

## Rancang Bangun Prototip Kontrol *Building Automation System (BAS)* Secara Nirkabel Berbasis PLC

Dian Rachma Dita Suratman<sup>1</sup>, Kustori<sup>2</sup>, Sudrajat<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Listrik Bandar Udara, Poltekbang Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: dianrdita97@gmail.com

### Abstrak

*Building Automation System (BAS)* sangat diperlukan di dalam sistem keamanan dan kenyamanan penghuni suatu gedung. Hingga saat ini masih banyak fasilitas-fasilitas umum seperti gedung perkantoran atau transportasi belum memiliki sistem tersebut. Sistem yang tergolong masih menggunakan sistem manual menyebabkan adanya keterlambatan dalam proses pengoperasiannya dan adanya pemborosan energi listrik. Sistem kontrol dan monitoring ini menggabungkan prinsip kerja antara perangkat lunak dengan perangkat keras yang difokuskan pada pemantauan nilai tegangan dan arus pada beban pompa, pendingin, dan penerangan, sehingga mempermudah perawatan. Dengan sistem kontrol otomatis dan monitoring secara terpusat diharapkan tercapainya penghematan energi yang di inginkan dapat menampilkan data *realtime* sehingga menghasilkan informasi bagi pengguna *interface* yang bisa diakses di android.

**Kata Kunci** : Sistem Kontrol Otomatisasi dan Monitoring terpusat

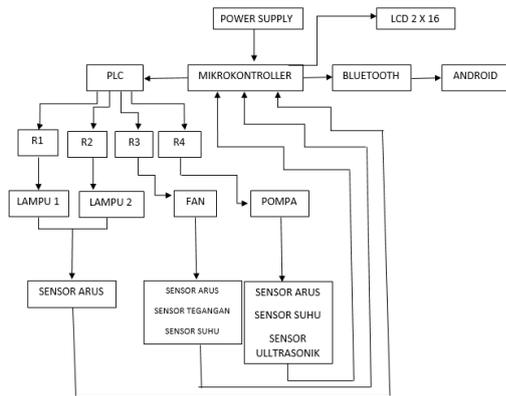
### 1. PENDAHULUAN

[1] permasalahan penelitian; Kondisi yang 2terdapat dilapangan saat ini peralatan listrik seperti Pendingin, Penerangan dan Pompa masih dioperasikan secara manual. Teknisi atau operator harus turun ke lapangan untuk mengaktifkan dan mengoperasikan panel Subdistribusi yang mendistribusikan tegangan dan arus ke beban, tanpa mengetahui pemakaian beban. Proses seperti itu masih belum efektif dan efisien sehingga memungkinkan terjadi kelalaian dari teknisi. [2] wawasan dan rencana pemecahan masalah; membuat suatu rancangan Building Automation System (BAS) untuk menjadikan sarana pembelajaran dan dapat diterapkan penggunaannya pada fasilitas di gedung-gedung perkantoran maupun Bandara di Indonesia. [3] rumusan tujuan penelitian; Persyaratan untuk mencapai kelulusan

program Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya, menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti pendidikan untuk menyelesaikan Penelitian, perancangan sistem kontrol otomatis dan monitoring peralatan listrik dan mekanik sebagai penghemat daya listrik dan efektifitas para teknisi, [4] rangkuman kajian teoritik: pada penelitian ini peneliti merancang sebuah sistem yang kompleks dari berbagai komponen-komponen sensor maupun perangkat control lainnya yang berguna untuk mendapatkan kemudahan dalam sistem *control* dan monitoring secara terpusat di power station, sehingga mengetahui kondisi beban secara jarak jauh dan terpusat, serta memudahkan dalam pengaktifan beban kelistrikan dengan jarak jauh dan secara terpusat .

## 2. METODE

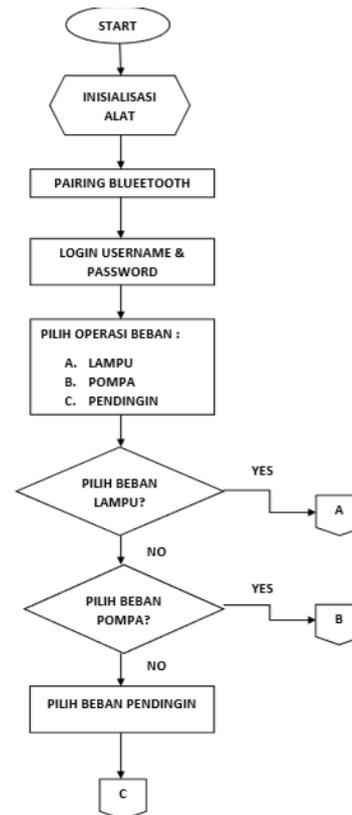
[1] Rancang Penelitian; pada bagian ini dapat dilihat adalah konsep berupa block diagram yang akan peneliti rancang.



Gambar 1. Blok Diagram Konsep Rancangan

Dari blok diagram diatas dapat dilihat bahwa Andorid sebagai server untuk tempat *client* memberi perintah kepada *Mikrokontroller* untuk mengeksekusi perintah dari *client*. Setelah dari Mikrokontroller kemudian dikirimkan menuju modul relai aktifnya modul relai akan mengaktifkan PLC (*Progamable Logic Control*) lalu PLC mengolah data dan akan menyalakan 4 relai ,yaitu Relai1, Relai2, Relai3, dan Relai4. Dari relai tersebut akan menyalakan *contact point* yang terhubung dengan beban,dimana beban ini adalah R1 untuk Lampu Ruang 1 ,R2 Lampu Ruang 2 , R3 AC dan R4 untuk Pompa. Menyalanya lampu, pompa dan pendingin mengakibatkan sensor arus, sensor tegangan, sensor suhu dan sensor ultrasonik bekerja. Sensor arus dan sensor tegangan di sistem ini berfungsi untuk mendeteksi berapa arus dan tegangan yang masuk pada beban. Sensor suhu di sistem ini berfungsi sebagai monitoring suhu pendingin pada ruangan, dan suhu motor pompa. Sensor ultrasonik di sistem ini berfungsi sebagai kontrol ketinggian air pada bak penampungan atau tangki air, jadi ketika air melampaui batas bawah yang ditentukan maka pompa akan otomatis menyala namun jika air melampaui

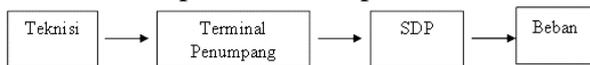
batas atas maka pompa akan otomatis mati . Bila arus tersebut masuk ke beban maka sensor arus dan tegangan akan mendeteksi arus dan tegangan tersebut, hasil dari deteksi arus dan tegangan tersebut dikirim menuju ke mikrokontroller. Mikrokontroller disini berfungsi untuk membaca output an dari sensor arus dan sensor tegangan, setelah diproses di mikrokontroller maka hasil pengukuran beban diteruskan melalui modul Bluetooth.



Gambar 2. Flow Chart Tampilan Program Andorid Pada gambar ini dapat disimpulkan sistem cara kerja alat bagaimana dari user melakukan *pairing Bluetooth* hingga ke pengontrolan beban dan monitoring kondisi beban yang ada.

[3] teknik pengumpulan data dan pengembangan instrument; ada beberapa metode bagi peneliti dalam proses pengumpulan data, yakni dengan mewancarai para teknisi dan petugas lapangan yang ada pada tempat peneliti melakukan penelitian, serta melakukan pengamatan lapangan selama

melakukan penelitian, dari hasil pengamatan tersebut didapatkan kesimpulan dari sistem



Gambar 3. Kondisi Saat Ini

Penjelasan dari sistem diatas bisa dilihat seorang operator atau teknisi disini harus turun langsung ke lapangan hanya untuk mengoperasikan panel SDP yang mendistribusikan tegangan dan arus ke beban, tanpa mengetahui secara pasti berapa tegangan dan arus yang ada pada tiap beban.

[4] teknik analisis data; sebelum menggunakan komponen dalam perancangan sistem peneliti membuat sebuah analisa dari beberapa komponen yang akan peneliti gunakan agar didapatkan hasil yang optimal dalam proses operasinya, komponen tersebut adalah berupa:

- Sensor ACS 712: berguna sebagai sensor arus untuk membaca arus yang ada pada perangkat beban kelistrikan sehingga memudahkan *user* dalam pembacaan arus yang ada pada beban, komponen ini memiliki kemudahan dalam sistem instalasinya karena komponen ini bersifat komponen modular sehingga bila terjadinya kerusakan pada komponen ini sangat mudah dalam proses perawatannya.
- Sensor zmpt101b: berguna sebagai sensor tegangan untuk membaca tegangan yang didistribusikan ke beban alat kelistrikan yang ada di gedung terminal Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo, sensor ini memiliki keunggulan dalam pemasangannya karena bersifat komponen modular.
- Sensor Suhu DS18B20 : berguna sebagai pembaca suhu pada ruangan yang ada pada gedung terminal sehingga memudahkan *user* dalam

kerja pengoperasian dalam pengontrolan beban kelistrikan sebagai berikut  
Pengoperasian Beban Secara Manual

pembacaan kondisi suhu secara terpusat di *power station*, dalam keunggulannya sensor ini memiliki tingkat pembacaan yang presisi. Bisa mengkonversi data suhu ke 12-bit digital word hanya dalam 750 milidetik.

- Modul Arduino *Nano 328*: diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328, memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, bisa digunakan secara bersamaan dalam proses pengontrolan data analog dan pembacaan data digital yang ada pada tiap-tiap sensor yang terpasang.
- Sensor Ultrasonik : sensor ini merupakan sensor yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonic. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm-4m dengan akurasi 3mm. digunakan untuk menerima signal dari permukaan air.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisikan beberapa hasil dari pengujian dan analisa perangkat komponen yang digunakan peneliti dalam merancang sistem ini.



Gambar 4. Hasil Kontrol Dan Monitoring Pembacaan Sensor

Dari hasil analisa maka disimpulkan rancangan sistem yang peneliti buat adalah sebagai berikut:

1. Sensor tegangan ZMPT101B dapat bekerja dan membaca signal tegangan dengan baik, dan memiliki ketepatan pembacaan 0.5%
2. Sensor arus ACS712 dapat bekerja dan membaca signal arus dengan baik, meskipun masih didapatkan nilai toleransi sebanyak 10% dari pembacaan alat ukur manual.
3. Saklar module relay yang digunakan sebagai control dapat bekerja dan *energize* sesuai dengan yang diharapkan.
4. Modul *Arduino Nano 328* dapat membaca signal analog maupun digital sesuai dengan perintah yang dikirimkan oleh *user*.

#### 4. PENUTUP

Pada bab penutup ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembuatan Rancang Bangun Prototip Kontrol *Building Automation System* (BAS) Secara Nirkabel Berbasis PLC dan saran-saran untuk perbaikan dan pengembangannya.

1. Penelitian Kontrol dan monitoring dilakukan dengan menggunakan sensor tegangan, sensor arus, sensor ultrasonik dan sensor suhu.

Perbandingan sensor arus dan sensor tegangan dengan alat ukur Avometer dang *tang ampere* sebagai pembanding untuk mengukur arus dan tegangan. Perbandingan sensor ultrasonik dengan alat ukur mistar sebagai pembanding untuk mengukur ketinggian air. Perbandingan sensor suhu dengan thermometer. Dengan ini keakuratan sensor dengan alat ukur Avometer dan *tang ampere* memiliki keakurasian 94.35%. Hasil pengukuran diperoleh dari penjumlahan hasil perhitungan nilai sebenarnya dibagi nilai sistem dikalikan 100% dari keempat sensor.

2. Penelitian mengenai Building Automation System (BAS) ini dapat mengotomatisasi fasilitas seperti Penerangan, Pendingin, dan Pompa menggunakan nirkabel Bluetooth, dan android dengan SDM terbatas.
3. Rancangan monitoring Penerangan, Pendingin, dan Pompa dapat ditampilkan di android melalui program Android Studio. Sehingga pemakaian energi listrik yang *real time* menjadi lebih efisien dan terpantau.

Adapun saran dan masukan yang peneliti harapkan dari sistem yang peneliti rancang, antara lain:

1. Perlunya proteksi over current yang berfungsi sebagai pendeteksi dini ketika terjadi arus berlebih maupun tegangan berlebih yang ada pada beban.
2. Dalam pembacaan tiap-tiap sensornya harus dilakukan kalibrasi yang lebih terperinci agar mendapatkan pembacaan kondisi beban kelistrikan yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Faraz Dhoni Alfian,2017. *Rancang Bangun Prototype Monitoring dan Kontrol Pompa Air, AC dan Lampu Penerangan Secara Terpusat berbasis PLC*. Surabaya
- [2] Kemenhub,2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia tentang Penyelenggaraan Terminal Keberangkatan Penumpang*. Jakarta : Kemenhub
- [3] Novianto Dwi, 2011. *Jaringan Tertutup Sistem Kontrol/Kendali*.  
Diambil dari:  
<https://anto12.wordpress.com/2011/10/28/jaringan-tertutup-sistem-kontrolkendali/> (20 Februari 2018)
- [4] Willa, Lukas. 2007. *Teknik Digital, Mikroprosesor dan Mikrokomputer*. Bandung: Informatika
- [5] Setiawan, Iwan. 2006. *Programmable Logic Controller (PLC) Dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Semarang: UNDIP
- [6] Susiono, Antoni. 2006. *Aplikasi Scada System pada Miniatur Water Level Control*. Jurnal Elektro (Nomor 2 volume 6).
- [7] Yulia, dan Leo Willyanto Santoso. 2004. “*Studi dan Uji Coba Teknologi Bluetooth sebagai Alternatif Komunikasi Data Nirkabel*.” *Jurnal Informatika*.