

RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING PENGGUNAAN DAYA LISTRIK PADA LABORATORIUM KOMPUTER SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI WASTUKANCANA PURWAKARTA BERBASIS LABVIEW*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF ELECTRICITY MONITORING EQUIPMENT AT SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI WASTUKANCANA BASED ON LABVIEW

Minarto¹, Lise Sri Andar Muni² & Candra Dewi Lestari³

Teknik Informatika STT Wastukancana

¹minarto@stt-wastukancana.ac.id, ²lise@stt-wastukancana.ac.id, ³candradewi@stt-wastukancana.ac.id

Corresponding author : minarto@stt-wastukancana.ac.id

ABSTRAK : Listrik sudah menjadi kebutuhan dasar setiap orang. Laboratorium komputer dengan menggunakan listrik telah menjadi kebutuhan dasar bagi kampus. Dibutuhkan alat monitoring agar diketahui berapa besar daya yang digunakan.

Alat yang dirancang untuk memonitor ini membutukan sensor arus, sensor tegangan, arduino, serta laptop atau komputer. Sensor arus menggunakan sensor sct 013-000 non-kontak yang befungsi untuk mendeteksi berapa besar arus yang mengalir. Untuk sensor tegangan menggunakan sensor zmpt101b yang berfungsi mendeteksi tegangan. Serta dibutukan arduino untuk mengolah data yang didapat.

Hasilnya dapat ditampilkan pada laptop atau komputer dengan menggunakan aplikasi *LabVIEW* dan lcd 16x2 yang digunakan. Dari hasil pengujian yang didapat menggunakan metode perhitungan yang penulis gunakan yaitu pengukuran dengan penggunaan beban saat keadaan komputer menyalakan sebesar 10% yaitu 4 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,49 dan sensor tegangan 0. 20% yaitu 7 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,49 dan sensor tegangan 0. 30% yaitu 11 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,47 dan sensor tegangan 0. 40% yaitu 14 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,80 dan sensor tegangan 0. 50% yaitu 18 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,59 dan sensor tegangan 0. 60% yaitu 22 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,66 dan sensor tegangan 0. 70% yaitu 25 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,45 dan sensor tegangan 0. 80% yaitu 29 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,30 dan sensor tegangan 0. 90% yaitu 32 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,60 dan sensor tegangan 1. dan 100% yaitu 36 komputer dengan hasil error sensor arus sebesar 0,19 dan sensor tegangan 1.

Kata Kunci: Monitoring, Sensor Arus, Sensor Tegangan, Error, *LabView*.

ABSTRACT : Electricity has become a basic necessity for everyone. Computer laboratories using electricity have become a basic requirement for campuses. Monitoring equipment is needed to determine how much power is used.

A tool designed to monitor this requires a current sensor, a voltage sensor, an Arduino, and a laptop or computer. The current sensor uses a non-contact sct 013-000 sensor which functions to detect how much current is flowing. For the voltage sensor using the zmpt101b sensor which detects the voltage. Arduino is also needed to process the data obtained.

The results can be displayed on a laptop or computer using the LabVIEW application and the 16x2 lcd used. From the test results obtained using the calculation method that the author uses, namely the measurement by using the load when the computer is on by 10%, namely 4 computers with a current sensor error result of 0.49 and a voltage sensor of 0. 20%, namely 7 computers with a current sensor error result. of 0.49 and a voltage sensor of 0. 30%, namely 11 computers with a current sensor error of 0.47 and a voltage sensor of 0.40%, namely 14 computers with a current sensor error of 0.80 and a voltage sensor of 0. 50%, namely 18 computers with a current sensor error of 0.59 and a voltage sensor of 0. 60%, 22 computers with a current sensor error of 0.66 and a voltage sensor of 0.70%, 25 computers with a current sensor error of 0.45 and voltage sensor 0. 80%, namely 29 computers with a current sensor error of 0.30 and a voltage sensor of 0. 90%, namely 32 computers with a current sensor error of 0.60 and a voltage sensor of 1. and 100%, 36 computers with ha seal current sensor error of 0.19 and voltage sensor 1.

Keywords: Monitoring, Current Sensors, Voltage Sensors, Error, LabView

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada saat ini berkembang dengan pesat disegala bidang. Dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dan ilmu teknologi pada era modern ini ditandai dengan adanya alat-alat yang menggunakan sistem kontrol digital dan otomatis. Teknologi menjadi hal yang sangat berguna bagi kebutuhan manusia, mulai dari teknologi mekanik, listrik, dan teknologi telekomunikasi. Di era globalisasi seperti saat ini, teknologi sangat membantu aktivitas manusia agar lebih mudah dan lebih efisien. Teknologi alat elektronika adalah salah satu teknologi yang akan sangat membantu manusia dalam melakukan berbagai hal terutama *monitoring* pemakaian listrik.

Terdapat dua layanan yang ditawarkan PLN kepada konsumen di Indonesia, yaitu listrik prabayar dan pascabayar. Listrik prabayar seperti halnya pulsa isi ulang pada telepon seluler, pelanggan terlebih dahulu membeli pulsa (*voucher* listrik isi ulang) yang bisa diperoleh melalui gerai atm sejumlah bank atau melalui loket-loket pembayaran tagihan listrik online. Sedangkan listrik pascabayar, para pelanggan membayar biaya tagihan setiap bulan. Petugas PLN secara teratur mengecek pemakaian listrik dipelanggan yang menggunakan sistem listrik pascabayar.

Masyarakat pengguna listrik pascabayar terkadang tidak mengontrol penggunaan listriknya, justru merugikan pengguna listrik itu sendiri. Terkadang mereka mengeluh dengan pembayaran listrik dan berdampak terhadap pengeluaran biaya – biaya lainnya.

Dampak dari pemborosan energi listrik, umumnya bersifat negatif serta akan memberikan kerugian di masa yang akan datang. Di Laboratorium Komputer Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana juga diperlukan perbaikan sistem untuk menghindari pemborosan, yaitu sistem yang dapat melakukan *monitoring* penggunaan listrik.

Dengan pembuatan alat ini diharapkan mempermudah para pengguna listrik dilaboratorium komputer untuk menghitung dan melakukan kalkulasi beban listrik dengan tujuan penghematan listrik yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan mengangkatnya menjadi materi skripsi dengan judul “ **RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PENGGUNAAN DAYA LISTRIK PADA LABORATORIUM KOMPUTER SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI WASTUKANCANA PURWAKARTA BERBASIS LABVIEW**”

2. Metode Penelitian

Dalam proses melakukan rancang bangun alat monitoring daya listrik pada laboratorium komputer ini dilakukan dengan beberapa tahapan penelitian diantaranya:

2.1 Rancang Bangun

Rancang bangun adalah proses pembangunan sistem untuk menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian. (Bambang, 2013)

Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian. (Presman, 2010)

Maka rancang bangun dalam penelitian ini adalah serangkaian proses kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem baru memperbaiki sistem yang sudah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian dengan cara menterjemahkan hasil dari sebuah sistem ke dalam bahsa pemrograman untuk mendeskripsikan secara rinci bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan.

1.2 Alat Monitoring

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), alat adalah benda yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu. Monitoring adalah penilaian secara terus menerus terhadap fungsi kegiatan-kegiatan program-program didalam hal jadwal penggunaan *input/masukan* data oleh kelompok sasaran berkaitan dengan harapan-harapan yang telah direncanakan. Atau, monitoring adalah sebagai suatu proses mengukur, mencatat, mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi untuk membantu pengambilan keputusan manajemen program/proyek (Calyton dan Petry, 1983).

2.3 Daya Listrik

Daya listrik adalah kemampuan suatu peralatan listrik untuk melakukan usaha akibat adanya perubahan kerja dan perubahan muatan listsrik tiap satuan waktu (Safitri, N Suryati, dan Rachmawati , 2017).

2.4 LabVIEW

LabVIEW adalah sebuah *software* pemograman yang diproduksi oleh *National Instruments* dengan konsep yang berbeda. Seperti bahasa pemograman lainnya yaitu C++, *matlab* atau *Visual Basic* , *LabVIEW* juga mempunyai fungsi dan peranan yang sama, perbedaannya bahwa *LabVIEW* menggunakan bahasa pemrograman berbasis grafis atau blok diagram sementara bahasa

pemrograman lainnya menggunakan basis text. Program *labVIEW* dikenal dengan sebutan Vi atau *Virtual instruments* karena penampilan dan operasinya dapat meniru sebuah instrument.

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikroprosesor merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali yang bias ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroler merupakan komputer dalam chip yang dipergunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya (Sumardi , 2013 : 1)

Arduino adalah mikrokontroler *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* nya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan perangkat lunaknya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan *platform hardware* terbuka yang ditujukan kepada siapapun yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Sifatnya yang terbuka maka siapapun dapat mengunduh skema *hardware* arduino dan membangunnya.



Gambar 2.1 Ardino Uno

2.6 Sensor

Menurut KBBI sensor adalah suatu perangkat yang dapat mendeteksi keungkinan terjadinya perubahan pada besaran fisik yakni berupa gaya, tekanan, gerakan, cahaya, suhu, kelembaban, kecepatan, besaran, listrik dan fenomena yang lain.

2.6.1 Sensor Arus SCT 013-000

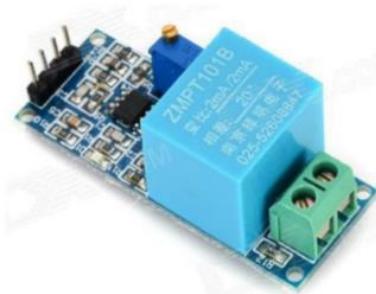
Sensor sct-013-000 adalah sensor yang digunakan sebagai kelengkapan untuk membaca seberapa besar nilai arus yang lewat pada suatu penghantar terhadap suatu beban. Prinsip kerja dasar dari sensor arus ini adalah sebuah penghantar yang dilewati oleh arus akan dilewatkan oleh sebuah ring toroid yang lalu nantinya akan menimbulkan medan magnet, sehingga pada komponen sensor tadi memiliki fluks magnet yang menginduksi kumparan di dalam sensor tersebut sehingga akan memunculkan sinyal listrik yang nantinya akan dibaca dan dikonversikan oleh Arduino.



Gambar 2.2 Sensor Sct 013-000

2.1 Sensor Tegangan Zmpt101b

Sensor Zmpt101b merupakan salah satu sensor yang digunakan untuk melakukan monitoring terhadap parameter tegangan, serta dilengkapi dengan keunggulan memiliki sebuah ultra micro voltage transformer, akurasi tinggi dan konsistensi yang baik untuk melakukan pengukuran tegangan dan daya.



Gambar 2.3 Sensor Sct 013-000

3 Metode Penelitian

Dalam proses melakukan rancang bangun alat monitoring daya listrik pada laboratorium komputer ini dilakukan dengan beberapa tahapan penelitian diantaranya:

3.1 Studi Literatur

Melakukan pencarian informasi atau referensi literatur baik dari buku, jurnal, internet maupun sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini di antaranya yaitu tentang monitoring, sensor tegangan, sensor arus, serta penelitian-penelitian lainnya yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

3.2 Perancangan Sistem

Tahapan ini dilakukan pengumpulan material berdasarkan referensi yang telah didapat untuk melakukan perancangan sistem yang dibuat. Pada tahap ini dibagi menjadi tiga langkah, antara lain:

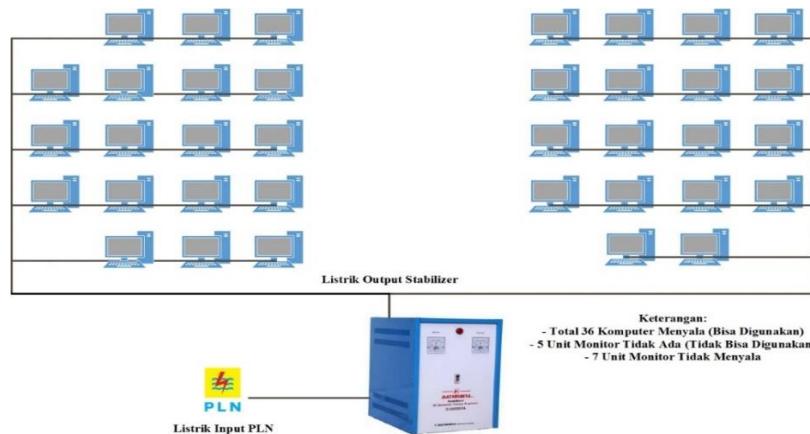
3.3 Pengumpulan Material

Pengumpulan material yaitu mencari atau membeli bahan dan komponen yang diperlukan berdasarkan referensi dan konsep yang telah dibuat.

3.4 Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* dilakukan dengan merakit dan menghubungkan antara bahan dan komponen yang didesain dengan sedemikian rupa sehingga dapat membentuk suatu sistem yang dapat berjalan sesuai fungsinya. Dalam melakukan perancangan *hardware* juga harus memperhatikan spesifikasi dari rancangan *software* yang dibuat.

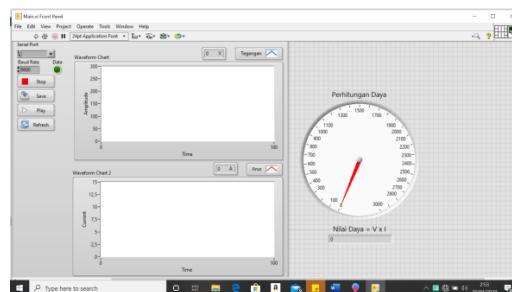
Perancangan skema laboratorium komputer merupakan gambaran secara utuh untuk mengetahui keadaan laboratorium komputer Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana Purwakarta. Terdapat 32 komputer menyala (bisa digunakan), 5 unit CPU menyala dan monitor tidak menyala (tidak bisa digunakan) seperti gambar 3.1 berikut ini :



Gambar 3.1 Skema Laboratorium Komputer

3.5 Perancangan Software

Aplikasi *LabVIEW* merupakan bahasa pemrograman grafis yang memvisualisasikan suatu instrumen maka bentuk program yang dibuat dalam software *LabVIEW* dinamakan sebagai *Virtual Instrument (VI)*. Dasar dan struktur pemrograman *LabVIEW* yang berinteraksi langsung dengan pengguna, yaitu *Front Panel*. Objek-objek pada *front panel* akan secara otomatis memiliki representasi ikonnya di *Block Diagram*, khususnya untuk objek-objek yang membawa data, baik data yang masuk dari pengguna ke program maupun data yang keluar dari program ke pengguna.



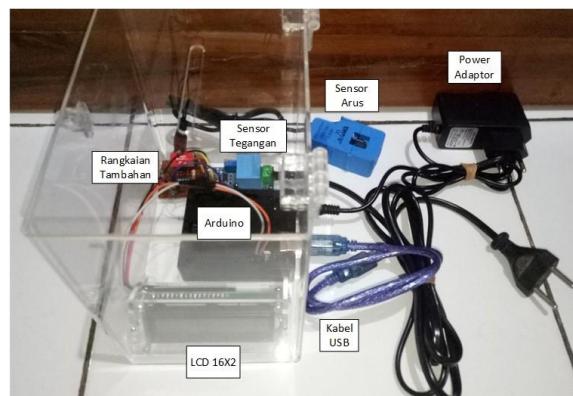
Gambar 3.2 Tampilan *LabView Front Panel*

4. Hasil dan Pembahasan

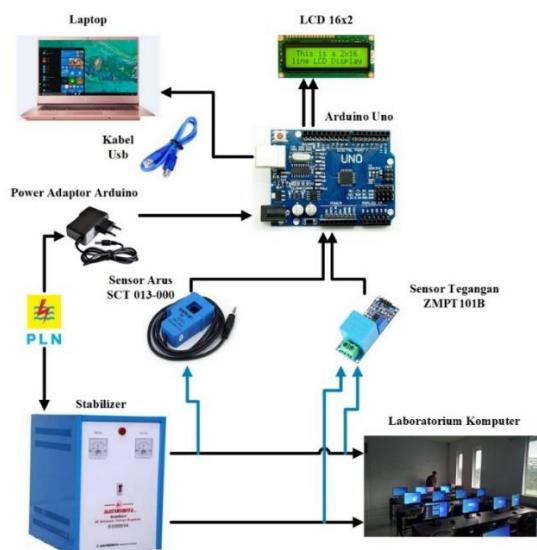
4.1 Implementasi

Pada tahap ini penulis mengimplementasikan dari rancangan yang sudah dibuat. merupakan hasil perancangan alat monitoring daya berbasis *LabVIEW* pada laboratorium komputer sekolah tinggi teknologi wastukancana purwakarta dengan menggunakan sensor ambere dan sensor tegangan. Alat ini berbasis Atmega328 sebagai pusat pengaturan atau kontrol dari

kerja alat. Untuk kabel USB berfungsi untuk mengupload program pada Arduino dan untuk menghubungkan alat monitoring dengan laptop untuk menjalankan aplikasi *LabVIEW*.



Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Alat Monitoring Daya



Gambar 4.2 Implementasi Alat Ke Laboratorium Komputer

4.2 Pengujian

4.2.1 Pengujian Sensor Tegangan AC

Pengujian sensor tegangan AC dimaksudkan untuk memastikan bahwa sensor tersebut bekerja dengan baik dalam membaca tegangan AC yang diukur. Sensor tegangan AC mengeluarkan sinyal analog yang hasil pembacaan oleh sensor secara langsung diterima arduino melalui pin *ADC* (*Analog Digital Converter*), dimana dalam penelitian ini menggunakan pin A1 pada board Arduino.

Pengujian sensor tegangan AC pada alat monitoring ini, dilakukan dengan membandingkan pengukuran tegangan antara yang terbaca oleh alat monitoring dibandingkan dengan pembacaan oleh voltmeter yang terstandar kalibrasi. Hasil yang didapatkan pada perbandingan pembacaan tegangan yang dilakukan oleh alat monitoring dengan voltmeter, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Pengamatan Tegangan AC

No	Tegangan yang diamati (V)		Error (%)
	Sensor AC	Voltmeter	
1.	291	289	0,69
2.	292	290	0,68
3.	290	292	0,68
4.	292	291	0,34
5.	292	292	0
6.	292	291	0,34
7.	292	292	0
Error Rata-rata (%)		0,39	

4.2.1 Pengujian Sensor Arus AC

Alat monitoring ini menghasilkan pembacaan arus aktual dari beban yang terdeteksi pada jaringan PLN dalam lingkup area laboratorium komputer. Untuk mengetahui pembacaan nilai arus yang terbaca pada alat monitoring, maka dilakukan perbandingan dengan pembacaan nilai arus yang terbaca oleh amperemeter.

Berikut adalah hasil pengujian dari pembacaan sensor arus menggunakan SCT 013-000 dengan beban area laboratorium komputer. Pembacaan sensor dibandingkan dengan alat ukur amperemeter yang terstandar kalibrasi untuk dilihat seberapa besar penyimpangan pembacaan arus terjadi.

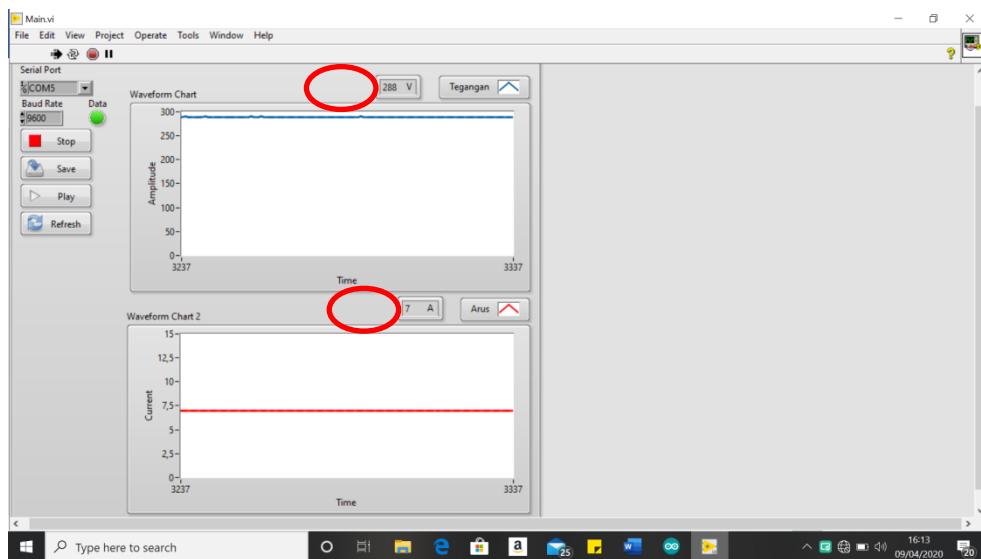
Tabel 4. 2 Hasil Pengamatan Arus AC

No	Beban	Arus Yang Diamati (A)		Error
		SCT 013-000	Amperemeter	
1.	Area Laboratorium Komputer	7.79	7.82	0.03
2.	Area Laboratorium Komputer	7.62	7.66	0.04
3.	Area Laboratorium Komputer	7.72	7.69	0.03
Error Rata-rata				0,033

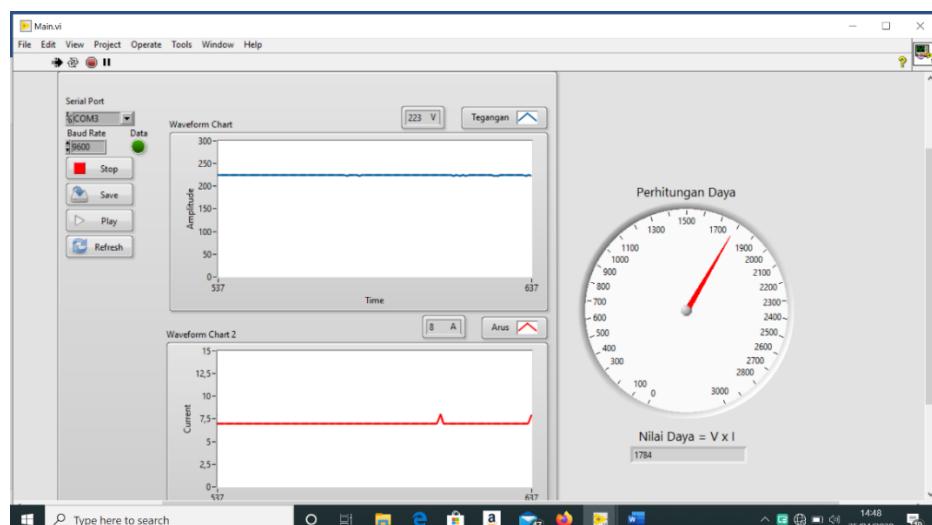
4.2.2 Pengujian Seluruh Sistem

Pada pengujian monitoring daya ini, menggunakan beban area laboratorium komputer. Adapun hasil monitoring tegangan dan arus pada beban dapat dilihat pada aplikasi *LabView* hasil pemantauan menggunakan alat monitoring ini.

Metode pengukuran arus dan tegangan peneliti menggunakan persentase dari jumlah komputer yang ada dilaboratorium komputer yaitu total 36 komputer yang dikategorikan dapat digunakan. Hasil pengukuran alat akan dibandingkan dengan *multimeters* agar dapat diketahui selisih nilai yang diukur seperti gambar dan tabel berikut ini:



Gambar 4. 1 Pemantauan Sensor Tegangan dan Arus Melalui Aplikasi Labview



Gambar 4. 2 Tampilan LabVIEW Monitoring Daya Dengan Beban 100%

Tabel 4. 3 Perbandingan Alat Dan Multimeters Dengan Beban 100%

Aksi Perbandingan	Tegangan(Volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt)
Pengukuran Alat	223	8	1.784
Pengukuran Multimeters	224	8,19	1.834,56
Error	1	0,19	50,56

5 Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut,

1. Alat monitoring daya listrik ini telah berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan mikrokontroller Arduino Uno serta menggunakan sensor arus dan sensor tegangan, Alat juga menggunakan LCD 16x2 dan aplikasi *LabVIEW* untuk menampilkan data.
2. Metode alat monitoring daya listrik ini adalah pembacaan nilai tegangan dikalikan dengan pembacaan nilai arus untuk mendapatkan nilai daya listrik.
3. Alat dibuat untuk memonitoring daya listrik pada laboratorium Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana Purwakarta.
4. Dalam pengujian, alat akan menampilkan nilai arus dan nilai tegangan pada LCD 16x2 maupun pada aplikasi *LabVIEW*.

5.2 Saran

Untuk kepentingan lebih lanjut penulisan dalam penelitian ini maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan tingkat pembacaan arus yang presisi, diperlukan jenis sensor arus yang lebih baik dalam hal resolusi pembacaan hingga sensitifitas pembacaan arusnya untuk mengurangi tingkat penyimpangan atau *error* dari pembacaan arus.
2. Untuk penelitian lebih lanjut penulis menyarankan mengganti sensor arus untuk meningkatkan ke akuratan pembacaan nilai.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Fitriandi, E. Komalasari, dan H. Gusmedi, "Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 87–98, 2016.
- Aslah, Taufan Yusuf., Hans F. Wowor., dan Virginia Tulenan. 2017. Perancangan Animasi 3D Objek Wisata Museum Budaya Watu Pinawetengan. *E-Journal Teknik Informatika*.
- Abid Ashar Khoirudin,. dan Isbat Uzzin Nadhori, S.Kom., M.T. 2011. "Kwh Meter Digital Prabayar Untuk Skala Rumah Tangga Dengan Menggunakan Sistem Voucher". *E-Journal Teknik Elektronika*.
- Buchari, Muhamad Z., Steven R. Sentiuwo., dan Oktavian A. Lantang. 2015. "Rancang Bangun Video Animasi 3 Dimensi Untuk Mekanisme Pengujian Kendaraan Bermotor di Dinas Perhubungan, Kebudayaan, Pariwisata, Komunikasi dan Informasi". *E-Journal Teknik Informatika*.
- Galih Setyawan,. dan Prisma Megantoro. 2015. "Pengukuran Konsumsi Energi Listrik Berbasis Arduino Untuk Media Pembelajaran Digital Tentang Pengukuran Listrik". *E-Journal Teknik Metrologi dan Instrumenasi*.
- Maulani, Giandari., Septiani, D., dan Sahara, P. N. F. 2018. Rancang Bangun Sistem Informasi *Inventory Fasilitas Maintenance* Pada Pt. Pln (Persero) Tangerang. *ICIT Journal*.
- T. Nusa, S. R. U. A. Sompie, dan E. M. Rumbayan, "Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara *Real Time* Berbasis Mikrokontroler," *Tek. Elektro dan Komputer*, vol. 4, no. 5, pp. 19–26, 2015.