

## RANCANG BANGUN *PROTOTYPE TELEMETERING* ARUS DAN TEGANGAN PADA *SUB DISTRIBUTION PANEL* BERBASIS ANDROID.

Dawam Muhammad Iqbal Dzaki<sup>1</sup>, Slamet Hariyadi<sup>2</sup>, Ganda Rusmana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [dawamiqbal1208@gmail.com](mailto:dawamiqbal1208@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pengukuran baru pada *Sub Distribution Panel* (SDP) di jaringan tenaga listrik untuk menyuplai ke beban yang efektif, efisien, real time, cepat dan mudah berbasis telemetering memanfaatkan teknologi ICT yang ada. Studi literatur dan pemahaman model metering dilakukan untuk membuat perangkat keras baru yang dipasang di *Sub Distribution Panel* (SDP), dan perangkat lunak yang dipasang pada sistem operasi Android, dimana kedua hal tersebut terintegrasi. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah pengukuran nilai besaran arus dan tegangan pada *Sub Distribution Panel* (SDP), pengambilan data dan analisa dilaksanakan langsung pada prototype dan pada sistem android sehingga data yang didapatkan real dan sesuai fakta..

**Kata Kunci:** Telemetering, Android, *Sub Distribution Panel* (SDP).

### PENDAHULUAN

Andre (2016), Keandalan pada sistem distribusi yang dimaksud adalah ukuran tingkat ketersediaan pasokan listrik dan seberapa sering sistem mengalami pemadaman serta berapa lama pemadaman terjadi (berapa cepat waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan kondisi pemadaman yang terjadi). Dalam penyaluran tenaga listrik, tingkat keandalan Jaringan Tengah Menengah (*Medium Voltage Main Distribution Panel*) yang di distribusikan sampai ke panel distribusi (*Sub Distribution Panel*) sangat diperlukan karena ini merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kesinambungan penyaluran energi listrik sampai ke konsumen atau beban-beban.

Dibutuhkan sistem khusus yang dapat diaplikasikan di jaringan distribusi listrik khususnya panel SDP. Monitoring besarnya arus dan tegangan pada panel SDP perlu dilakukan untuk menjaga keandalan pada sistem distribusi listrik. Namun untuk

pemantauan besaran yang terukur pada jarak yang jauh masih jarang diaplikasikan. Sehingga bila ingin memonitor harus datang pada panel SDP. Diperlukan *telemetering* untuk memonitor keadaan itu, sesuai dengan artinya yaitu mengirimkan informasi berupa pengukuran dari besaran-besaran listrik pada suatu saat tertentu, seperti tegangan, arus, dan frekuensi dari lokasi pengukuran yang jauh.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### *Sub Distribution Panel*

Danansya (2016), Panel adalah sebuah perangkat yang berfungsi membagi, menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari sumber atau pusat listrik ke konsumen atau pemakai. Terdapat beberapa komponen didalamnya, seperti macam-macam circuit breaker, busbar, metering, CT, indikator, dan peralatan pengukuran lainnya. Dalam jenis-jenis panel dibagi menjadi 3 jenis panel yaitu, panel *Low Voltage Main Distribution Panel* (LVMDP), panel *Main*

*Distribution Panel* (MDP), dan panel *Sub Distribution Panel* (SDP).

Danansya (2016), Panel *Sub Distribution Panel* (SDP) adalah panel yang berfungsi menerima suplai listrik dari panel MDP. Didalam panel ini terdapat main breaker serta breaker beban lain yang tersambung dengan panel sub distribusi, yang kemudian membagi arus power listrik kepada beban yang dibutuhkan. Biasanya panel SDP berbentuk tidak terlalu besar disesuaikan dengan beban yang di suplai oleh panel SDP.

### **Arduino Uno**

Kadir (2013) Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Bagi pemula dengan menggunakan *Board* ini akan mudah mempelajari pengendalian dengan mikrokontroler, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat prototipe atau implementasi.

Berikut ini akan dijelaskan mengenai *board Arduino Uno*. *Board Arduino Uno* menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Secara umum posisi/letak pin-pin terminal I/O pada berbagai Board Arduino posisinya sama dengan posisi/letak pin-pin terminal I/O dari arduino UNO yang mempunyai 14 pin Digital yang dapat diset sebagai *Input/Output* (beberapa diantaranya mempunyai fungsi ganda), 6 pin Input Analog.

### **Sensor Arus ACS712**

ACS712 merupakan suatu IC terpaket yang mana berguna Fitriandi, A. (2016), Sensor arus ACS-712 ELC-05B adalah solusi untuk pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban

listrik, *switched-mode power supplies* dan proteksi beban berlebih. Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian *low-offset linear Hall* dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh *integrated Hall IC* dan diubah menjadi tegangan proporsional.

### **Sensor Tegangan ZMPT101B**

Menurut jurnal yang di tulis oleh Afrizal Fitriandi pada mei 2016, Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. Sensor tegangan AC ZMPT101B dapat digunakan untuk membaca berapa tegangan yang melewatinya untuk nantinya akan dapat terbaca oleh para teknisi.

### **Android**

Rudi (2012), Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Pada awalnya sistem operasi ini dikembangkan oleh Android Inc, sebuah perusahaan yang kemudian dibeli oleh Google dan akhir-akhir ini bekerja sama dengan *Open Handset Alliance* (OHA). Android menyediakan *platform* yang terbuka lebar bagi para pengembang yang ingin menciptakan aplikasi sendiri pada *mobile* Android (*open source*). Terdapat juga Android Market yang menyediakan ribuan aplikasi, baik gratis maupun berbayar, serta memiliki aplikasi *native* Google yang terintegrasi, seperti *push email* GMail, Google Talk, Google Maps dan Google Calendar.

### **ThingSpeak**

ThingSpeak adalah layanan platform analisis

IoT berbasis cloud yang memungkinkan penggunaannya untuk mengumpulkan, memvisualisasikan, dan menganalisis aliran data. ThingSpeak memberikan visualisasi instan terhadap data yang diposting oleh perangkat pengguna. Fitur Thingspeak diantaranya mengumpulkan data dalam channel privat, mendukung Restful dan MQTT API, analisis dan visualisasi berbasis MATLAB<sup>®</sup>, mendukung *Alert*, *event scheduling*, integrasi app dan dukungan komunitas global. Thingspeak dapat bekerja pada perangkat Arduino, Particle Photon dan Elektron, WiFi modul ESP8266 dan Raspberry Pi. Thingspeak juga mendukung integrasi pada aplikasi mobile dan web, Twitter, Twillio dan Matlab.

## PERANCANGAN

### Konsep Dasar Rancangan

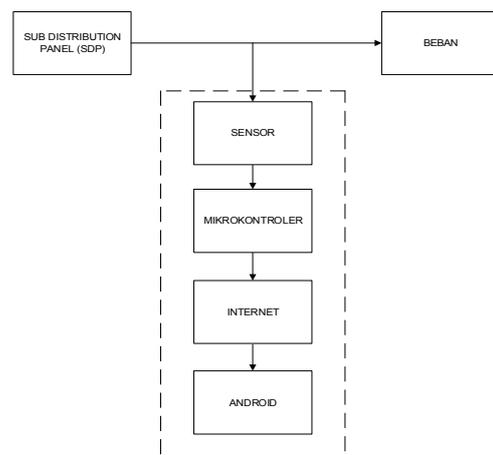
Perancangan sistem pengukuran menggunakan teknologi telekomunikasi digital, sehingga pengukuran berbasis *telemetry* untuk *human machine interface* pengguna digunakan sistem operasi android sehingga bisa di monitor melalui *smartphone*.

Tampilan untuk memonitoring besarnya arus dan tegangan panel ditampilkan pada android. Android mendapatkan inputan berisi data-data komponen panel dari Board Arduino Uno. Android dengan Arduino Uno akan dihubungkan menggunakan jaringan internet dengan koneksi wifi melalui Wemos D1 Mini.

Board mikrokontroler sebagai pengendali kontaktor. Mikrokontroler akan memerintahkan kontaktor untuk *on/off*. Jika ingin memutus atau menghubungkan suplai daya ke beban dapat dilakukan melalui gambar layar yang berupa *switch*. Kemudian kontak penghubung NO (*Normally Open*) atau NC (*Normally Close*) kontaktor dihubungkan dengan sumber *load* atau beban. Peran kontaktor disini sebagai pengkondisi semua beban pada SDP yang dapat

mengatur kontaktor untuk *on/off* melalui tampilan pada Android.

Beban pada *Sub Distribution Panel (SDP)* tidak hanya dapat di *on/off* kan, tetapi pada panel SDP akan di *sensing* oleh sensor arus dan sensor tegangan. Sensor ini akan menjadi inputan mikrokontroler yang kemudian akan dikirim ke Android. Pada tampilan Android akan menampilkan nominal sensor arus dan tegangan pada beban.



Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Alat

## HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

Dari pengujian tiap-tiap komponen terbentuk suatu rancangan alat berupa rancang bangun prototype *telemetry* arus dan tegangan pada *sub distribution panel* berbasis android terdapat system control dan system monitoring.

Pada sistem kontrol ini peneliti menampilkan sebuah relay yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan lampu sebagai beban melalui Android. Sedangkan pada proses *monitoring* menampilkan kondisi lampu menyala atau tidak menyala. Kemudian juga menampilkan hasil *monitoring* dari sensor arus dan tegangan yang ke penerangan. Adapun tampilan sistem *monitoring* sebagai berikut :



Gambar 2. Tampilan pada Android

Pada pengujian besarnya arus dan tegangan didapatkan kesimpulan bahwa system sudah bekerja dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan hasil yang diperoleh dari pengukuran menggunakan avometer dengan hasil yang ditampilkan pada monitor hasilnya terdapat selisih namun masih dapat ditoleransi.

Table 4.2 Hasil pengukuran sensor arus

ACS712	Pengukuran	Monitoring
Line A	0,65	0,62
Line B	0,43	0,41
Line C	0,14	0,16

Tabel 4. 3 Hasil pengukuran dan pembacaan sensor tegangan

Vin	Avo Meter	Android
PLN OFF	0 Vac	0 Vac
PLN ON	222 Vac	219 Vac

#### Analisis :

Dari sistem yang peneliti rancang telah dapat dipastikan bahwa seluruh sistem bekerja dan dapat berjalan dengan yang diharapkan, meskipun masih adanya toleransi dalam pembacaan nilai – nilai sensor yang kurang presisi dalam kenyataannya. Dikarenakan proses kalibrasi setiap sensor yang memiliki kelemahan pada intensitas pembacaannya. Namun Sistem yang peneliti rancang dipastikan dapat berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan..

#### SIMPULAN

Setelah merancang system rancangan *Prototype Telemetry* Tegangan dan Arus Pada *Sub Distribution Panel* (SDP) Berbasis Android yang telah dijelaskan pada bab – bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Rancangan *monitoring* arus dan tegangan pada *Sub Distribution Panel* (SDP) dapat berjalan dengan baik, namun masih terdapat pengukuran pada Android belum akurat 100%, masih terdapat selisih pengukuran sebesar  $\pm 5\%$ .
2. Rancangan *monitoring* dapat dikontrol melalui kontaktor, dan respon untuk menghidupkan dan mematikan beban sangat cepat tidak lebih dari 1 detik.
3. Dengan adanya alat ini, dapat membantu serta meringankan petugas atau teknisi agar dapat lebih cepat dan efisien dalam bekerja dan dapat cepat mencegah jika terjadi system bekerja tidak normal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfian, M. (2016). *Ilmu Listrik*. Diambil dari: <http://ilmulistrik9771.blogspot.co.id/2016/08/.html>. (8 Maret 2018).

- [2] Andrianto, H. (2016). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*, Bandung: Informatika Bandung..
- [3] D.E.Johannson, (1960). *Telemetering Application and Operation on Large System*, AIEE Paper no : 60-242, 1960.
- [4] Fitriandi, A. 2016. *Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler*. Bandung: Universitas Negeri Padjajaran.
- [5] Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Noor, S., dan Saputra, N. (2013). *Peramalan Beban Listrik Region 4 Untuk Merencanakan Operasional Unit Pembangkit Dan Jadwal Pemeliharaan Pembangkit*. Banjarmasin: Politeknik Negeri Banjarmasin
- [7] Sumardjati, P. (2008), *Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 3*. Jakarta: Depdiknas.
- [8] Suswanto, D. (2009). *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- [9] Wibowo, A.E. (2008). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kegagalan Jaringan Listrik Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dengan Telemetry Menggunakan Wi-Fi*. Diponegoro: Universitas Diponegoro.
- [10] Wijaksono., dan Bagus, A. 2016. *Desain Sistem Monitoring Debit Air Menggunakan Protokol HTTP*. Jember: Universitas Negeri Jember.