

**SISTEM MONITORING GENSET BERBASIS IOT
DI BTS REMBANGAN**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
TAHUN2020Penulis :
MUHAMMAD AL ARIFIN
1510622008, FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**ABSTRAK**

Listrik merupakan kebutuhan dasar yang sangat mempengaruhi pelaksanaan suatu proses operasional dalam bidang telekomunikasi. Setiap bagian dari peralatan base station menggunakan daya listrik. Pengguna telekomunikasi berharap base station dapat selalu bekerja dan memberikan pelayanan secara optimal, bahkan ketika suplai daya listrik tidak bekerja untuk menjaga kontinuitas pelayanan telekomunikasi. Sehingga BTS Rembangan menyediakan sebuah generator set untuk menyuplai daya listrik apabila terjadi pemadaman PLN. Saat ini pengecekan pada mesin genset dilakukan secara manual dan dilakukan setiap hari sehingga hal tersebut kurang efektif dan efisien. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem monitoring genset untuk membantu teknisi dalam pengecekan genset. Sistem monitoring genset berbasis *IOT(Internet of things)* dikira dapat menjadi solusi dalam permasalahan tersebut. Sistem ini ada 5 parameter equipment yang dapat di monitoring dalam sistem ini antara lain volume solar menggunakan *sensor SRF05*, tegangan accu genset menggunakan sensor tegangan dc, suhu ruangan menggunakan *sensor dht 11*, Arus accu menggunakan *sensor arus acs712* dan waktu pergantian oli genset menggunakan *relay omron mk2p 220 V Ac*. Hasil dari 5 parameter ini mempunyai indikasi Alarm masing-masing, untuk mengolah datanya menggunakan Arduino Nano dan system Iot menggunakan aplikasi android *Blynk*. Setelah di ujicobakan dapat disimpulkan hasil dari sistem monitoring ini keberhasilan mencapai 100 %.

Kata kunci: Kebutuhan daya listrik, Monitoring , genset, *sistem IOT*, aplikasi *Blynk*, *sensor srf05*, *sensor dht 11*, sensor tegangan dc, *relay omron mk2p*, *sensor arus acs712*, *Arduino nano*.

ABSTRACT

Electricity is a basic need that greatly influences the implementation of an operational process in the telecommunications field. Every piece of base station equipment uses electric power. Telecommunications users hope that the base station can always work and provide optimal service, even when the electrical power supply is not working to maintain the continuity of telecommunications services. So that BTS Rembangan provides a generator set to supply electricity in the event of a PLN outage. Currently checking on the generator set is done manually and is done every day so that it is less effective and efficient. Therefore we need a generator monitoring system to assist technicians in checking the generator set. Genset monitoring system based on IOT (Internet of things) is thought to be a solution to the problem. This system has 5 equipment parameters that can be monitored in this system, including solar volume using SRF05 sensor, generator battery voltage using DC voltage sensor, room temperature using DHT 11 sensor, battery current using ACS712 current sensor and generator oil change time using Omron relay mk2p 220V Ac. The results of these 5 parameters have each Alarm indication, to process the data using Arduino Nano and IoT system using the Blynk android application. After being tested it can be concluded the results of this monitoring system have reached 100% success.

Keywords: Electrical power requirements, Monitoring, generator set, *IoT system*, *Blynk application*, *srf05 sensor*, *dht 11 sensor*, dc voltage sensor, *mk2p omron relay*, *acs712 current sensor*, *Arduino nano*

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan energi listrik dalam bidang telekomunikasi sangatlah dibutuhkan oleh karena itu dibutuhkan generator set untuk ketersediaan supply energi listrik. Generator set digunakan untuk mensuplai energi listrik ketika terjadi pemadaman dari jaringan PLN. Pada sistem telekomunikasi yang berbentuk BTS (*Base Transceiver Station*) membutuhkan sumber energi listrik secara continue, oleh karena itu dibutuhkan sebuah system monitoring genset secara continue. Dalam pengoperasian dan monitoring generator set selama ini dilakukan oleh seorang teknisi untuk kesiapan kerja genset yang dilakukan secara manual dengan melihat di ruang *machine genset* mulai dari kapasitas bahan bakar, tegangan *accu*, oil mesin dan suhu ruangan agar selalu tetap dalam keadaan normal.

Randis dkk (2018) melakukan sebuah penelitian dengan judul “Aplikasi *Internet of things* Monitoring Suhu *Engine* untuk mencegah terjadinya *Over Heat*” Penelitian yang dirancang membahas tentang monitoring temperatur engine berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem terdiri dari beberapa komponen, komponen utama yaitu *arduino uno* yang akan memperoleh sinyal input dari sensor temperatur DS18B20, setelah itu data disimpan di database menggunakan jaringan internet melalui wifi. Peningkatan temperatur ketika *engine* beroperasi dibaca oleh sensor dan akan dikirim ke *mikrokontroler* yang dapat diakses melalui *website* ataupun perangkat mobile.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti terdahulu maka penulis mencoba melakukan penelitian pengembangan yang dapat diaplikasikan untuk monitoring genset. seperti, mempermudah dalam menentukan kapasitas bahan bakar yang tersedia setiap waktu, kondisi *accu generator set*, waktu pengetapan oli *generator set* sehingga membuat pekerjaan teknisi menjadi lebih efektif dan efisien. Dalam penelitian tersebut, penulis membuat sistem monitoring *generator set* menggunakan aplikasi Arduino Nano berbasis IOT (*Internet of Things*). *Internet of Things* merupakan perangkat komunikasi antar suatu objek yang dilengkapi dengan *microcontroler*, *transceiver* untuk komunikasi digital, Sehingga penggunaan sistem *Internet of things* untuk monitoring pengukuran volume tangki solar, tegangan *accu generator set*, dan suhu ruangan.

Pada penelitian ini berjudul “**Sistem Monitoring Genset Berbasis IOT(Internet Of Things) Di BTS Rembangan**”. Dilakukan perancangan dengan pengujian pada mesin generator set yang ada di BTS Rembangan. Penelitian ini juga mengembangkan sistem monitoring *generator set* berbasis *Internet of things* yang dapat dipantau melalui aplikasi android *Blynk*. Pada pengolahan data sistem ini menggunakan *Arduino nano*. Untuk

indikator informasi menggunakan LCD sebagai tampilan sistem monitoring dan alarm sebagai indikator jika sistem terjadi tidak stabil.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 IOT (Internet of things)

Menurut Casagras (*Coordinator and support action for global RFID-related activities and standadisation*) mendefinisikan IoT sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan kemampuan komunikasi. Infrastruktur terdiri dari jaringan yang telah ada dan internet beserta pengembangan jaringannya. Semua ini akan menawarkan identifikasi obyek, sensor dan kemampuan koneksi sebagai dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi ko-operatif yang independen. Ia juga ditandai dengan tingkat otonom data capture yang tinggi, event transfer, konektivitas jaringan dan interoperabilitas.



Gambar 2.1 Sistem Pembentukan IOT

Sumber: saptaji.com

2.2 Aplikasi Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi antara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. Blynk akan dibuat online dan siap untuk Internet of Things.



Gambar 2.2 Login aplikasi Blynk

Sumber. Digiware.com

2.3 Arduino NANO

Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng- upload ke dalam memory microcontroller.



Gambar 2.3 Arduino nano

Sumber. Repository.untag-sby.ac.id

2.4 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang digunakan untuk pemrograman arduino. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA dan dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Berikut tampilan jendela *software* Arduino IDE yang ditunjukkan Gambar 2.6

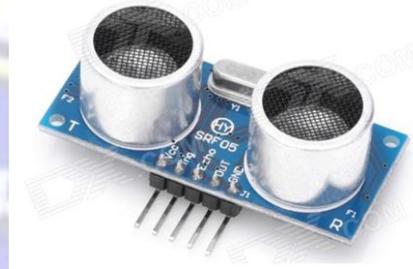


Gambar 2.4 Tampilan *Software* Arduino IDE

Sumber. Repository.untag-sby.ac.id

2.5 Sensor Ultrasonik SRF 05

Sensor Ultrasonic SRF05 adalah suara atau getaran yang memiliki frekuensi tinggi, lumba-lumba menggunakannya gelombang ini untuk komunikasi, kelelawar menggunakan gelombang ultrasonik untuk navigasi. Dalam hal ini, gelombang ultrasonik merupakan gelombang ultra (di atas) frekuensi gelombang suara (sonik). SRF05 merupakan sensor pengukur jarak yang menggunakan gelombang *ultrasonik*.



Gambar 2.5 Sensor SRF05

Sumber. Indoware.com

2.6 Sensor Arus ACS712

Sensor Arus ACS712 adalah sensor arus yang bekerja berdasarkan efek medan. Sensor arus ini dapat digunakan untuk mengukur arus AC atau DC. Modul sensor ini telah dilengkapi dengan rangkaian penguat operasional, sehingga sensitivitas pengukuran arusnya meningkat dan dapat mengukur perubahan arus yang kecil. Sensor ini digunakan pada aplikasi-aplikasi di bidang industri, komersial, maupun komunikasi. Contoh aplikasinya antara lain untuk sensor kontrol motor, deteksi dan manajemen penggunaan daya, sensor untuk catu daya tersaklar, sensor proteksi terhadap arus lebih, dan lain sebagainya.



Gambar 2.6 Sensor Arus ACS712

Sumber. Nyebar ilmu.com

2.7 Sensor Tegangan DC

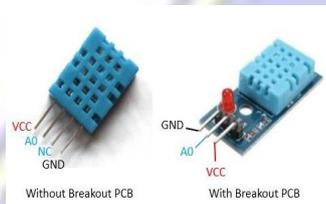
Prinsip kerja modul sensor tegangan dc yaitu didasarkan pada prinsip penekanan resistansi, dan dapat membuat tegangan input berkurang hingga 5 kali dari tegangan asli. Modul sensor tegangan ini dapat membuat tegangan input mengurangi 5 kali dari tegangan asli Sehingga, sensor hanya mampu membaca tegangan maksimal 25 V bila diinginkan Arduino analog input dengan tegangan 5 V, dan jika untuk tegangan 3,3 V, tegangan input harus tidak lebih dari 16.5 V.



Gambar 2.7 Sensor Tegangan DC
 Sumber. Saptaji.com

2.8 Sensor Suhu DHT 11

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler.



Gambar 2.8 Sensor Suhu DHT 11
 Sumber. Saptaji.com

2.9 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. Berikut Gambar Lcd 16x2 ditunjukkan pada gambar 2.9



Gambar 2.9 LCD (Liquid Cristal Display)
 Sumber. Repository.untag-sby.ac.id

2.10 Accu Genset

Accu/Battery merupakan suatu proses pengubahan energi kimia menjadi energi listrik yang berupa sel listrik. Pada dasarnya sel listrik terdiri dari dua buah logam/ konduktor yang berbeda dicelupkan kedalam larutan maka akan bereaksi secara kimia dan menghasilkan gaya

gerak listrik antara kedua konduktor tersebut. Proses pengisian battery dilakukan dengan cara mengalirkan arus melalui sel-sel dengan arah yang berlawanan dengan aliran arus dalam proses pengosongan sehingga sel akan dikembalikan dalam keadaan semula. Battery yang digunakan pada sistem otomatis Genset berfungsi sebagai sumber arus DC pada starting diesel.



Gambar 2.10 Baterai/Accu
 Sumber. Indotara.co.id

2.11 Modul GSM SIM 800L

Modul SIM 800L GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800L GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter „AT“ yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d).



Gambar 2.11 Modem SIM800L
 Sumber.eprints.polsri.ac.id

2.12 RELAY OMRON MK2p

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang

berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2.12 Relay Omron MK2p
Sumber. eprints.polsri.ac.id

2.13 DFP Plyaer Mini

DFPlayer Mini adalah module Sound/music Player yang mendukung beberapa file salah satunya adalah file .mp3 yang umum kita gunakan sebagai format sound file. DFPlayer mini mempunyai 16 pin interface berupan standar DIP pin header pada kedua sisinya. Berikut nama dan fungsi masing-masing pin pada module DFPlayer mini :

PinOut	Number	Name	Description	Note
VCC	1	VCC	Input Voltage	DC 3.3-5.0V, Typical: DC4.2
RX	2	RX	UART serial input	
TX	3	TX	UART serial output	
DAC_R	4	DAC_R	Audio output right channel	Drive earphone and amplifier
DAC_L	5	DAC_L	Audio output left channel	Drive earphone and amplifier
SPK_1	6	SPK2	Speaker	Drive speaker less than 3W
SPK_1	7	GND	Ground	Power Ground
SPK_2	8	SPK1	Speaker	Drive speaker less than 3W
	9	IO1	Trigger port 1	Short press to play previous/long press to decrease volume)
	10	GND	Ground	Power Ground
	11	IO2	Trigger port 2	Short press to play next/long press to increase volume)
	12	ADKEY1	AD key 1	Trigger play first segment
	13	ADKEY2	AD key 2	Trigger play fifth segment
	14	USB+	USB-DP	USB Port
	15	USB-	USB-DM	USB Port
	16	Busy	Playing Status	Low means playinghigh means no

Gambar 2.13 DFP Player Mini
Sumber.belajar arduino.com

2.14 Buzzer STDT 5V

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*.



Gambar 2.14 Buzzer STDT 5 V
Sumber.digiwarestore.com

2.2.1 Sistem Tangki Bahan Bakar Dan Genset Yang Digunakan

Genset merupakan tenaga cadangan untuk mensuplai apabila terjadi pemadaman PLN. Genset pasti mempunyai sebuah tangki untuk menyimpan bahan bakar solarnya. Bahan bakar yang ada pada tangki digunakan untuk mensuplay bahan bakar mesin engine pada generator. Mesin

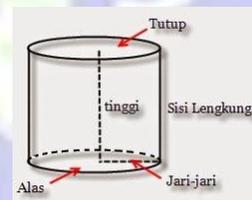
(engine) berguna sebagai perangkat pemutar dan generator pembangkit listrik atau alternator berguna sebagai perangkat penghasil tenaga listrik. Berikut gambar genset yang digunakan dan tangki bahan bakar genset.



Gambar. 2.19 Generator set Merk Engga England Generator

2.16. Dasar Teori Volume Tabung

Pengertian volume tabung ialah merupakan sebuah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh 2 buah lingkaran identik yang sejajar dan sebuah persegi panjang yang mengelilingi kedua lingkaran tersebut.



Gambar 2.20 Tabung
Sumber.ruang guru.com

berikut ini rumus untuk menghitung luas alasannya yakni

$$\text{luas lingkaran} = \pi \times r^2. \tag{2.1}$$

rumus volume tabung ialah:

$$V = \pi \times r^2 \times t. \tag{2.2}$$

Keterangan

V =volume tabung (cm3)

π =phi (22/7 atau 3,14)

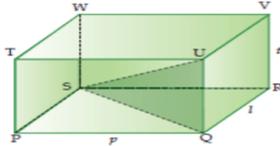
r =jari – jari/setengah diameter (cm)

t =tinggi (cm)

2.17 Dasar Teori Volume Balok

Balok merupakan bangun ruang 3 dimensi yang dibentuk oleh 3 pasang persegi atau

persegi panjang dengan paling tidak satu pasang diantaranya berukuran berbeda. Balok memiliki 6 sisi, 12 rusuk, dan 8 titik sudut. Balok memiliki elemen-elemen yaitu panjang, lebar, dan tinggi. Panjang balok adalah rusuk terpanjang dari alas balok, lebar balok adalah rusuk terpendek dari sisi alas balok, sedangkan tinggi balok adalah rusuk tegak lurus terhadap panjang dan lebar balok.



Gambar.2.21 Balok

Sumber.ruang guru.com

Rumus umum dari volume dan luas permukaan balok adalah sebagai berikut :

$$V_{\text{(Balok)}} = p \times l \times t$$

$$\dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

$V_{\text{(Balok)}} =$ Volume balok

$P =$ panjang balok

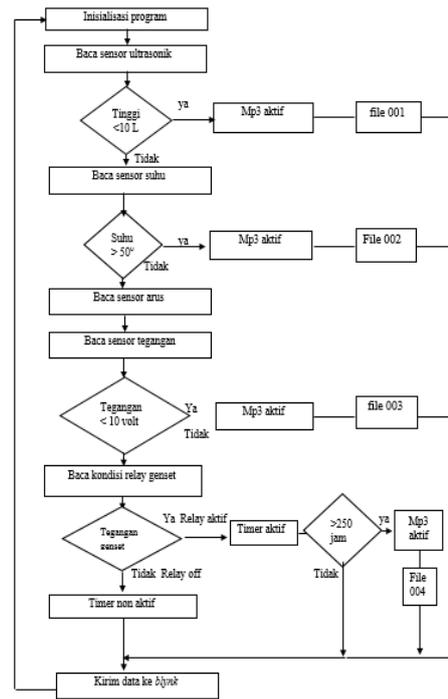
$L =$ lebar balok

$T =$ tinggi balok

3. PERANCANG PENELITIAN

3.1 Perencanaan Penelitian

Rancangan penelitian ini di mulai dengan menentukan spesifikasi alat. penentuan spesifikasi alat berdasarkan karakteristik komponen yang akan dipakai. dalam penelitian ini. Langkah selanjutnya membuat diagram blok alat yang terdiri dari diagram blok input, diagram blok control dan diagram blok output. Blok sistem yang dibuat sebagai dasar dalam perencanaan perangkat keras atau hadrwere. Pembuatan perangkat keras atau hardware memilih jenis komponen yang akan digunakan disesuaikan dengan spesifikasi yang diinginkan. Apabila semua komponen dan sitem planing sudah sesuai maka dibuat sistem kendali dan plant sesuai prinsip kerja yang diinginkan. Blok sistem hardware yang sudah dibuat dilakukan pengujian pengujian apabila ada sistem yang diinginkan tidak sesuai maka akan dilakukan evaluasi kembali, dan apabila sudah sesuai dengan plant maka selanjutnya akan di lakukan perancangan software serta pemrograman pada arduino uno maupun pada pemrograman komunikasi IOT. Sistem ini dapat dilihat pada gambar diagram 3.1



Gambar 3. 22 Diagram Perencanaan Penelitian 3.2 Perancangan Sistem Monitoring

Perancangan sistem monitoring gense berbasis IOT berdasarkan karakteristik dan berdasarkan kajian teori yang telah di tulis pada bab 2 maka tahapan perancangan yang dilakukan meliputi :

1. Diagram kerja sistem control
2. Perancangan pada perangkat keras (hardware)
3. Perancangan pada perangkat lunak (software).

Perancangan dalam sistem monitoring gense berbasis IOT ini dimaksudkan untuk menggabungkan karakteristik masing-masing komponen sehingga sesuai dengan spesifikasi alat atau sistem yang diinginkan.

3.3 Perancangan Hardware

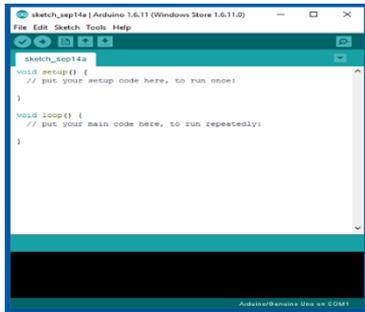
Dalam perancangan perangkat keras atau Hardware berdasarkan diagram kerja sistem control yang telah direncanakan maka akan dilakukan tahapan perancangan Hardware meliputi :

1. Desain Skematik Rangkaian.
2. Desain Board PCB.
3. Perancangan mekanik box

Perancangan hardware pada design skematik rangkain dibuat bertujuan untuk menggabungkan masing-masing komponen berdasarkan diagram kerja sistem control yang telah direncanakan

3.4 Perancangan software

Perancangan perangkat lunak/software merupakan tahap yang dilakukan ketika perancangan hardware telah selesai. Software yang digunakan pada system monitoring genset berbasis IOT adalah software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) software ini merupakan perangkat lunak yang ada pada arduino untuk memprogram sistem monitoring genset berbasis IOT.



Gambar 3.7 Tampilan Arduno IDE
Sumber. Repository.untag-sby.ac.id

4. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengujian

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat, langkah selanjutnya dilakukan pengujian dari semua sistem yang telah di buat. Adapun pengujian tersebut memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui keandalan alat yang telah dibuat sesuai yang diinginkan.
2. Mengetahui kondisi dari setiap blok sistem pada rangkain yang di buat.
3. Melakukan uji coba dan analisa terhadap hasil pengujian.

4.2 Tahap Pengujian

Pada penelitian ini untuk mengetahui kinerja dari alat monitoring genset maka dilakukan berbagai macam pengujian baik dalam sistem rangkain, kinerja sensor, hingga pengujian alat secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan semua sistem sudah berjalan dan berfungsi dengan baik. Adapun tahap pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian display LCD 16X2
2. Pengujian indikasi pln on
3. Pengujian indikasi genset on
4. Pengujian sensor volume solar
5. Pengujian sensor suhu
6. Pengujian timer oli
7. Pengujian sensor tegangan
8. Pengujian sensor arus
9. Pengujiantroubleshooting keseluruhan

4.3 Pengujian Kerja Sistem Monitoring Genset Secara Keseluruhan

Pada pengujian ini dilakukan dengan beberapa variabel indikasi, variabel ini dimaksudkan untuk melihat reability alat yang sudah di disaign.

4.2.1 Pengujian Display LCD 16X2

Pada pengujian lcd 16x2 digunakan sebagai penampil data dari mikrokontroler arduino nano. Data yang di ditampilkan berupa tampilan pembuka saat alat dinyatakan dan juga tampilan dari hasil pembacaan masing-masing sensor yang diujikan. Berikut tampilan lcd pada saat inialisasi program.

Tabel 4.1 Pengujian LCD 16x2

No	Pengujian	Hasil
1	Inialisasi program	
2	Pengujian tampilan sensor suhu dan kelembaban, sensor tegangan dan arus	
3	Pengujian sensor volume solar	
4	Pengujian relay timer genset	

4.2.2 Pengujian Indikasi PLN ON

Pada pengujian indikasi pln on bertujuan untuk mengetahui bahwasannya pada saat alat perangkat hardware sistem monitoring genset dihidupkan selama tidak ada indikasi tegangan genset on/ hidup, maka relay arduino akan mendeteksi pln on dengan alur dari arduino di kirim data ke modul gsm sim 800 lalu dikirim ke aplikasi *Blynk*. Di mana pada aplikasi akan terindikasi lampu indikator pln menyala. Berikut tampilan pada aplikasi blynk pada saat pln on atau menyala yang ditunjukkan tabel uji 4.2

Tabel 4.2 Pengujian Indikasi PLN On

No	Pengujian	Hasil uji
1	Proses Pengujian indikator PLN On dilakukan dengan supply tegangan dari accu genset untuk mengetahui kondisi real PLN On atau Off sistem monitoring PLN ditampilkan pada indikator lampu warna biru pada aplikasi android <i>Blynk</i> .	

4.2.3 Pengujian Indikasi Genset On

Pada pengujian indikasi genset on bertujuan untuk mengetahui bahwasannya pada saat indikasi pln off atau padam maka indikasi genset on akan aktif atau menyala. Dengan cara kerja pada saat *Relay omron* 220 V AC di aliri arus listrik 220 V dari tegangan genset, maka relay

tersebut akan aktif atau *normaly close* sehingga indikasi pada aplikasi genset on pada *bylnk* aktif atau menyala. Berikut tampilan pada aplikasi *bylnk* pada saat genset on atau menyala yang ditunjukkan pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Pengujian Indikasi Genset On

No	Pengujian	Hasil uji
1	Proses pengujian indikasi genset On dilakukan pada saat kondisi dari genset On/menyala. Pada saat genset menyala maka sistem akan mengirim data ke aplikasi android <i>Blynk</i> dengan Indikasi Lampu menyala warna merah.	

4.2.4 Pengujian Sensor Volume Solar

Pada pengujian sensor volume solar , sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik SRF 05. Pada pengujian ini bertujuan untuk mengukur kapasitas solar pada tangki dimana cara kerja sensor ini yaitu mengukur tinggi permukaan solar terhadap sensor SRF 05 pada tempat penampung solar.

Tabel 4.4 Pengujian Sensor Volume Solar

Kapasitas solar (12 liter)	Indikasi solar low pada <i>Blynk</i>	Hasil pengujian sensor volume solar	Alarm
11 liter	Off		Off
10.42 liter	Off		Off
10.2 liter	Off		Off
9.98 liter	On		Aktif
9.50 liter	On		Aktif
9.22 liter	On		Aktif

4.2.5 Pengujian Sensor Suhu

Pada pengujian sensor suhu , sensor yang digunakan adalah sensor suhu DHT 11. Pada pengujian sensor suhu ini bertujuan untuk mengetahui suhu ruangan yang ada pada ruangan genset tersebut.

Tabel 4.5 Pengujian Sensor Suhu DHT 11

Suhu ruangan	Indikasi suhu pada <i>Blynk</i>	Hasil pengujian sensor suhu	Alarm
32°C	Off		Off
47°C	Off		Off
49°C	Off		Off
51°C	On		Aktif
53°C	On		Aktif
55°C	On		Aktif
57°C	On		Aktif

4.2.6 Pengujian Timer pergantian oli genset Genset

Pada pengujian Timer oil untuk waktu pergantian pada oil genset ada hubungannya pada saat genset hidup atau On. Pengujian ini menggunakan *Relay Omron MK2P 220 VAC*.

Tabel 4.6 Pengujian Timer Oli Waktu Penetapan Genset

No	Pengujian	Tampilan	Hasil
1	Pengujian relay timer pada saat relay tidak mendapatkan supply tegangan genset.		Counter timer belum aktif
2	Pengujian relay timer dilakukan pada saat relay mendapatkan supply tegangan dari mesin genset		Counter timer sudah aktif
3	Proses pengujian pada timer relay pada aplikasi android <i>Blynk</i> pada saat relay mendapatkan supply tegangan dari genset		Pada saat timer sudah mencapai 250 jam maka indikator lampu akan menyala warna hijau untuk mengidentifikasi pergantian oli genset.

4.2.7 Pengujian Sensor Tegangan Accu genset

Pada pengujian sensor tegangan ini, sensor yang digunakan adalah sensor tegangan dc. Pada pengujian sensor tegangan ini bertujuan untuk mendeteksi tegangan pada *accu* genset.

Tabel 4.7 Pengujian Sensor Tegangan

Tegangan accu genset	Indikasi <i>Batre low</i> pada <i>Blynk</i>	Hasil pengujian sensor tegangan pada aplikasi android <i>Blynk</i>	Alarm
13.84	Off		Off
12.20	Off		Off
11.68	Off		Off
9.50	Aktif		Alarm
8.50	Aktif		Alarm
5.50	Aktif		Alarm
0.15	aktif		Alarm

4.2.8 Pengujian Sensor Arus

Pada pengujian sensor arus ini, sensor yang digunakan adalah sensor arus acs 712. Pada pengujian sensor arus ini bertujuan untuk mengetahui arus yang mengalir pada saat genset aktif atau menyala (*charging accu*) pada *accu* genset.

Tabel 4.9 Pengukuran Arus Pada Saat *Charging Accu*

No	Besaran pengujian arus yang terukur (A)	Hasil pengujian pada aplikasi android <i>Blynk</i>
1	1.37	
2	1.44	
3	1.48	
4	1.51	
5	1.88	
6	1.4	
7	1.41	
8	1.5	
9	1.57	

4.2.9 Pengujian troubleshooting secara keseluruhan

Pada pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui reability kehandalan sistem dimana pengujian dilakukan apabila sistem terjadi permasalahan lebih dari 1 equitment.

Tabel 4.10 Pengujian troubleshooting secara keseluruhan

NO	Parameter Equipment	Indikasi pada Blynk	Hasil pngujian sistem secara keseluruhan pada Blynk	alarm
1	Solar low	On		Indikasi alarm yang pertama terjadi troublesystem aktif
2	Hight temp	On		
3	oil	On		
4	Batre low	On		

dengan memakai relay sebagai aktivasi timer pada arduino nano.

5.2 Saran

Saran yang diusulkan untuk pengembangan sistem monitoring genset berbasis iot yang lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Sistem monitoring dapat dilakukan dengan berbasis web, yaitu dengan memasukkan suatu perintah tanpa perlu datang ke ruang genset.
2. Box alat yang terbuat dari bahan mika plastik akan rentan pecah, ada baiknya jika alat dibuat dengan bahan besi seperti panel listrik pada umumnya.

4.3 Pengujian Kerja Sistem Monitoring Genset Secara Keseluruhan

Pada pengujian ini dilakukan dengan beberapa variabel indikasi, variabel ini dimaksudkan untuk melihat reability alat yang sudah di disaign pngujian ini dilakukan 4 kali variabel uji.

Tabel 4.10 Pengujian Kerja Sistem Secara Keseluruhan

No	Parameter uji	Indikator keberhasilan sistem
1.	Pengujian bahan bakar pada saat volume kurang dari 10 liter	Alarm berbunyi
2.	Pengujian tegangan batrai kurang dari 10 volt	Alarm berbunyi
3.	Pengujian suhu pada saat suhu lebih dari 50°C	Alarm berbunyi
4	Pengujian waktu timer oil telah mencapai 250 jam	Alarm berbunyi

Dari hasil pengujian ini di dapatkan hasil pengujian keberhasilan 100 %.

REFERENSI

- [1] Harahap, A.P., Dwiono, W., Harpawi, N., 2012, Rangkaian Perangkat Keras Pengalih Sumber Listrik Berbasis SMS, Teknik Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Riau.
- [2] Irvan Imansyah(1), Zulina Kurniawati,SSiT,MSi(2), Agus Herianto(3) Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug – Tangerang
- [3] Kadir,Abdul.(2013).Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta:Andi
- [4] Lukito, I.S. dan Siandari F., 2011, Modul Praktek Interface Microcontroller & IOT VIETM

5.KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kesimpulan dan pembahasan yang dilakukan, maka telah selesai dibuat sebuah alat dengan judul **Sistem Monitoring Genset Berbasis IOT DI BTS Rembangan**.

Maka dari itu kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang sebuah sistem monitoring genset berbasis iot komponen yang dibutuhkan adalah arduino nano sebagai pengolah data, sensor srf05, sensor tegangan dc ,sensor arus acs712, sensor suhu dht 11, relay omron mk2p sebagai sensing atau perangkat untuk mendeteksi equitment pada genset, dan modul gsm sebagai alat komunikasi serta mp3 sebagai petunjuk pada system apabila terjadi permasalahan.
2. Dengan sistem IOT melalui aplikasi pada android yaitu *Blynk* petugas dapat memonitoring kondisi genset sesuai yang diinginkan dari perangkat mobile.
3. Dalam menentukan waktu pengetapan genset mengacu pada SOP BTS Rembangan yang memiliki waktu pengetapan 250 jam