

PERANCANGAN SISTEM PEMBAGI DAYA ARUS LISTRIK 3 FASA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN BLUETOOTH HC-05 BERBASIS ANDROID

¹Wiranata Sentosa, ²Jean Riko Kurniawan Putra, ³Denok Wulandari
Prodi Teknik Komputer – AMIK TRI DHARMA
Jl. Sudirman No. 68D Pelita Pantai Telp. 0761-849222

Abstrak

Didalam Perusahaan, Industri, maupun Perkantoran sistem pembagian daya arus listrik 3 fasa sampai saat ini masih menggunakan Tang Amperemeter yang gunanya sebagai indikator nilai hasil pembagian dayanya dimana cara kerjanya masih manual untuk memindah-mindahkan beban daya R S T dari satu MCB (Mini Circuit Breaker) ke MCB (Mini Circuit Breaker) yang lainnya sampai rata dalam pembagian daya arus listrik 3 fasa tersebut. Dari hasil penelitian perancangan sistem baru yang akan diterapkan dalam pembagian daya arus listrik 3 fasa tersebut bahwa dalam pembagian daya arus listrik 3 fasa agar dapat lebih mudah dan cepat dalam proses pembagian daya arus listrik 3 fasa tersebut, dimana sistem ini memakai Arduino sebagai pemberi perintah untuk memindah-mindahkan relay beban R S dan T ke output MCB (Mini Circuit Breaker), dan Bluetooth sebagai serial komunikasi datanya, serta Smartphone Android sebagai input datanya ke Arduino dimana sebagai pengontrol atau kendali dalam pemindahan beban daya arus listrik 3 fasa tersebut, dan untuk hasil pembagian daya tersebut dapat dilihat pada Amperemeter yang berada di depan panel listrik tersebut. Aplikasi pembagi daya arus listrik 3 fasa ini dibuat menggunakan aplikasi MIT Appinventor dan Arduino IDE (Integrated Development Environment).

Kata Kunci : Arduino Uno, Smartphone Android, Bluetooth HC-05, MCB (Mini Circuit Breaker), Amperemeter.

Abstract

In the Company, Industrial, and Office 3-phase electric power distribution system to date still use the Tang Amperemeter which is useful as an indicator of the value of the power division where the way it works is still manual to shift the RST power load from one MCB (Mini Circuit Breaker) to The other MCB (Mini Circuit Breaker) is flat to the 3 phase power supply division. From the results of a new system design study that will be applied in the 3 phase electric power distribution division that in the division of 3-phase electric current power to be more easily and quickly in the process of power distribution of 3-phase electric current, where the system uses Arduino as a giver command Shifting the RS and T relay loads to the output of the MCB (Mini Circuit Breaker), and Bluetooth as the data communication series, as well as the Android Smartphone as the input data to the Arduino where as the controller or controller in the 3 phase power supply power transfer, and for the results The distribution of power can be seen on the Amperemeter located in front of the electrical panel. This 3 phase electric current power divide application is created using MIT Appinventor and Arduino IDE (Integrated Development Environment) applications.

Keywords : Arduino Uno, Android Smartphone, Bluetooth HC-05, MCB (Mini Circuit Breaker), Amperemeter.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, telah berpengaruh dalam dunia usaha dan memiliki arti penting terhadap kehidupan manusia. Hal ini terlihat dengan adanya berbagai kemudahan yang ditawarkan dan disediakan oleh perusahaan-perusahaan. Sehubungan dengan perkembangan dan kecanggihan teknologi, maka dibutuhkan sumber daya manusia yang terampil dan siap untuk memanfaatkannya, sehingga manusia tidak ketinggalan atau dengan kata lain dapat memanfaatkan teknologi yang sudah ada.

Perkembangan teknologi yang pesat terlihat pada bidang teknologi berbasis komputer yang berpengaruh terhadap bidang sosial, perbankan, militer, jasa kesehatan, wirausaha dan hampir seluruh perusahaan-perusahaan besar maupun kecil juga menggunakannya. Salah satunya perkembangan teknologi yang mengacu pada sebuah Sistem Panel Listrik pada Pengontrollan Pembagi Daya Arus Listrik 3 fasa menggunakan *Arduino Shield* dan *Bluetooth Shield* berbasis *Android*.

Menurut **Irwan Dinata** dan **Wahri Sunanda (2015:84)** didalam jurnalnya **IMPLEMENTASI WIRELESS MONITORING ENERGI LISTRIK BERBASIS WEB DATABASE**, Daya adalah ukuran sebenarnya dari bagaimana kapasitas sistem tenaga listrik digunakan, dan Arus Listrik adalah mengalirnya elektron secara kontinyu pada konduktor akibat perbedaan jumlah elektron pada beberapa lokasi yang jumlah elektronnya tidak sama, serta *Arduino* adalah sebuah mikrokontroller *single-board* yang bersifat *open source*, dan menurut **Ai Fitri Silvia, Erik Haritman, dan Yuda Muladi (2014:2)** didalam jurnalnya **RANCANG BANGUN AKSES KONTROL PINTU GERBANG BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID**, *Android* adalah *platform open source* yang *komprehensif* dan dirancang untuk *mobile devices*, dan *Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi

wireless yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 - 2,83 GHZ.

Dimana penulis berprofesi sebagai Teknisi Gedung disalah satu perusahaan perbankan, didalam pembagian Daya Arus Listrik 3 fasa masih menggunakan sistem manual yaitu masih memindah-mindahkan MCB (*Mini Circuit Breaker*) satu persatu dalam pembagian Daya Arus Listrik 3 fasa tersebut yaitu pada umumnya yang dinamai dengan sebutan beban R S dan T serta alat Tang *Ampere* sebagai tampilan indikator nilai beban Daya Arus Listrik yang lewat pada beban masing-masing 1 fasa Daya Arus Listrik R S T tersebut.

Dalam pembagian Daya Arus Listrik tersebut, membutuhkan waktu yang cukup lama serta menghambat jalannya operasional aktivitas perbankan tersebut, dimana dalam pembagian Daya Arus Listrik 3 fasa harus mematikan terlebih dahulu perangkat-perangkat kantor yang menggunakan Arus Listrik tersebut misalnya perangkat komputer, lampu ruangan dan lain-lain. Serta tidak hanya itu saja akibat adanya pembagian Daya Arus Listrik tersebut kabel-kabel listrik yang berada di Panel Listrik menjadi berantakan, dan kabel yang tidak sampai misalkan Beban R dipindahkan ke Beban T sementara kabel listrik tersebut sudah disusun rapi dan kabel listrik panjangnya terbatas untuk mcb beban R maka kabel listrik tersebut harus disambung dan hal ini tidak efektif jika di Panel Listrik banyak sambungan bisa mengakibatkan terjadinya korsleting atau pada umumnya sering dikatakan dengan sebutan hubung singkat jika masa isolasi pembalut kabel tersebut sudah tidak merekat lagi, sehingga membutuhkan waktu Teknisi untuk menyusun dan merapikan kabel-kabel Listrik tersebut. Oleh sebab itu merupakan hal yang menarik bagi penulis untuk merancang sebuah sistem pada Panel Listrik tersebut, serta penulis membuat Penelitian yaitu : **PERANCANGAN SISTEM PEMBAGI DAYA ARUS LISTRIK 3 FASA MENGGUNAKAN**

ARDUINO UNO DAN BLUETOOTH HC-05 BERBASIS ANDROID.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas maka dapat diambil sebuah rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem pembagi daya arus listrik 3 fasa ?
2. Bagaimana cara kerja sistem pembagi daya arus listrik 3 fasa ?
3. Apakah kelemahan dari sistem pembagi daya listrik 3 fasa tersebut ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Besar Arus Listrik yang mampu dilewati oleh masing-masing relay beban R S dan T yaitu maksimal 5 Ampere saja.
2. Dan hanya membahas cara kerja pembagi daya arus listrik 3 fasa saja.

2 Konsep Dasar Sistem

2.1.1 Sistem

Sistem adalah suatu sistem yang pada dasarnya suatu sekelompok unsur yang erat hubungannya satu dengan yang lainnya yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu.

2.1.2 Sistem Loop Terbuka

Sistem *Loop* Terbuka adalah hasil keluaran tidak mempunyai pengaruh terhadap aksi kontrol dengan kata lain pada sistem kendali ini keluaran tidak dapat digunakan sebagai perbandingan atau umpan balik dengan masukan sistem.

2.1.3 Sistem Loop Tertutup

Sistem *Loop* Tertutup merupakan kebalikan dari prinsip kendali *loop* terbuka. Pengertiannya adalah suatu

prinsip kendali dimana *loop* tersebut memiliki lintasan yang tertutup untuk proses aliran informasinya dari *input* ke *output* dan kembali ke *input* lagi karena adanya *feedback control*.

2.2 Komponen Pendukung

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroller berbasis ATmega328. *Arduino Uno* memiliki 14 kaki digital *input/output*, dimana 6 kaki *digital* diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*). Sinyal PWM berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor. *Arduino Uno* memiliki 6 kaki *analog input*, kristal osilator dengan kecepatan jam 16MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor listrik, sebuah kaki *header* dari ICSP, dan sebuah tombol *reset* yang berfungsi untuk mengulang *program*.

2.2.2 Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara *host to host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas.

2.2.3 Smartphone Android

Smartphone Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler berbasis *Linux* sebagai kernelnya.

2.2.4 MCB (*Miniature Circuit Breaker*)

Miniature Circuit Breaker atau lebih dikenal dengan singkatan *MCB*, lebih ditujukan keberadaannya untuk kepentingan membatasi beban arus listrik hingga *level* tertentu. Pengertian *level*

tertentu disini adalah besar beban/kapasitas arus listrik yang diperlukan untuk beredar dalam jaringan kabel disebuah area rumah/ruangan. MCB tidak dibuat untuk mengatur besar arus listrik. Fungsinya hanya membatasi arus listrik saja.

2.2.5 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa sacral yang digerakkan oleh arus listrik akan karena adanya gaya *magnetic* yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar tertutup.

2.2.6 Ampere Meter

Amperemeter adalah alat untuk mengukur kuat arus. Alat ini sering digunakan oleh Teknisi elektronik yang biasanya menjadi satu dalam *multi tester* atau *Avometer*.

3. Metode Penelitian

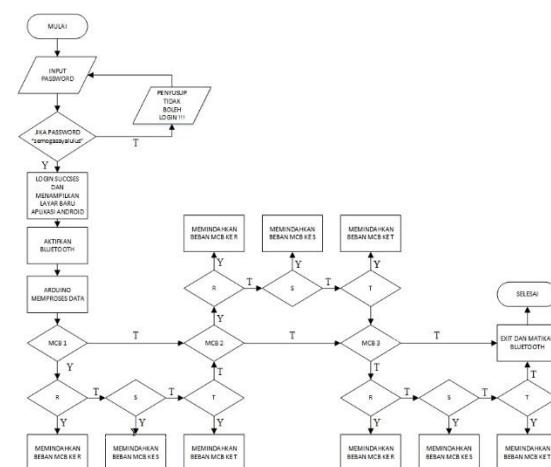
3.1. Design Sistem Secara Umum

Secara umum, perancangan *hardware* dan *software* yang akan dibuat terdiri dari dua bagian yaitu rangkaian elektronik relay dan aplikasi *Android*. Dimana pada sistem rangkaian elektronik relay akan dirancang dengan sistem cara kerjanya untuk memindahkan beban arus listrik 3 fasa pada masing-masing R, S, dan T dalam satu MCB (*Mini Circuit Breaker*), kemudian aplikasi *Android* bertindak sebagai pengontrol dari sistem rangkaian elektronik relay tersebut serta *Amperemeter* sebagai indikator nilai beban kuat arus listrik tersebut.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Alur Proses Sistem

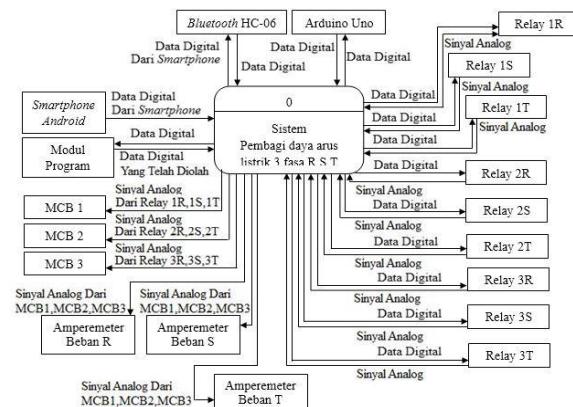
Untuk melakukan proses pemindahan beban daya arus listrik 3 fasa melalui *smartphone android*, Berikut ini adalah gambar dari *flowchart* yang telah dirancang di dalam sistem yang sedang berjalan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.1 Alur Proses Sistem

4.2 Perancangan Sistem

Dalam proses penganalisaan perlu dilakukan identifikasi terlebih dahulu terhadap sistem yang dirancang secara menyeluruh. Adapun *context diagram* perancangan sistem pembagi daya arus listrik 3 fasa dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Rancangan Sistem

4.3 Langkah-Langkah Pengujian Cara Kerja Sistem

Pengujian sistem dari Aplikasi *Smartphone Android*, *Bluetooth* serta *Arduino Uno* pada sistem pembagi daya arus listrik 3 fasa RST dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Pertama hubungkan sumber arus listrik 3 fasa RST dari meteran KWH PLN ke

MCB RST yang sudah disediakan di Panel Listrik, lalu posisi tuas MCB posisi *up* atau dinaikkan keatas ketiganya. Prosesnya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



2. Setelah itu sistem pembagi daya arus listrik 3 fasa RST akan menyala seperti perangkat-perangkat pendukungnya yaitu *Arduino Uno*, *Bluetooth HC-06*, Alat ukur *Ampremeter*, Lampu Indikator LED Panel Listrik serta rangkaian relay-relay nya. Prosesnya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



3. Selanjutnya colokkan beban ke masing-masing cok satu lubang keluaran MCB satu, dua, dan tiga. Prosesnya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



4. Lalu persiapkan *Smartphone Android* serta hidupkan *Bluetooth Smartphone Android* dan buka Aplikasi *Android* yang telah dibuat yang nantinya digunakan sebagai *Remote* kendali pembagi daya arus listrik 3 fasa RST. Prosesnya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



5. Setelah Aplikasi terbuka maka akan tampil *menu halaman Login* pada Aplikasi *Android* tersebut, lalu *input* kan *password*, ketika *password* benar maka akan tampil halaman RST sebagai kendali pembagi daya arus listrik 3 fasa RST akan terbuka, namun jika *password* salah maka halaman RST tidak akan terbuka dan akan tampil pesan dihalaman *Login* yaitu "Penyusup Tidak Boleh Login". Prosesnya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



6. Setelah langkah-langkah diatas selesai maka tahap terakhir sistem pembagi daya arus listrik 3 fasa RST siap dikendalikan, misalkan MCB1 bebannya ingin dialiri arus listrik beban R, MCB2 bebannya ingin dialiri arus listrik beban S, dan MCB3 bebannya ingin dialiri arus listrik beban T, yaitu dilakukan dengan cara menekan tombol Aplikasi *Android* pada halaman RST. Prosesnya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada bab pengujian alat yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem alat yang dirancang ini sangat membantu dan

- mempermudah para Teknisi-Teknisi gedung seperti Hotel, Perbankan, dan Industri dalam mempercepat pembagian beban daya arus listrik 3 fasa yang pada umumnya sering disebut dengan beban RST.
2. Dengan adanya perpaduan sistem alat dengan aplikasi *Smartphone Android* sebagai *Remote Control* nya, maka tidak semua orang bisa mengotak-atik atau memindah-mindahkan beban daya arus listrik 3 fasa yang sudah ter *setting* sebelumnya, sebab Aplikasi *Smartphone Android* tersebut sudah dibuat dan dirancang dengan proteksi *Password Login*.
 3. Dengan adanya sistem alat ini maka tampilan susunan kabel-kabel di panel listrik akan tetap rapi dan tidak berantakan, dan juga tidak ada lagi sambungan-sambungan kabel listrik didalam panel listrik tersebut jika ada pembagian daya arus listrik.

5.2 Saran

Berdasarkan pada pengalaman saat melakukan perancangan, pembuatan dan pengujian alat ini ada beberapa kendala yang terjadi, dan berikut akan disampaikan beberapa saran yang bermanfaat bagi penyempurnaan alat dan pengembangan alat ini selanjutnya.

1. Semua komponen yang digunakan dalam pembuatan alat harus dalam keadaan baik dan berfungsi sebagaimana mestinya.
2. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan sistem alatnya dibuat agar bisa tersimpan settingan pembagi daya arus listrik 3 fasa, apabila listrik padam.
3. Selain menggunakan *Arduino Uno* sebagai *mikrokontroller* nya dari sistem alat ini, maka *Arduino* jenis lain pun bisa digunakan sebagai *mikrokontroller* nya, dengan catatan *memory* penyimpanan besar dan memiliki *Port* yang lebih banyak lagi seperti *Arduino Mega*.

4. Untuk jenis Relay yang dapat mengaliri daya yang lebih besar maka bisa diganti dengan Relay yang bernama *Contactor 220-240 Volt/AC* yang berdaya 25 Ampere sampai dengan 40 Ampere. Dikarenakan ini hanya *Prototype* saja, maka penulis hanya menggunakan Relay 220 Volt/AC yang berdaya kecil yaitu 10 Ampere.

DAFTAR PUSTAKA

- Syofian, Andi. Januari 2016. "*Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android Dan Mikrokontroller Arduino Melalui Bluetooth*". Jurnal Teknik Elektro ITP (ISSN) Vol 5 No 1 2016.
- K, Opik Taupik, Dkk. Juli 2013. "*Pembuatan Aplikasi Anbiyapedia Ensiklopedi Muslim Anak Berbasis Web*". Jurnal Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi (ISSN) Vol 7 No 1 2013.
- Junidar. Mei 2015. "*Pembuatan Skema Prosedur Alur Proses Pemasangan Baru Pada PT.PLN (Persero) Area Banda Aceh*". Jurnal SAMUDERA (ISSN) Vol 9 No 2 2015.
- Prayudha, Jaka, Dkk. September 2014. "*Otomatisasi Pendekripsi Jarak Aman Dan Intesitas Cahaya Dalam Menonton Televisi Dengan Metode Perbandingan Diagonal Layar Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535*". Jurnal SAINTIKOM (ISSN) Vol 13 No 3 2014.

Dinata, Irwan dan Wahri Sunanda. Maret 2015. ***“Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database”***. Jurnal Nasional Teknik Elektro (ISSN) Vol 4 No 1 2016.

Jaelani, Iskandar, Dkk. Maret 2016. ***“Rancang Bangun Rumah Pintar Otomatis Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya Dan Sensor Hujan”***. E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (ISSN) Vol 5 No 1 2016.

Alfith. Februari 2015. ***“Perancangan Traffic Light Berbasis Mikrokontroller Atmega 16”***. Jurnal Momentum (ISSN) Vol 17 No 1 2015.