



PETIR JURNAL PENGKAJIAN DAN PENERAPAN TEKNIK INFORMATIKA

VOLUME 8 - NOMOR 2

SEPTEMBER 2015

ISSN 1978-9262

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN KINERJA ORACLE 10g REAL APLICATION CLUSTER (RAC) PADA SISTEM OPERASI SUN SOLARIS 10

Gatot Budi Santoso; Yanuar Indra Wirawan

RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING PENCADANGAN DAYA LISTRIK DENGAN MEMANFAATKAN TENAGA KINCIR ANGIN

Meilia Nur Indah Susanti

APLIKASI PENGOLAHAN DATA PASIEN, STUDI KASUS RSUD SAWERIGADING PALOPO SULAWESI SELATAN

Abdul Haris; Alan Burhan

PENGGUNAAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN METODE BACKPROPAGATION DALAM MEMPREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN (IHSG)

Wisnu Hendro Martono; Dian Hartanti

APLIKASI KURSUS KOMPUTER ONLINE MENGGUNAKAN PHP PADA LEMBAGA KURSUS KOMPUTER YOGZ COURSE

Harni Kusniyati; Yoga Hapsara Mursidigama

MONITORING AKSES LOKER DOSEN MENGGUNAKAN EMBEDDED SYSTEM DENGAN ANTARMUKA ANDROID

Riki Ruli A. Siregar; Jaka Mahardika

TATA KELOLA TINGKAT LAYANAN SISTEM INFORMASI PEMESANAN TIKET MENGGUNAKAN KERANGKA KERJA COBIT 4.1 PADA ARNES SHUTTLE CABANG KOTA BANDUNG

R.Fenny Syafariani; Gilang Nandapratama

PERANCANGAN APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERBASIS WEB UNTUK MENENTUKAN PENJURUSAN PADA SMA X DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS)

Yasni Djamain

IMPLEMENTASI DEMPSTER SHAFER DALAM MENGHASILKAN KEPUTUSAN PENGAMBILAN TOPIK TUGAS AKHIR BAGI MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UMB

Desi Ramayanti

SISTEM LAPORAN KEUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN MOBILE PHONE, PHP DAN MYSQL

Marliana Sari

SISTEM MONITORING LABORATORIUM KOMPUTER PUSAT UNIVERSITAS MERCU BUANA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SCREEN THIEF

Sarwati Rahayu

APLIKASI ANTRIAN SMS MENGGUNAKAN MULTIPLE CHANNEL DAN MULTI PHASE SISTEM DI PT IVM (INTITEK VIRTULINDO MANDIRI)

Raka Yusuf; Harni Kusniyati; Yuyus Mohayus

 ISSN 1978-9262 771978 926272	SEKOLAH TINGGI TEKNIK - PLN (STT-PLN)				
	PETIR	VOL. 8	NO. 2	HAL. 133 - 239	JAKARTA, SEPTEMBER 2015

RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING PENCADANGAN DAYA LISTRIK DENGAN MEMANFAATKAN TENAGA KINCIR ANGIN

Meilia Nur Indah Susanti
Jurusan Teknik Informatika STTPLN

Abstrak

Pembangkit listrik tenaga angin adalah suatu pembangkit listrik yang menggunakan angin sebagai sumber energi untuk menghasilkan energi listrik. Pembangkit ini dapat mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Sistem pembangkitan listrik menggunakan angin sebagai sumber energi merupakan sistem alternatif yang sangat berkembang pesat, mengingat angin merupakan salah satu energi yang tidak terbatas di alam.

Teknologi komputer merupakan bagian dari kehidupan manusia dan masyarakat saat ini, bahkan pada dasarnya teknologi secara umum dan computer secara khusus adalah salah satu sarana utama bagi manusia untuk meningkatkan kualitas hidupnya. Perkembangan teknologi akhir-akhir ini berjalan sedemikian pesatnya, dan teknologi computer termasuk yang sangat cepat merambah sampai di hampir seluruh aspek kehidupan sehingga era-era saat ini para pakar menyebutnya sebagai era terkomputerasi.

Teknologi komputer dapat dimanfaatkan untuk bidang kelistrikan salah satunya untuk melakukan monitoring. Teknik komputer meliputi perancangan sistem perangkat keras dan program komputer. Dimana nantinya energi listrik yang dihasilkan dari angin sebelum dimanfaatkan akan tersimpan terlebih dahulu pada baterai, dalam riset ini dengan memanfaatkan aplikasi monitoring untuk mengetahui berapa besar arus yang masuk dengan menggunakan sensor arus dan sensor tegangan untuk mengetahui arus yang keluar dengan menggunakan arduino.

Kata kunci : aplikasi monitoring, penyimpanan daya listrik

Abstract

Wind power plant is a power plant that uses wind as an energy source to produce electrical energy. This generator can convert wind energy into electrical energy using a wind turbine or windmill. Power generation system using wind as an energy source is an alternative system that is growing rapidly, considering wind energy is one that is not limited in nature.

Computer technology is a part of human life and society today, even basically technology in general and computers in particular is one of the primary means for people to improve their quality of life. Technological developments lately running so fast, and computer technology including very fast reaching up in almost all aspects of life so that eras experts now call it the computerized era.

Computer technology can be used for field electrical one of them to do the monitoring. Computer engineering includes system design hardware and computer programs. Where the latter electrical energy generated from the wind before being used will be stored in advance in the battery, in this research by using application monitoring to determine how much current is entered by using the current sensor and a voltage sensor to determine the current out using arduino.

Keywords: application monitoring, electric power storage

1. Pendahuluan

Banyak sekali macam dan jenis energi yang berhubungan dengan kehidupan manusia di alam ini, tetapi secara garis besar di

bedakan menjadi dua macam jenis sumber energi yaitu sumber energi utama dan sumber energi alternatif. Salah satu jenis energi yang banyak di manfaatkan untuk kehidupan manusia adalah energi listrik. Energi listrik

merupakan salah satu faktor pendukung penting bagi kehidupan manusia karena banyak sekali peralatan yang biasa kita gunakan menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil setidaknya memiliki tiga ancaman serius di antaranya adalah keterbatasan energi fosil yang di miliki semakin menipis, ketidak stabilan harga dari energi fosil itu sendiri yang cenderung kian meningkat, dan berdampak menimbulkan *effect* rumah kaca, oleh karena itu pemanfaatan energi terbarukan merupakan solusi dalam pemecahan masalah tersebut, pembangkit listrik tenaga angin adalah salah satu energi terbarukan.

Keuntungan utama dari penggunaan pembangkit listrik tenaga angin secara prinsipnya adalah disebabkan karena sifatnya yang terbarukan. Hal ini berarti eksploitasi sumber energi ini tidak akan membuat sumber daya angin yang berkurang seperti halnya penggunaan bahan bakar fosil. Oleh karenanya tenaga angin dapat berkontribusi dalam ketahanan energi dunia di masa depan. Tenaga angin juga merupakan sumber energi yang ramah lingkungan, dimana penggunaannya tidak mengakibatkan emisi gas buang atau polusi yang berarti ke lingkungan.

Angin adalah salah satu bentuk energi yang tersedia di alam, Pembangkit Listrik Tenaga Angin mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Cara kerjanya cukup sederhana, energi angin yang memutar turbin angin, diteruskan untuk memutar rotor pada generator dibagian belakang turbin angin, sehingga akan menghasilkan energi listrik. Energi Listrik ini biasanya akan disimpan kedalam baterai sebelum dapat dimanfaatkan.

Energi listrik yang di hasilkan oleh kincir angin akan di simpan terlebih dahulu pada sebuah baterai sebelum digunakan. Namun pada saat proses penyimpanan energi tersebut belum adanya *tools* untuk *monitoring* arus yang masuk maupun arus yang keluar dari proses pengisian baterai tersebut. ketika penggunaanya juga tidak ada pemberitahuan mengenai jumlah arus yang masuk dan keluar dari sistem.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat aplikasi *monitoring* dengan memanfaatkan tenaga kincir

angin untuk penyimpanan daya listrik pada baterai ?

2. Bagaimana membuat *monitoring* pemakaian daya pada baterai menggunakan grafik ?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini membuat aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk *monitoring* daya listrik yang tersimpan pada baterai yang dihasilkan dari tenaga kincir angin dengan arduino dan grafik pemakaian daya dengan memanfaatkan sensor tegangan dan sensor arus.

2. Landasan Teori

2.1 Energi

Energi listrik adalah energi utama yang dibutuhkan bagi peralatan listrik/energi yang tersimpan dalam arus listrik dengan satuan ampere (A) dan tegangan listrik dengan satuan volt (V) dengan ketentuan kebutuhan konsumsi daya listrik dengan satuan Watt (W) untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi yang lain. Energi yang dihasilkan dapat berasal dari berbagai sumber, seperti air, minyak, batu bara, angin, panas bumi, nuklir, matahari, dan lainnya. Energi ini besarnya dari beberapa Joule sampai ribuan hingga jutaan Joule.

2.2 PLTB

PLTB atau lebih umum dikenal dengan *Wind Turbin* (Turbin Angin) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi angin untuk memutar bilah rotor dalam turbin/generator sehingga menghasilkan listrik. Kapasitas turbin angin yang ada di dunia mulai dari 100W hingga 250kW. Umumnya Wind Turbin buatan lokal baru memiliki kapasitas kecil yaitu antara 100W hingga 10kW. Lapan telah membuat beberapa tipe wind turbin skala 1kW hingga 10kW. Sementara kami menyediakan wind turbin skala kecil yaitu 100 watt dan 1kW. Informasi lebih lengkap mengenai *wind* turbin skala kecil.

2.3 Generator

Generator listrik adalah sebuah alat yang memproduksi energi listrik dari sumber energi mekanik, biasanya dengan menggunakan induksi elektromagnetik. Proses ini dikenal sebagai pembangkit listrik. Walau

generator dan motor punya banyak kesamaan, tapi motor adalah alat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Generator mendorong muatan listrik untuk bergerak melalui sebuah sirkuit listrik eksternal, tapi generator tidak menciptakan listrik yang sudah ada di dalam kabel lilitannya. Hal ini bisa dianalogikan dengan sebuah pompa air, yang menciptakan aliran air tapi tidak menciptakan air di dalamnya. Sumber energi mekanik bisa berupa resiprokat maupun turbin mesin uap, air yang jatuh melalui sebuah turbin maupun kincir air, mesin pembakaran dalam, turbin angin, engkol tangan, energi surya atau matahari, udara yang dimampatkan, atau apapun sumber energi mekanik yang lain.

2.4 Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik dan tombol reset. Pin – pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tekanan bisa didapat dari adaptor AC – DC atau baterai untuk menggunakannya.



Gambar 1. Arduino

2.5 Sensor Tegangan

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan ukuran nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Sensor tegangan merupakan sensor pembaca tegangan yang bisa di hubungkan dengan mikrokontroler.



Gambar 2. Sensor Tegangan

2.6 Sensor Arus

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia, Sensor arus adalah jenis sensor yang dapat digunakan untuk mengukur perubahan arus yang terjadi pada mikrokontroler.

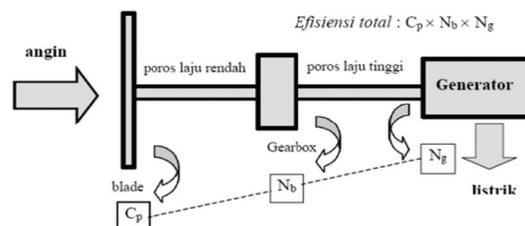


Gambar 3. Sensor Arus

2.7 Rancang Bangun Miniatur Turbin Angin Pembangkit listrik Untuk Media Pembelajaran

Prinsip Kerja Turbin Angin Pembangkit Listrik :

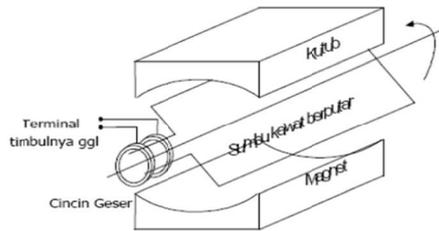
Prinsip dasar kerja dari turbin angin adalah mengubah energi gerak angin menjadi energi putar pada kincir, lalu putaran kincir digunakan untuk memutar generator, yang akhirnya akan menghasilkan listrik.



Gambar 4. Prinsip kerja turbin angin

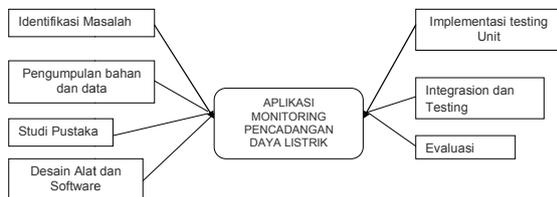
Komponen yang menghasilkan listrik pada rangkaian turbin angin pembangkit listrik adalah generator. Prinsip kerja generator adalah memakai kaidah Hukum Faraday, yaitu apabila sebuah penghantar digerakkan di dalam sebuah medan magnet, maka kedua ujung penghantar tersebut akan timbul ggl induksi. Bila kedua ujungnya dihubungkan dengan beban, misalnya

sebuah lampu, maka akan mengalir arus listrik dan timbul daya listrik. Dasar pembangkitan ggl ini seperti dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 5. Dasar Pembangkit GGL

3. Metodologi Penelitian



Gambar 6. Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi masalah

Di latar belakang Sebagian besar energi yang digunakan di Indonesia berasal dari energi fosil yang berbentuk minyak bumi dan gas bumi. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil setidaknya memiliki tiga ancaman serius di antara nya adalah keterbatasan energi fosil yang di miliki semakin menipis, ketidak stabilan harga dari energi fosil itu sendiri yang cenderung kian meningkat, dan berdampak menimbulkan effect rumah kaca, oleh karena itu pemanfaatan energi terbarukan merupakan solusi dalam pemecahan masalah tersebut, pembangkit listrik tenaga angin adalah salah satu energi terbarukan.

Oleh karena itu penulis mencoba mengambil dengan bertema tentang perancangan aplikasi penyimpanan daya listrik pada baterai menggunakan tenaga kincir angin. pada aplikasi ini penulis mencoba menjelaskan tentang bagaimana sistem penyimpanan daya yang terjadi pada baterai yang di buat secara bergantian sehingga memungkinkan terjadi kondisi yaitu dimana satu baterai yang mengalir kan arus sedangkan batrei yang lain mengalami kondisi pengisian batrei dengan memanfaatkan teknologi komputer untuk memonitoring arus yang masuk dan arus yang keluar darai batrei. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi masalah

terbesar yang menghambat kincir angin menjadi energi alternatif yang paling sulit di kembangkan di indonesia, hal itu di sebabkan angin yang cenderung tidak stabil, tidak menyeluruh di suatu tempat.

3.2 Perancangan

Tahap berikutnya adalah melakukan perancangan atau (*design*) terhadap komponen *hardware* yang telah dipersiapkan dan juga mempersiapkan software yang dibutuhkan dalam sistem. Pada perancangan harus mempertimbangkan faktor-faktor permasalahan yang telah ditetapkan pada tahap analisis.

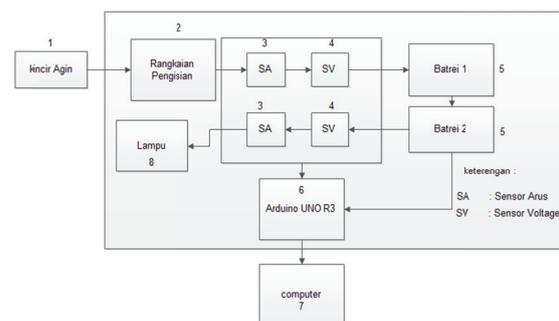
Ada beberapa komponen *hardware* yang digunakan untuk menunjang keberhasilan sistem yang dibuat berupa perangkat yang diperlukan untuk menjalankan sistem yang diinginkan. Pengaturan terhadap mikrokontroler yang merupakan sistem control pada rangkaian alat harus dilakukan. Pengaturan mikrokontroler dilakukan untuk menyesuaikan mikrokontroler berdasarkan fungsinya.

3.3 Pembuatan Prototype

Tahap berikutnya merupakan pembuatan *prototype* dari alat atau sistem yang akan digunakan. *Prototype* ini juga melakukan proses perancangan terhadap kebutuhan sistem. Perlu dilakukan pengaturan terhadap *input* dan *output* yang dihasilkan oleh sistem. Masukkan yang dibutuhkan oleh komponen alat maupun keluaran pada alat dilakukan dengan cara pembuatan *coding* pada *software* yang digunakan.

3.4 Prinsip Kerja

Sebagai langkah awal dari perancangan ini akan dibuat blok diagram agar dapat memudahkan untuk mengetahui secara umum tentang suatu sistem kerja yang telah direncanakan, sehingga dapat mempermudah dalam menganalisa suatu sistem kerja perangkat elektronika tersebut.



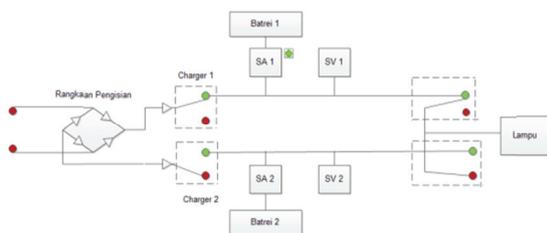
Gambar 7. Blok Diagram

3.5 Kincir Angin

Kincir angin merupakan sumber energi utama pada sistem ini. Energi angin akan menghasilkan energi listrik, Energi listrik Ac yang di konverter ke dalam Energi listrik Dc. ini yang kemudian akan di alirkan ke rangkaian pengisian. Energi Listrik Dc ini akan disimpan kedalam baterai sebelum dimanfaatkan.

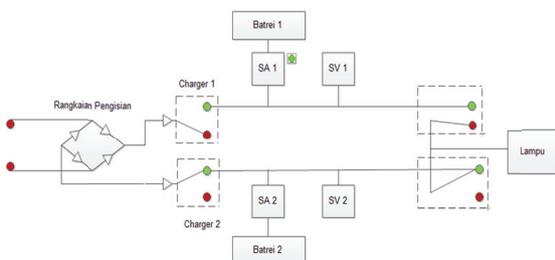
3.6 Rangkaian Pengisian

Rangkaian pengisian digunakan untuk melakukan proses pengisian baterai. Namun pada sistem ini penulis memiliki dua kondisi dimana pada rangkain pengisian ini memiliki dua baterai pengisian yang berkerja saling melengkapi dalam artian baterai pertama melakukan pengisian baterai kedua akan mengalir arus yang telah tersimpan sebelumnya. Seperti yang di gambarkan berikut.



Gambar 8. Rangkaian pengisian Baterai I

Pada gambar di atas menunjukan kondisi dimana baterai 1 dalam kondisi mengalirkan arus ke lampu. Sedangkan pada baterai 2 sedang melakukan proses pengisian. Seperti yang di tunjukan oleh lampu indikator hijau dalam kondisi *suply* sedangkan merah sedang dalam kondisi *charging*. Sedangkan untuk kondisi dimana baterai kedua dalam kondisi mensuply dan baterai 1 dalam kondisi *charging* akan di tunjukan pada gambar di bawah ini.



Gambar 9. Rangkaian Pengisian Baterai II

Gambar ini menunjukan kondisi sebaliknya dimana baterai 1 dalam kondisi pengisian sedangkan baterai 2 dalam kondisi *suply* energi.

3.7 Sensor Arus

Sensor arus dalam rangkaian ini bertujuan untuk menunjukkan besaran arus yang masuk atau arus yang keluar melalui sistem. Yang kemudian akan di *record* pada *database* dan akan menampilkan grafik arus pada aplikasi antar muka nantinya.

3.8 Sensor Tegangan

Sensor tegangan sendiri juga tidak jauh berbeda dari sensor arus yang bertujuan untuk menunjukkan besaran tegangan yang keluar mau masuk melewati sistem. Yang kemudian akan di *record* pada sebuah *data-base*, dan akan menampilkan grafik tegangan.

3.9 Baterai

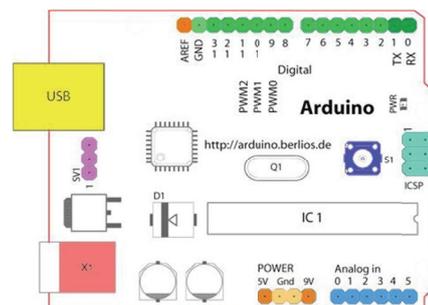
Pada rangkaian ini memiliki dua baterai yang berfungsi saling bergantian, apabila baterai 1 sedang menyalurkan arus maka baterai yang ke dua akan mengalami proses pengisian baterai.

3.10 Arduino

Arduino yang digunakan untuk perangkat simulasi ini adalah menggunakan jenis Arduino Uno. Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno kekomputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 10. Arduino



Gambar 11. Papan Arduino

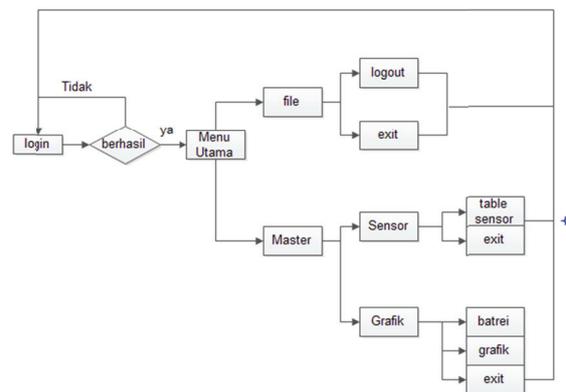
Bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. **14PinInput/Output Digital (0-13)**
Befungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program Khusus untuk 6 buah pin 3,5,6,9,10 dan 11,dapat juga berfungsi sebagai pin analog *output* dimana tegangan *output*-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin out put analog dapat deprogramantara 0-255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V.
2. **USB**
Befungsi untuk memuat program dari computerkedalam papan, komunikasi serial antara papan dan komputer, serta memberi daya listrik kepada papan.
3. **Sambungan SV1**
Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan,apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.
4. **Q1 – Kristal (Quartz CrystalOscillator)**
Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka Kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada microcontroller agarmelakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16juta kali perdetik (16MHz).
5. **TombolResetS1**
Untukme-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.
6. **ICSP (In-Circuit Serial Programming)**
Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram *microcontroller* secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
7. **Microcontroller Atmega**
Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
8. **X1 – Sumber Daya Eksternal**
Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

9. **6 - Pin Input Analog (0-5)**
Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensors uhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 1 0 2 3,dimana hal itu mewakili nilai egangan 0-5V.
Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9 -12 V.
10. **6 - Pin Input Analog (0-5)**
Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V.

3.11 Perancangan Menu Aplikasi

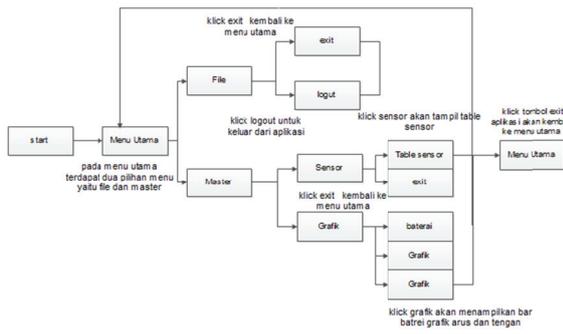
Perancangan aplikasi adalah suatu tahap untuk membuat spesifikasi secara rinci mengenai struktur aplikasi multimedia yang akan dibuat. Ada beberapa desain atau rancangan yang dibuat pada tahapan ini yaitu meliputi.



Gambar 12. Hirarki Menu

3.12 STD Menu Utama

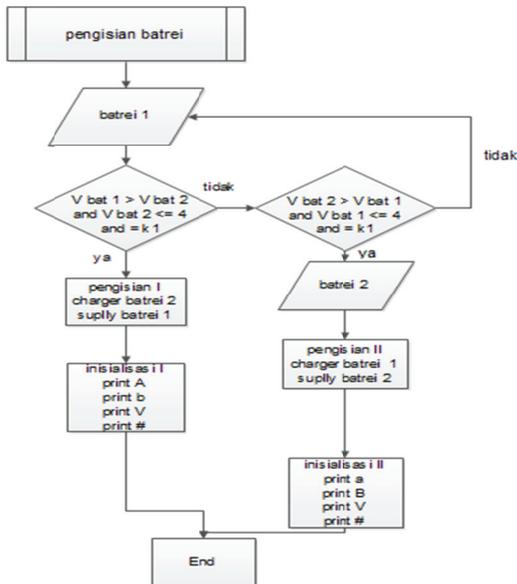
STD ini memiliki dua pilihan yang dapat dipilih utama , yaitu pilihan file berisikan yang memiliki *tool* untuk *logout* dari program dan *exit* untuk keluar dari aplikasi, dan pilihan yang kedua yaitu Master, pada saat klik master akan ada 2 pilihan yaitu sensor dan Grafik.



Gambar 11. STD Menu utama

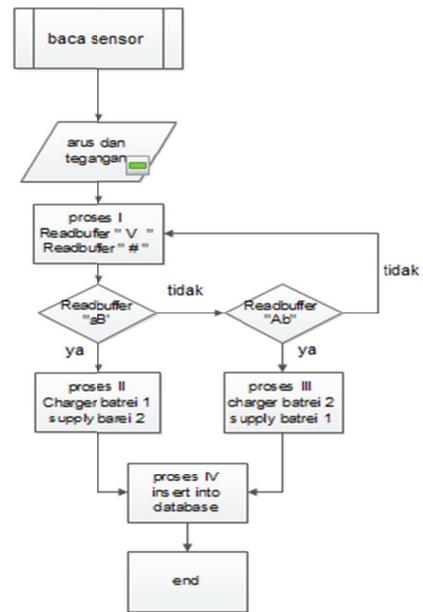
3.12 Proses Perpindahan Data dari Alat Ke Aplikasi

Proses perpindahan data arus dan tegangan yang nantinya akan di olah menjadi sebuah grafik dari alat menuju aplikasi ini menggunakan program *readbuffer*. Pada awalnya pada program arduino penulis membuat inisialisasi dari data yang akan oleh program *readbuffer*. Dalam kata lain pada form grafik *readbuffer* akan memanggil data yang sudah di inisialisasi pada program arduino. Berikut *flowchart* program dari hardware.



Gambar 12. potongan flowchart sistem

Untuk pemanggilan data pada aplikasi itu menggunakan program *readbuffer* guna untuk membaca inisialisasi yang telah di buat pada hardware. Perhatikan *flowchart readbuffer* yang ada pada form grafik di bawah ini.



Gambar 13. potongan flowchart sistem, flowchart perpindahan data

4. Hasil dan Analisis

4.1 Tampilan Software

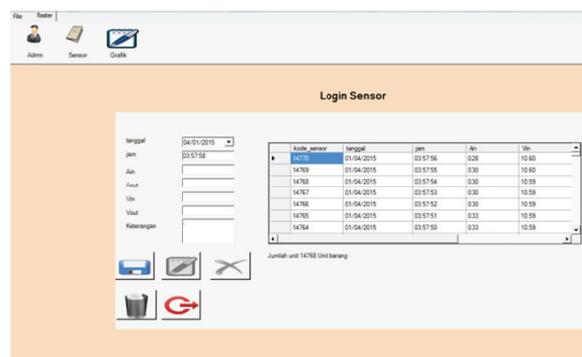
Dibawah ini beberapa tampilan dari aplikasi yang dibuat :



Gambar 14. Form menu utama master

4.2 Form Sensor

Pada form ini user dapat melihat data yang masuk berdasarkan sensor arus dan tegangan



Gambar 15. Form sensor

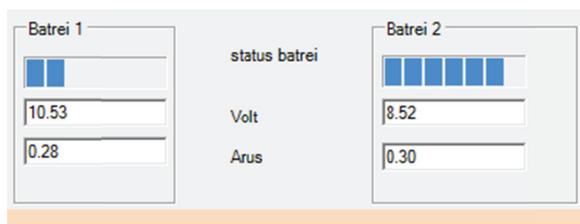
4.3 Form Grafik

Pada form grafik ini user dapat mengamati arus yang masuk, arus yang keluar, *voltage* yang masuk dan *voltage* yang keluar berdasarkan grafik.



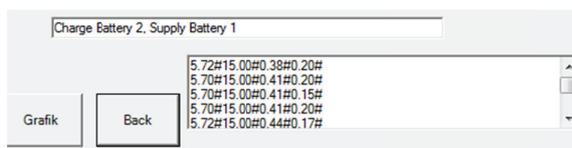
Gambar 16. Form Grafik

Tampilan indikator baterai pada form grafik. Menunjukkan berapa arus, tegangan yang masuk dan juga menunjukkan arus, tegangan yang keluar dari sistem.



Gambar 17 indikator baterai

Pada form grafik juga menampilkan status baterai yang berfungsi sebagai *supply* ataupun dalam proses *charging*.



Gambar 18. status baterai

4.4 Evaluasi

Pembuatan aplikasi penyimpanan daya listrik pada baterai. memiliki kelebihan yaitu Aplikasi ini memberikan grafik dalam pemakaian daya secara *realtime*, yang bertujuan untuk mengontrol pemakaian daya. Terdapat dua baterai yang bekerja secara bergantian.

Kekurangan dari aplikasi ini adalah tidak dapat memberikan batas waktu dari pemakaian baterai, tidak adanya print report dari grafik pemakaian daya, dan aplikasi ini

sangat tergantung pada kondisi angin yang mendukung kinerja dari kincir angin.

5. Kesimpulan

Secara keseluruhan dari hasil pembuatan, penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan alat menggunakan arduino U R3, baterai sensor arus dan sensor tegangan, menggunakan metode *prototype* dan Aplikasi ini dibangun menggunakan visual basic dengan didalamnya terdapat beberapa *field* yang dapat dipilih dan diisi data.
2. Perancangan grafik dengan memanfaatkan data yang di peroleh dari alat yang kemudian diolah pada aplikasi yang di rancang dengan menggunakan visual basic.

5.1 Saran

Adapun saran yang harus diperhatikan dalam pembuatan aplikasi ini adalah :

1. Aplikasi diharapkan dapat menerima masukan dari sensor lain seperti suhu untuk mengontrol kondisi baterai.
2. Aplikasi ini diharapkan dapat memprediksi berapa lama penggunaan baterai.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

- Sumiati.R dan Zamri. A, (2013) " Rancang Bangun Miniatur Turbin Angin Pembangkit Listrik Untuk Media Pembelajaran", Vol. 3, No. 2 hal 2
- Wigayati. Ety. Marty (2009) " Pembuatan Dan Karakterisasi Lembaran Grafir Untuk Bahan Anoda Pada Baterai Padat Lithium",vol 9 no 1 hal 40 issn No 0854-3046
- Setiawan. Muhamad. R (2012) " Kontrol Kecepatan Motor Dc Dengan Metode PID Menggunakan Visual Basic 6.0 Dan Mikrokontroler Atmega 16 " ,vol6 no 2 hal 1 Jurnal EECCIS

Buku

- Kadir, Abdul. (2010). *Energi, sumber daya, inovasi, tenaga listrik dan potensi ekonomi*. Universitas Indonesia.
- Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: C.V Andi offset.