz

C. Pengukuran Daya

Pengukuran daya adalah suatu metode untuk mengetahui besarnya daya/energi listrik yang digunakan pada rangkaian rangkaian listrik suatu alat elektronik, pengukuran daya di bagi menjadi 2, yaitu Pengukuran Daya pada rangkaian DC (*Direct Current*) dan Pengukuran Daya pada rangkaian AC (*Alternating Current*) Salah satu metode yang digunakan untuk pengukuran daya yaitu metode volt-amperemeter, yaitu dengan memasang voltmeter secara paralel dan emperemeter secara seri. Dalam pengukuran daya ada 2 metode, yaitu :

- Metode pengukuran daya secara tidak langsung ada dua jenis pengukuran daya menggunakan metode pengukuran tak langsung ditinjau dari letak kedua alat ukur, yaitu amperemeter dan voltmeter. Voltmeter di pasang setelah amperemeter.
- Metode pengukuran daya secara langsung pengukuran daya listrik secara langsung adalah dengan menggunakan voltmeter. Namun disini, akan di bahas mengenai penggunaan wattmeter. wattmeter adalah instrument pengukur daya listrik yang pembacaannya dalam satuan watt dimana merupakan kombinasi voltmeter dan amperemeter.

D. Pemrograman Arduino

Untuk memprogram board Arduino, kita butuh aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*). Arduino IDE adalah software yang disediakan di situs arduino [3]. Programming Arduino Uno dapat diprogram menggunakan software arduino IDE yang tersedia gratis dan open source di *website official* arduino dan tersedia untuk berbagai macam platform sistem operasi komputer seperti Mac, Windows, dan Linux. Pada ATmega 328P yang terdapat di arduino Uno telah disediakan *bootloader* di dalamnya sehingga kita tidak perlu lagi mengupload kode baru ke AT-mega 328 agar dapat menggunakan program *hardware* eksternal.

a. Bahasa C

Bahasa C merupakan sebuah bahasa pemrograman pada komputer yang dapat digunakan untuk membuat berbagai program aplikasi. Aplikasi dengan sistem operasi seperti Windows atau Linux, aplikasi antivirus hingga *software* pengolah gambar dan *compiler*. Tidak

terlepas dari tujuannya awal pemrograman tersebut yang dikembangkan oleh Ritchie, pemrograman bahasa C bahkan sering digunakan untuk membuat bahasa pemrograman yang lainnya, salah satu contohnya adalah PHP, karena memang paling cocok merancang berbagai aplikasi yang berhubungan langsung dengan sistem *hardware* dan sistem operasi yang lainnya. Sistem operasi dan Pada awalnya memang bahasa pemrograman B lebih sering digunakan namun ternyata memiliki beberapa kekurangan hingga akhirnya dilengkapi oleh pemrograman C. Dari situlah sistem operasi UNIX ditulis ulang dan menjadi dasar dari banyak sistem operasi modern saat ini termasuk Linux, ios hingga sistem operasi Android.

b. Flowchart

Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Dalam perancangan *flowchart* sebenarnya tidak ada rumus atau patokan yang bersifat mutlak (pasti). Hal ini didasari oleh *flowchart* (bagan alir) adalah sebuah gambaran dari hasil pemikiran dalam menganalisa suatu permasalahan dalam komputer. Karena setiap analisa akan menghasilkan hasil yang bervariasi antara satu dan lainnya. Kendati begitu secara garis besar setiap perancangan *flowchart* selalu terdiri dari tiga bagian, yaitu input, proses dan output.

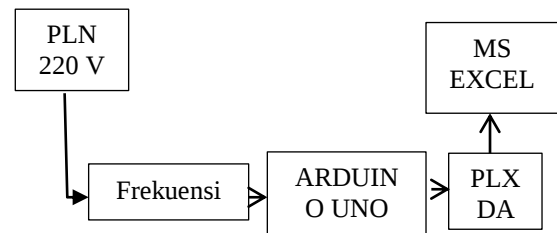
c. PLX DAQ

PLX-DAQ merupakan singkatan dari *Parallax Data Acquisitions* adalah *add-on* dari data akusisi mikrokontroler *parallax* untuk Microsoft Excel. Setiap mikrokontroler yang dihubungkan ke sensor dan port serial PC dapat mengirim data langsung ke Excel.

Program PLX-DAQ digunakan untuk menampilkan data dari Arduino ke excel secara langsung. PLX-DAQ dapat menampilkan grafik, membaca pengukuran tiga sensor dalam waktu yang sama serta menampilkan waktu pengukuran dari sensor ketiga sensor.

III. METODE

A. Diagram Blok

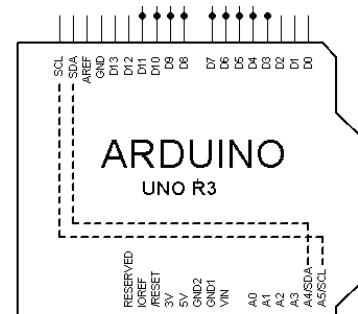


Gambar 2. Diagram Blok

B. Schematic Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Enviroment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng*compile* menjadi kode biner dan mengupload ke dalam *memory* microcontroller.

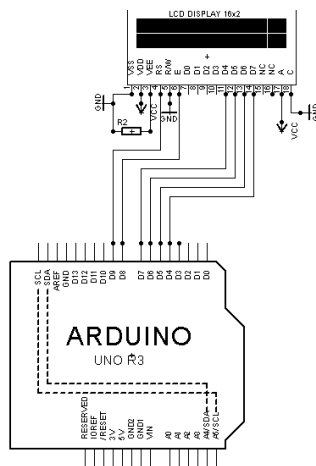
Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan *board* 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. Dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16. Arduino yang nanti pin-pinnya dihubungkan ke Sensor Anemometer, Sensor *Wind vane Direction*, I2c, LED dan buzzer.



Gambar 3. Schematic Arduino Uno

C. Rancangan Sistem Arduino dan LCD

LCD sebagai penampil data diletakkan pada depan bagian depan kit. LCD ini akan menampilkan nilai-nilai dari olahan mikrokontroler, yaitu tegangan, arus, intensitas cahaya, suhu dan juga waktu pembacaan [4]. Arduino dan LCD dapat menampilkan suatu data, dalam bentuk karakter, huruf ataupun grafik. LCD merupakan teknologi layar digital yang menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata (*flat*) dengan memberikan sinar pada kristal cair dan filter berwarna yang memiliki struktur molekul polar yang diapit diantara dua elektroda transparan. *Liquid* kristal tidak secara langsung memancarkan cahaya. Bila medan listrik diberikan, molekul-molekulnya menyesuaikan posisinya pada medan dengan membentuk susunan kristalin yang mempolarisasi cahaya yang melaluinya.



Gambar 4. Rancangan Sistem Arduino dan LCD

D. Pengujian Minimum Sistem Arduino Uno dengan LCD

Rangkaian LCD pada penelitian ini berfungsi untuk menampilkan informasi berupa tulisan yang dikirimkan oleh aplikasi pada *smartphone* android [5]. Untuk mengetahui apakah rangkaian LCD yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian LCD yang dihubungkan dengan minimum sistem Arduino Uno.

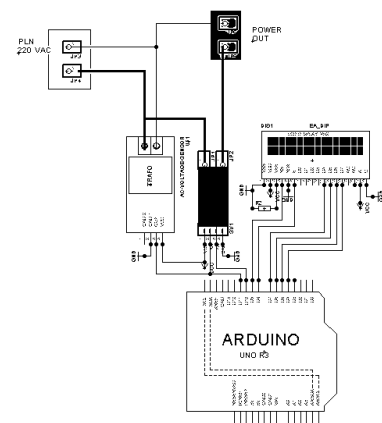


Gambar 5. Blok Diagram Pengujian Rangkaian LCD dengan Arduino Uno

E. Perencanaan Keseluruhan

1. Sumber tegangan bolak-balik (AC) dari jala-jala PLN yang akan disearahkan.

2. *Power supply* merupakan sirkuit yang dikhususkan untuk mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus searah. Pada regulasi linier dalam mengubah tegangan AC menjadi DC dapat melalui beberapa tahap berikut ini. Pertama, tegangan AC disearahkan dengan menggunakan penyearah (*rectifier*) untuk menghasilkan tegangan DC, kemudian ditapis (*filter*) untuk menghasilkan tegangan DC yang lebih halus dan akhirnya tegangan diatur agar menghasilkan tegangan keluaran DC yang diinginkan dengan menggunakan regulator tegangan.



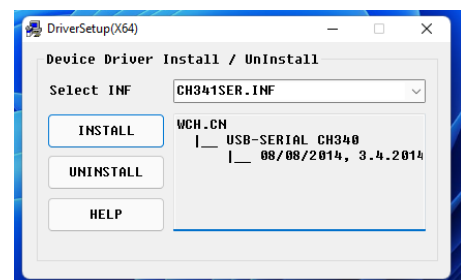
Gambar 6. Perencanaan Keseluruhan Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan agar dapat diketahui apakah alat yang dibuat dapat bekerja dengan baik saat diberikan tegangan. Dengan menggunakan PLX DAQ sistem dapat dinyalakan agar kemudian dapat mengirim data secara langsung oleh Arduino Uno R3 dan menampilkannya langsung pada Microsoft Excel agar dapat melihat hasilnya.

A. Install Driver Arduino

Sebelum melanjutkan pengujian alat pastikan telah melakukan penginstallan driver Arduino terlebih dahulu. Berikut dapat dilihat bahwa dilakukan penginstallan Arduino.



Gambar 7. Install Driver Arduino

Selanjutnya hubungkan indikator dengan alat ukur. Pada percobaan ini digunakan 2 buah indikator diantaranya yaitu setrika dan *charger* laptop.

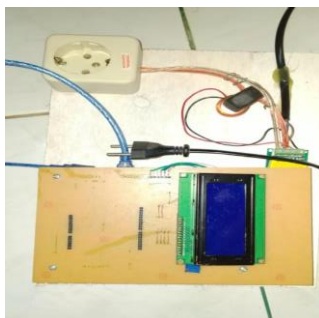


Gambar 8. *Port Arktif* Arduino

Dari percobaan tersebut dikumpulkan 500 data untuk indikator setrika sebagai berikut :

Tabel 2. Data Pengukuran Dengan Setrika

Compute r Time	Time (Milli Sec.)	Tegangan (V)	Arus (A)	Power	Power Frekuensi (Hz)
19:42:42	40.00	229.5	0.05	0.03	49.9
19:42:43	679.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:43	1305.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:44	1932.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:44	2568.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:45	3194.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:46	3820.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:46	4456.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:47	5083.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:48	5708.00	229.7	0.05	0.03	49.9
19:42:49	6961.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:49	7586.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:50	8213.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:51	8839.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:51	9465.00	229.6	0.05	0.03	49.9
19:42:52	10091.00	229.6	0.05	0.03	49.9



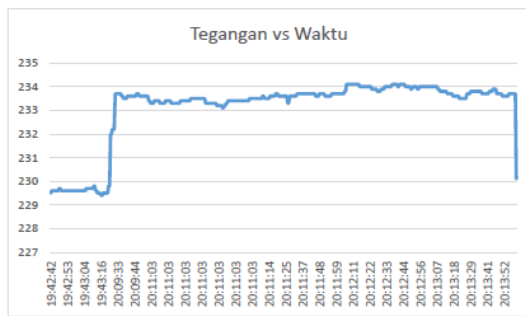
Berdasarkan pada tabel 2. diatas maka didapatkan nilai statistik antara arus, tegangan dan frekuensi terhadap waktu yang disajikan dengan grafik di bawah ini.

The graph, titled "Arus VS Waktu", displays a constant current value of 0.05 across the entire time range from 1942:02 to 2013:52. The y-axis represents the current value, ranging from 0.01 to 0.06. The x-axis represents time in years and months, with labels every 12 months (e.g., 1942:02, 1942:53, ..., 2013:52). A single horizontal blue line is plotted at the 0.05 level.

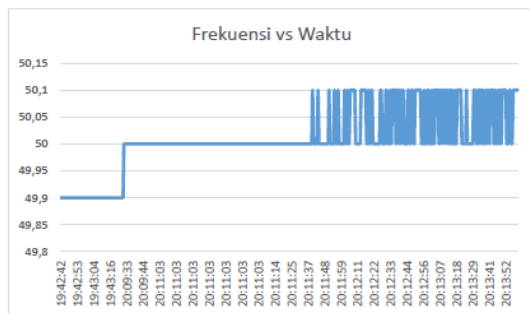
Waktu	Arus
1942:02	0.05
1942:53	0.05
1943:04	0.05
1943:16	0.05
2009:33	0.05
2009:44	0.05
2011:03	0.05
2011:03	0.05
2011:03	0.05
2011:03	0.05
2011:03	0.05
2011:03	0.05
2011:03	0.05
2011:14	0.05
2011:25	0.05
2011:37	0.05
2011:48	0.05
2011:59	0.05
2012:11	0.05
2012:22	0.05
2012:33	0.05
2012:44	0.05
2012:56	0.05
2013:07	0.05
2013:18	0.05
2013:29	0.05
2013:41	0.05
2013:52	0.05



Gambar 10. Alat Ukur setelah dihubungkan ke Listrik



Gambar 13. Grafik Tegangan dan Waktu dengan Setrika



Gambar 14. Grafik Frekuensi dan Waktu dengan Setrika

D. Indikator Charger Laptop



Gambar 15. Alat Ukur dihubungkan dengan Charger Laptop

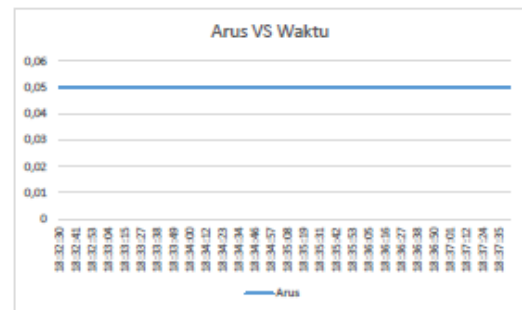
Dari percobaan tersebut dikumpulkan 500 data untuk indikator *charger* laptop sebagai berikut :

Tabel 3. Data Pengukuran dengan Charger Laptop

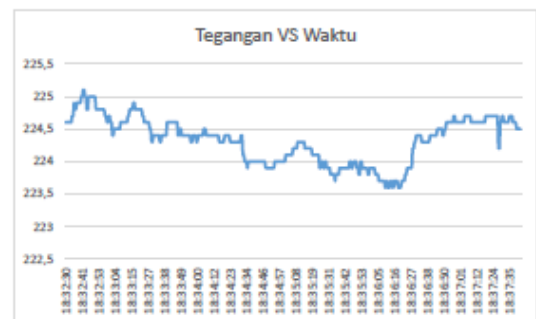
Computer Time	Time (Milli Sec.)	Tegangan (V)	Arus (A)	Power	Power Frekuensi (Hz)
18:32:30	40,00	224,6	0,05	0,09	49,9
18:32:31	683,00	224,6	0,05	0,09	49,9
18:32:31	1307,00	224,6	0,05	0,09	49,9
18:32:32	1932,00	224,6	0,05	0,09	49,9
18:32:33	2557,00	224,6	0,05	0,09	49,9
18:32:33	3182,00	224,6	0,05	0,09	49,9
18:32:34	3807,00	224,6	0,05	0,09	49,9
18:32:35	4431,00	224,7	0,05	0,09	50
18:32:35	5057,00	224,7	0,05	0,09	49,9
18:32:36	5682,00	224,9	0,05	0,09	50
18:32:36	6311,00	224,8	0,05	0,09	50

18:32:37	6937,00	224,8	0,05	0,09	50
18:32:38	7562,00	224,9	0,05	0,09	50
18:32:38	8186,00	224,9	0,05	0,09	50
18:32:39	8811,00	224,9	0,05	0,09	50
18:32:40	9437,00	224,9	0,05	0,09	50

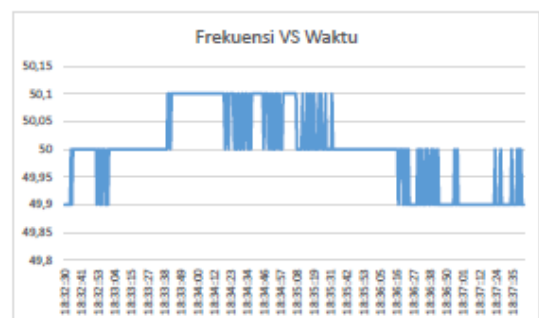
Berdasarkan pada tabel 3. diatas maka didapatkan nilai statistik antara arus, tegangan dan frekuensi terhadap waktu yang disajikan dengan grafik di bawah ini.



Gambar 16. Grafik Arus dan Waktu pada Charger Laptop



Gambar 17. Grafik Tegangan dan Waktu pada Charger Laptop



Gambar 18. Grafik Frekuensi dan Waktu pada Charger Laptop

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka didapat kesimpulan yaitu Alat ukur Watt Meter digital berhasil dibuat menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler dengan menggunakan PLX DAQ dengan mode developer sebagai tools pengembangan Microsoft Excel dengan menggunakan program standar input port. Alat ukur yang telah dibuat menjadikan pembacaan dan

analisis dapat menghasilkan akuisisi data menggunakan Microsoft Excel dengan menampilkan nilai arus, frekuensi dan tegangan terhadap peralatan elektronik dengan mudah berdasarkan waktu.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Muliadi, "Universitas Sumatera Utara 7," pp. 7–37, 2015.
- [2] I. P. Karunia, "Perancangan Smart 3 Phase Power Meter Berbasis Arduino," vol. 218, p. 329, 2016.
- [3] Destiarini and P. W. Kumara, "Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno Atmega328," J Informanika, vol. 5, no. 1, pp. 18–25, 2019.
- [4] W. Priharti, S. Sumaryo, D. Kristina Silalahi, and Y. Surya Agung, "Perancangan Sistem Pemantauan Lokal dan Jarak Jauh bagi Panel Surya," J Rekayasa Elektr, vol. 16, no. 2, pp. 87–94, 2020, doi: 10.17529/jre.v16i2.16352.
- [5] Z. Lubis et al., "Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone," Bul Utama Tek, vol. 14, no. 3, pp. 156–159, 2019.
- [6] A. Wijayanto and P. Sasmoko, "Pengoperasian Rfid Sebagai Operating User Parking Area Dengan Metode Elektronik Parking Pricing (Epp) Berbasis Arduino Uno," Gema Teknol, vol. 18, no. 3, p. 105, 2015, doi: 10.14710/gt.v18i3.21932.