

**MONITORING TEGANGAN LISTRIK GEDUNG BEDAH
SENTRAL BERBASIS IoT (INTERNET of THINGS) DI RS Dr
H MOCH ANSARI SALEH**

Oleh

**NANANG KHAIRANI
NPM 17650084**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN
MUHAMMAD ARSYAR AL BANJARI
BANJARMASIN
Juli 2021**

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelistrikan yang baik pada Gedung bedah sentral menjadi faktor keamanan penting bagi penggunaan peralatan khususnya untuk peralatan medis pada fasilitas rumah sakit, Gedung Bedah Sentral merupakan bagian dari Rumah Sakit yang tidak terpisahkan. Menurut Undang-Undang No. 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit pasal 10 ayat (2) menyebutkan bahwa persyaratan minimal bangunan rumah sakit diantaranya adalah harus memiliki ruang atau kamar operasi. Kamar operasi umumnya terdapat dalam satu gedung besar yang dinamakan Instalasi Bedah Sentral (IBS). Pelayanan terhadap pasien yang 24 jam di rumah sakit pada kondisi apapun maka dari itu Direktur Rumah Sakit menjamin ketersediaan kelistrikan dan air 24 jam dengan dikeluarkannya SK Direktur No.821/0123-TU/2018 tentang Persediaan Listrik dan Air Bersih selama 24 jam.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kelayakan tegangan listrik pada RSUD Dr H Moch Ansari Saleh berdasarkan PUIL 2011 dan undang-undang yang berlaku

Selama ini cara pemeliharann listrik di Gedung bedah sentral adalah secara manual tanpa adanya control yang berhubungan dengan internet maka dari itu penulis mencoba mengaplikasikan dengan cara system online tanpa harus terjun kelokasi untuk mengetahui tegangan yang ada. Monitoring tegangan listrik di Gedung Bedah Sentral RSUD. Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin rencana akan menggunakan teknologi berbasis ARDUINO, yang merupakan alat monitoring tersebut akan mengambil data kelistrikan dengan mengukur tegangan. Sehingga dari monitoring yang dilakukan dapat di analisa dan diketahui bahwa peralatan medis yang berada di gedung bedah sentral masih dalam tahap tegangan normal dan standar.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis membuat suatu penelitian dengan judul “MONITORING TEGANGAN LISTRIK GEDUNG BEDAH SENTRAL BERBASIS IoT (Internet of Things) DI RSUD Dr H MOCH ANSARI SALEH. Dengan tujuan membuat alat kontrol tegangan listrik yang ada

di Gedung Bedah Sentral serta memudahkan monitoring dalam pengawasan pemeliharannya.

1.2 Rumusan Masalah

Pada uraian di atas maka dapat di rumuskan suatu masalah yang akan di bahas dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana teknisi bisa dengan cepat mengetahui gangguan tegangan high/low voltage pada Gedung Bedah Sentral.
2. Mengukur dan menganalisa kelistrikan yang digunakan alat medis sehingga dapat mengetahui tegangan listrik pada peralatan medis tersebut memiliki standar kelistrikan yang baik dan benar berdasarkan PUIL Tahun 2011.

1.3 Tujuan Penelitian

Merancang sebuah alat dengan memanfaatkan teknologi IOT untuk monitoring tegangan listrik jarak jauh menggunakan smart phone android pada Gedung Bedah Sentral di RSUD Dr H MOch Ansari Saleh.

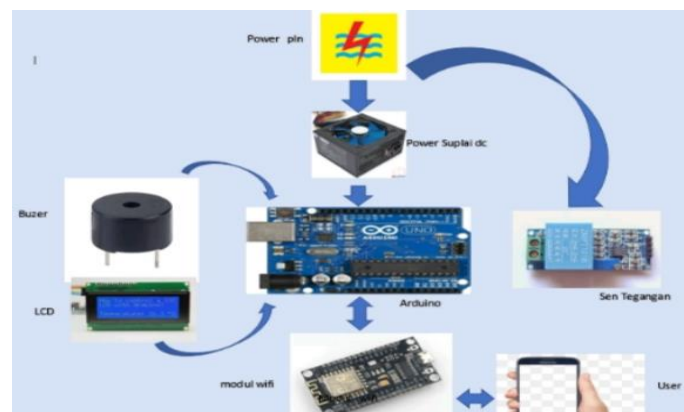
1. Mengontrol tegangan listrik pada Gedung Bedah Sentral RSUD. Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin berbasis IoT.
2. Mengimplementasikan konsep internet of thing dengan menggunakan sensor AC PZEM-004T agar alat dapat terkoneksi ke internet, dan Arduino sebagai bahasa pemrogramannya.

METODE PENELITIAN

2.1. Cara Kerja Sistem Monitoring Tegangan

Arduino menghubungkan ke jaringan wifi berkomunikasi dengan situs Blynk (legacy), di saat yang bersamaan, sensor membaca nilai tegangan, kemudian data pengukuran sensor dikirimkan ke chip ESP8266, tujuannya agar data pengukuran ditampilkan di LCD Display, dan diproses sebagai acuan sistem peringatan/alarm untuk standar batas Voltase pada panel listrik 3 fasa yang telah ditentukan. Data yg diproses oleh chip ESP8266 akan dikirimkan secara wireless (melalui wifi) oleh ESP8266 ke *Blynk* agar data bisa diakses oleh pengguna.

2.2 Skema Instruksi System IoT



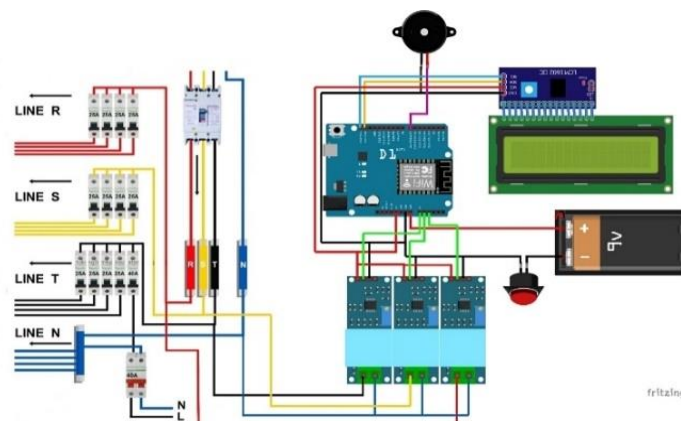
Gambar 2.1. Skema Instruksi Sistem IoT (sumber

Fungsi tiap alat pada skema di atas sebagai berikut:

1. Suplai PLN yang bertegangan arus bolak balik masuk ke power suplai yang kemudian menurunkan tegangan keluaran dari PSU menjadi 3.3v & 5v Untuk myuplai power pada Arduino.
2. Sensor tegangan PZEM-004T yang terdiri tiga unit akan bereaksi membaca sinyal tegangan jika ada fluktuasi tegangan akan memasukan data tegangan ke chip ATmega yang terdapat di Arduino.

3. Arduino sendiri tempat menerima data dari sensor tegangan yang di simpan di memory ATmega,yang akan memeberikan tanda sinyal pada buzzer jika ada fluktuatif tegangan & juga akan menerima perintah dari modul wifi untuk bisa di akses oleh si pengguna.
4. Layar LCD 20.4 berfungsi sebagai tampilan layar saat penginputan aplikasi yang akan di masukan, parameter set point konversi pada sensor tegangan juga memeberikan tanda jika ada gejala saat sensor bekerja.
5. Buzer tanda setelah di setting jika ada indikasi fluktuatif tegangan.
6. Modul Wifi ESP8266 alat komunikasi yang saling berfedback memberikan info ke si pengguna juga menerima perintah dari si pengguna baik itu diambil dari memory yang ada di Arduino /server buatan untuk bisa di ambil data nya.
7. Pengguna / HP yang bisa mengakses data melalui sinyal wifi mengambil data di memory Arduino, data sesuai settingan yaitu tegangan yang sesuai RTC nya (real time Clock) yang tampil d dash board sesuai komunikasi dengan Blynk.

2.3 Instalasi system iot dan Pendukungnya



Gambar 2.2. Instalasi System IoT dan Pendukungnya

2.4. Standar pengoperasian alat

Dalam pengoperasian alat ada beberapa Langkah-langkah yang harus diperhatikan diantaranya sebagai berikut:

1. Hubungkan alat ke adaptor.

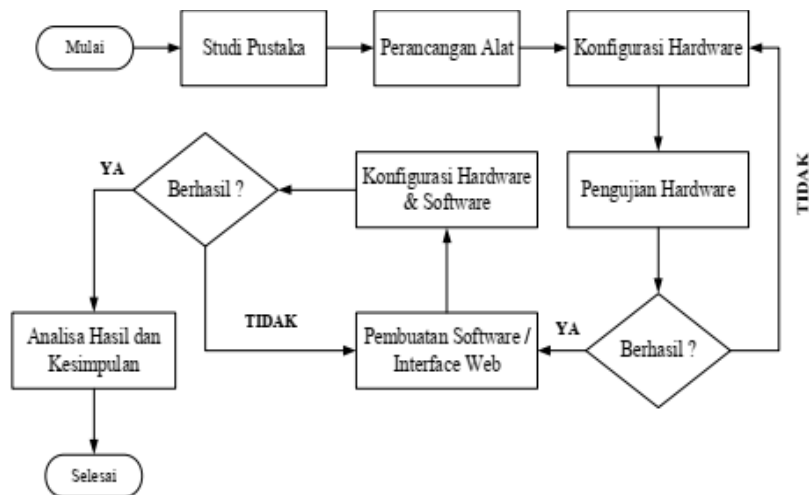
2. Alat akan menghubungkan ke wifi dan siap melakukan pengukuran listrik.
3. Hubungkan steker R/S/T ke jala2 PLN.
4. Alat akan menampilkan hasil pengukuran di display. Apabila terjadi tegangan drop pada salah satu phasa. maka display akan menampilkan tulisan tegangan drop, dan menghidupkan buzzer, begitu juga sebaliknya.
5. Ketika alat sudah terhubung ke wifi, alat akan mengirimkan data pengukuran ke server *Blynk* agar dapat diakses oleh user yg mendapat akses

2.5. Cara kerja alat

Alat menggunakan mikrokontroller Arduino dan Node MCU.

1. Arduino berperan melakukan pembacaan sensor dan melakukan monitoring tegangan drop/over.
2. Node MCU berfungsi untuk memfasilitasi alat agar dapat berkoneksi ke internet, Node MCU menerima data sensor dari arduino menggunakan serial komunikasi. Dan data tersebut lah yg di kirim ke server PZEM-004T.

Berikut diagram alur dalam penelitian.



Gambar 2.3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Setelah semua kebutuhan sistem yang disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang dibuat. Mikrokontroler Arduino ESP8266 pada perancangan alat ini merupakan bagian utama sebagai sistem kendali keseluruhan input dan output yang terhubung ke Mikrokontroler. Dalam satu *Chip* ini sudah terdapat modul komunikasi Wifi yang tujuannya dapat mengontrol tegangan listrik rumah sakit Dr H Moch Ansari Saleh khususnya Gedung IBS (Instalasi Bedah Sentral). Menggunakan komunikasi dari aplikasi yang sebelumnya sudah teregistrasi di server url milik Blynk, setelah itu “Blynk” yang di unduh dari Playstore yang dapat di akses oleh siapa saja dengan memperoleh ID beserta password nya.

3.2. Bahasa pemrograman.

Bahasa pemrograman yang di gunakan pada proyek di sini sebenarnya berdasar pada Bahasa Pemrograman C++, bahasa pemrograman komputer yang bisa dipakai untuk membuat berbagai aplikasi (general-purpose programming language), dan merupakan pengembangan dari bahasa pemrograman C. Bahasa C++ kadang disebut juga sebagai “C with Classes” Ini karena perbedaan paling utama antara bahasa C dan C++ ada di dukungan ke pemrograman berbasis object (object oriented programming). Bahasa C++ sudah mendukung pemrograman berbasis object, sedangkan bahasa C belum.

Karena termasuk general-purpose programming language, yakni bahasa pemrograman yang bisa membuat berbagai aplikasi, bahasa pemrograman C++ bisa dipakai untuk membuat aplikasi desktop seperti antivirus, software pengolah gambar (image processing), aplikasi pengolah kata (word processing), hingga untuk membuat compiler bahasa pemrograman lain.

Akan tetapi Bahasa sebenarnya yang di gunakan sudah di sediakan oleh vendor Arduino itu sendiri yang pengembangan dari program C++, sehingga tidak

begitu kesulitan dalam penyandingan baik dalam penguploadan data Bahasa ke perangkat keras arduino itu sendiri

Adapun ketentuan dalam Bahasa pemrograman Arduino disini memperhatikan beberapa ketentuan, diantaranya:

1. Struktur program

Struktur dasar bahasa pemrograman Arduino sangat sederhana hanya terdiri dari dua bagian. dua bagian tersebut dapat juga disebut sebagai fungsi utama yaitu setup dan loop.

2. Variable

Variable adalah sebuah penyimpan nilai yang dapat digunakan dalam program. Variable dapat di rubah sesuai dengan instruksi yang kita buat. Ketika mendeklarisikan variable harus di ikut sertakan type variable serta nilai awal variable.

3. Data type

Tipe data Terdiri ukuran dalam satuan Byte, long, float & Array.

2. Operator aritmatik

Terdiri dari penjumlahan, pengurangan, pengkalian, dan pembagi.

3. Konstanta.

Arduino mempunyai beberapa variable yang sudah di kenal yang kita sebut konstanta. Ini membuat memprogram lebih mudah untuk di baca. Konstanta di klasifikasi berdasarkan group.

4. Flow control (if)

Operator if mengetes sebuah kondisi apakah sudah tercapai/benar atau belum, dicontohkan seperti pengetesan nilai analog apakah sudah berada di bawah nilai yang kita kehendaki atau belum, apabila terpenuhi maka akan mengeksekusi baris program yang ada dalam brackets kalau tidak terpenuhi maka akan melewati baris program yang ada dalam brackets.

5. Digital I/O

Board Arduino mempunyai jumlah pin yang berlabel digital D0 - D13 sebanyak 14 dengan pengalamatnya 0 - 13. Namun apabila pin digital yang kita butuhkan masih kurang, kita masih bisa menambahnya dengan menggunakan pin yang berlabel analog A0 - A5 difungsikan sebagai pin

digital input/output dengan pengalamatnya 14 - 19. Ada saat tertentu pin digital 0 dan 1 tidak bisa digunakan karena di pakai untuk komunikasi serial, sehingga harus hati-hati dalam pengalokasian I/O.

6. Waktu

Penyesuaian waktu dengan yang di pengaturan dengan waktu sebenarnya (Real Time Clock).

7. Serial

Mengirimkan data ke serial port, di ikuti oleh karakter carriage return dan line feed (CR dan LF) atau yang kita kenal kode untuk Enter. Perintah ini mempunyai fungsi yang sama dengan Serial.print() namun lebih sering digunakan karena setelah selesai data di kirim di ikuti enter untuk data selanjutnya akan di tampilkan pada baris/alinea baru di bawahnya sehingga bisa memudahkan dalam pembacaan data pada serial monitor. Statement ini digunakan untuk mengaktifkan komunikasi serial dan mengatur baudrate. bauderate yang standar biasa digunakan dengan komputer adalah 9600bps.

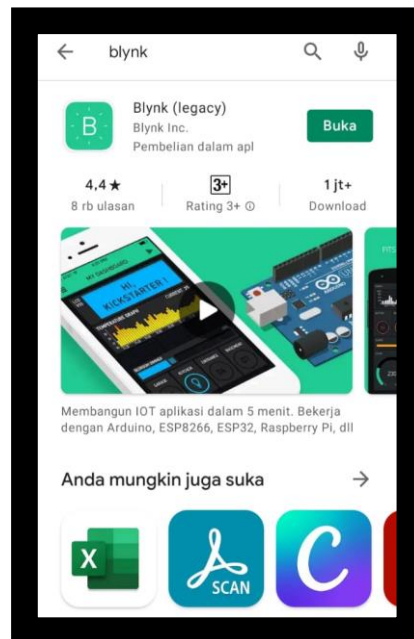
3.3. Pembahasan

Setelah dilakukan perakitan pada beberapa komponen dan memasukkan bahasa program Arduino pada masing masing modul, dalam proyek monitoring tegangan listik pada Gedung Bedah Sentral berbasis intrnet of things menggunakan mikrokontroler, maka didapatkan hasil data berupa data tegangan baik itu fasa R, fasa S & fasa T & dalam tampilan berupa *gauge* yang menampilkan kondisi tegangan secara berkesinambungan. System monitoring ini pula menampilkan waktu secara *real-time* berbasis Real Time Clock (RTC) yang terintegrasi oleh aplikasi *Blynk*. Walaupun dalam proses pengerjaan terkendala pada modul sensor, namun kemudian dapat diatasi dengan mengganti sensor tersebut dengan seri yang berbeda.

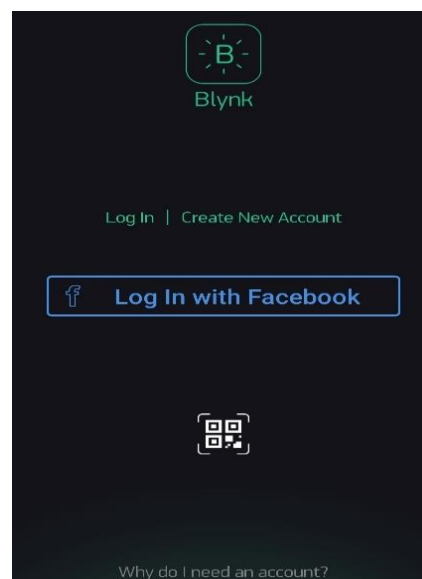
3.3.1. Tahapan-tahapan monitoring Berbasis IoT (Blynk)

Dalam Tahapan ini, diawali oleh registrasi akun untuk pengguna baru, pembuatan project, pembuatan widget, dan proses running system. Tahapan-tahapan tersebut akan dijabarkan sebagai berikut

1. Tahapan pertama bisa melalui mengunduh aplikasi “*Blynk (legacy)*” di *playstore* di aplikasi *android*, setelah diunduh akan masuk ke tampilan di bawah ini. User akan diminta untuk registrasi atau log in, agar dapat mengakses blynk. User baru biasanya akan diminta untuk membuat akun terlebih dahulu.

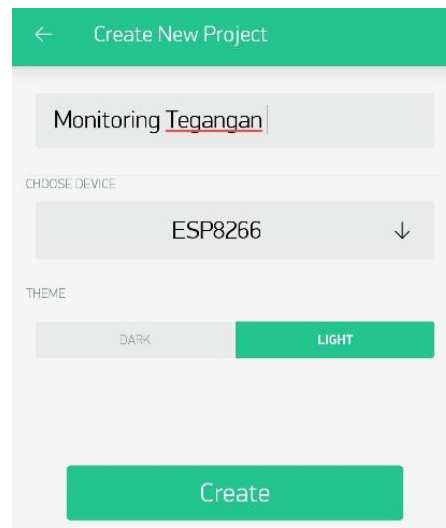


Gambar 3.1. Tampilan Blynk (legacy) di playstore



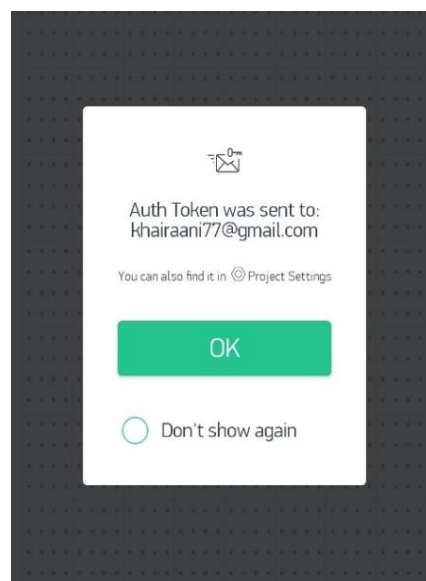
Gambar 3.2. Tampilan Awal Blynk(legacy) pada android

2. Tahap berikutnya adalah membuat project, user akan diminta untuk membuat project baru untuk menyesuaikan dengan hardware yang kita gunakan, guna memudahkan koneksi esp8266 ke blynk



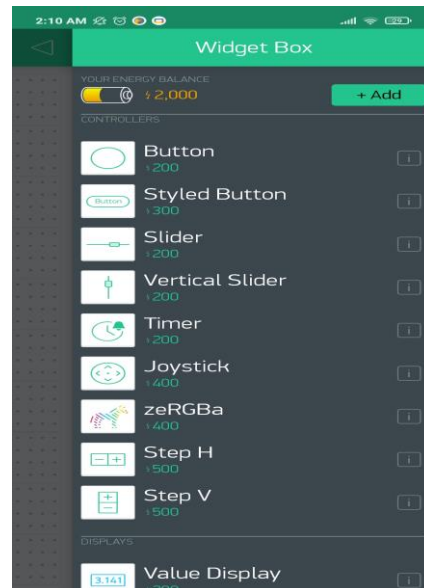
Gambar 3.3. tampilan add channel

3. Kemudian user akan diarahkan ke dashboard. User kemudian mendapatkan notifikasi kode autentifikasi untuk proses pengkoneksian ke system blynk yang bisa didapatkan melalui email yang sudah teregistrasi.



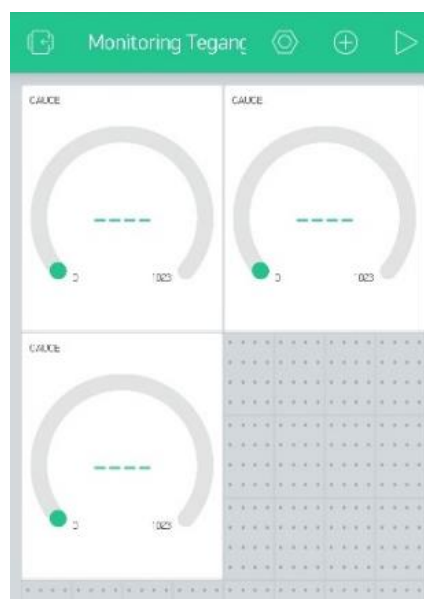
Gambar 3.4. tampilan notifikasi kode autentifikasi

- Setelah ini, user akan mendapatkan akses ke dashboard sepenuhnya, sekarang user hanya perlu menambahkan widget untuk mengintegrasikan system alat ke blynk sesuai fungsi yang diinginkan



Gambar 3.5. Menambahkan widget

- User sekarang harus menentukan widget mana yang harus ditambahkan sesuai kebutuhan user, berikut widget yang digunakan pada project ini:



Gambar 3.6. Tampilan gauge

6. Setelah widget dibuat, maka selanjutnya user menyesuaikan variable yang akan ditampilkan di system blynk, pada project ini user menggunakan variable V0 untuk menampilkan nilai sensor tegangan fasa R, V1 untuk menampilkan nilai sensor tegangan fasa S, V2 untuk menampilkan nilai sensor tegangan fasa T.



Gambar 3.7. variable system blynk fasa R



Gambar 3.8. variable system blynk fasa S



Gambar 3.9. variable system blynk fasa T

- Setelah widget disesuaikan, maka user hanya tinggal mengkoneksikan esp8266 ke server Blynk, dan tentunya kode autentifikasi sudah harus masuk ke program esp tersebut agar blynk dapat terkoneksi dengan esp. setelah terkoneksi dengan blynk, user hanya perlu running melalui aplikasi agar data pengukuran sensor dapat tampil.



Gambar 3.10. penyesuaian nilai tegangan yang ditampilkan

8. Kemudian pada saat system berjalan user telah mengatur notifikasi pada system blynk apabila terjadi drop tegangan, maka blynk akan langsung memberikan notifikasi ke user agar user dapat mengambil tindakan.



Gambar 3.11. notifikasi peringatan oleh aplikasi blynk

3.3.2. Proses Uji Coba

Dalam proses proyek monitoring tegangan berbasis Internet Of Things ini akan di aplikasikan di ruang sensor bedah sentral di rumah sakit dr h moch anshari saleh. Walaupun dalam proses nya ada berbagai kendala dengan tiga kali ganti sensor untuk bisa mendukung proyek pembuatan alat monitoring ini namun bisa di atasi dengan mengganti beberapa komponen sehingga pada akhirnya perangkat yang di rencanakan sudah sesuai dengan judul skripsi di atas dan dapat di operasikan sesuai keinginan penulis. Alat kontrol ini akan memberikan notifikasi ke pengguna apa bila tegangan listrik dalam keadaan under voltage atau over voltage.

Berdasarkan peraturan pemerintah PUIL Tahun 2011 tegangan low/high yang diperbolehkan minimal 10% dan maksimal 10% maka dari itu peneliti mensetting alat monitoring sesuai yang distandartkan oleh pemerintah. Apabila

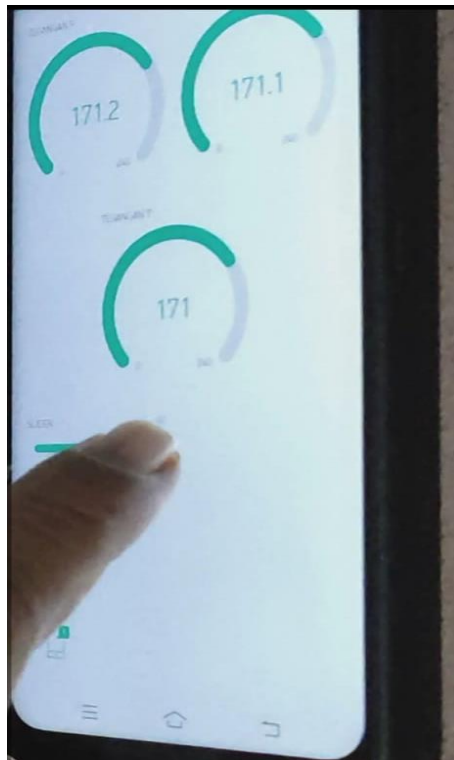
tegangan rendah 198 voltage maka buzzer akan berbunyi dan memberikan notifikasi ke pengguna, begitu juga sebaliknya apabila tegangan naik 242 voltage buzzer juga akan berbunyi sesuai angka yang telah di tentukan. Simulasinya bisa dengan mengatur simulator/potensio pada masing masing line fase nya. Berikut gambar hasil uji coba dalam tegangan. normal.



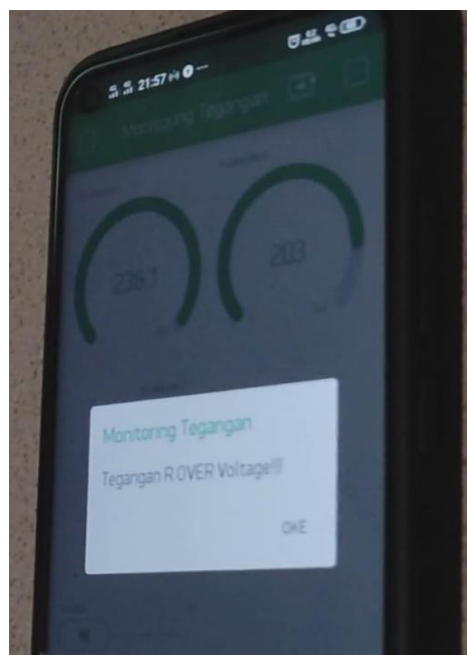
Gambar 3.12. Uji coba tes running

Foto di atas memperlihatkan beberapa komponen yang telah di rakit untuk tujuan monitoring tegangan dengan menggunakan beberapa komponen yang telah di sebutkan pada bab sebelumnya. Pada uji coba ini layar LCD menampilkan nilai tegangan/phase yaitu phase R, phase S dan phase T yang di ukur masing masing phasanya dengan netral. Foto di atas memperlihatkan kondisi nilai tegangan keadaan bagus/normal. Kondisi tersebut yang tampil pada layar LCD jika telah di aplikasikan ke operasional sebenarnya nilai tersebut akan tampil juga pada mode monitoring baik itu via android dengan cara monitoring yang telah di uraikan di atas, dengan syarat modul wifi telah mendapat hotspot internet.

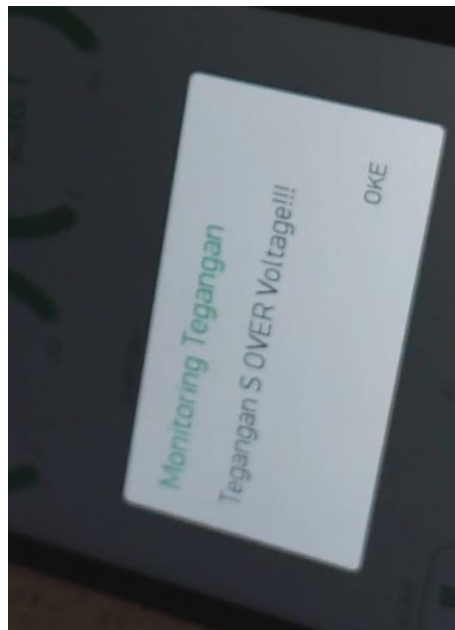
Penulis melakukan simulasi over voltage dan low voltage yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi “Blynk (legacy)” kebetulan gambar yang diambil dibawah melalui video dengan cara screenshot:



Gambar 3.13. simulasi tegangan rendah yang ditampilkan aplikasi Blynk melalui Android



Gambar 3.14. Simulasi tegangan tinggi pada phase R tampilan aplikasi Blynk



Gambar 3.15. Simulasi tegangan tinggi pada phase S tampilan aplikasi Blynk



Gambar 3.16. Simulasi tegangan tinggi pada phase T tampilan aplikasi Blynk

KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Monitoring tegangan listrik di gedung bedah sentral ini menggunakan sensor PZEM-004T dan Arduino sebagai pusat kendali alat yang terhubung dengan akses point sebagai penghubung antara alat dengan aplikasi android melalui media intrnet. Serta dapat digunakan/dipantau dengan banyak orang terutama petugas teknisi rumah sakit Dr H MOch Ansari Saleh masing-masing petugas mendownload aplikasi Blynk (legacy) di playstore, login dengan email dan password yang telah di tentukan, penggunaan alat ini sangat praktis dan mempermudah dalam pantauan operasionalnya.