

**JUDUL PROGRAM**  
**SMART MICROGRID : Solusi Pusat Kendali Sistem Listrik**

diajukan untuk memenuhi salah satu tugas UAS Sistem Komunikasi yang dibimbing oleh Ibu  
Deasy Rosanti Nurjannah, M.T

disusun oleh :

Abdul Muhamad Azis	:	D41171002
Aldyka Ariefurriziq	:	D41171005
Aulia	:	D41171009
Azharudin	:	D41171010
Maulana Pagun	:	D41171022
Yudha Ainurrokhim	:	D41171034



**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK TEDC BANDUNG**  
**CIMAHI**  
**2020**

## DAFTAR PUSTAKA

<b>JUDUL PROGRAM .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	1
C. Manfaat .....	1
<b>BAB II.....</b>	<b>2</b>
<b>GAGASAN.....</b>	<b>2</b>
A. Kondisi saat ini. ....	2
B. Penerapan.....	2
C. Solusi yang sedang/pernah di terapkan.....	2
D. Seberapa jauh gagasan dapat dikembangkan.....	2
E. Pihak-pihak yang dapat membantu mengimplementasikan.....	8
F. Langkah-langkah strategis.....	8
<b>BAB III.....</b>	<b>9</b>
<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>9</b>
A. Gagasan yang di ajukan.....	9
B. Teknik implementasi.....	9
C. Prediksi hasil.....	9
<b>BAB IV.....</b>	<b>10</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>11</b>
Lampiran 1. Format Jadwal Kegiatan .....	11
Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas .....	12

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Kontrol .....	4
Gambar 2. Alur Kerja Sistem Microgrid .....	4
Gambar 3. Logical Flow “Kampus Microgrid Sistem” .....	5
Gambar 4. Tampilan Menu Utama .....	6
Gambar 5. Monitor Pengendali.....	7

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan Karakteristik Jaringan Konvensional dengan Microgrid .....	3
Tabel 2. Alur Penerapan .....	5

### ***ABSTRACT***

Utilization of renewable energy, is currently an important highlight for Indonesia. Given Indonesia's population of 269.6 million, this will greatly affect the use of existing electricity. With a good system, of course this will facilitate the continuity in the utilization of energy for daily life. The increase in human resources in Indonesia will certainly greatly affect the durability of electric power. Therefore need for microgrid generator control. Microgrid is a source of electricity control that is connected to the network as a management center that is able to divide or disconnect with the term island mode.

### **ABSTRAK**

Pemanfaatan energi terbarukan, saat ini menjadi sorotan penting bagi Indonesia. Mengingat jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 269,6 juta tentu hal ini akan sangat mempengaruhi penggunaan listrik yang ada. Dengan sistem yang baik, tentu hal ini akan memudahkan keberlangsungan dalam pemanfaatan energi bagi kehidupan sehari-hari. Meningkatnya sumber daya manusia di Indonesia tentu akan sangat berdampak terhadap daya tahan kekuatan listrik. Oleh karena itu perlu adanya kendali pembangkit microgrid. Microgrid adalah sumber kendali kontrol listrik yang terhubung dengan jaringan sebagai pusat kelola yang mampu membagi ataupun memutuskan sambungan dengan istilah mode pulau.

Kata kunci : microgrid, energi terbarukan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki populasi ke-4 terbanyak di dunia. Hal ini tentu akan menjadi rintangan berat dalam pemasokan listrik ke berbagai wilayah yang ada. Meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk, kebutuhan akan energi listrik di Indonesia sangat meningkat. Karena kesalahan perencanaan di masa lalu, kebutuhan energi listrik meningkat jauh lebih pesat dibanding yang bisa disediakan oleh PT. PLN. Akibatnya, terjadi pemadaman bergilir dimana-mana. Padahal hampir setengah daerah di Indonesia belum mendapatkan kesempatan mendapatkan listrik yang memadai. Tentu sangat jelas hal ini menjadi permasalahan yang konkrit mengingat tujuan pemerintah yakni adanya penyamarataan energi di berbagai daerah.

Sistem tenaga listrik saat ini telah mengalami perubahan yang sangat signifikan yang tentu hal ini perlu adanya suatu terobosan dalam pengelolaan sumber energi yang ada, dalam pembangkitan sumber energi alternatif baru untuk pembangkit listrik.

Dengan jumlah permintaan yang banyak serta jumlah pemasok yang kurang, maka hal ini yang menjadi latar belakang terciptanya suatu terobosan baru dalam pengelolaan sumber energi listrik dalam satu kendali yaitu microgrid.

### B. Tujuan

Penerapan ***SMART SYSTEM MICROGRID*** dengan sistem kendali menjadi salahsatu solusi efisien yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan energi listrik seperti penurunan sistem tenaga listrik, kendali sistem terpisah, susahnya pengecekan *troubleshoot* dan sebagainya. Dengan hal ini dapat mengembangkan energi baru dan terbarukan, sarana teknologi baru bagi masyarakat serta membantu pengguna dalam pengontrolan kendali listrik dalam penyaluran energi pada setiap aspek.

### C. Manfaat

Penggunaan *microgrid* dalam penyaluran listrik akan sangat bermanfaat pada penerapannya karena akan mengurangi *troubleshoot* yang ada dan tentu hal ini akan mengurangi *cost* tinggi dalam transmisi kebutuhan penggunaan listrik.

## **BAB II**

### **GAGASAN**

#### **A. Kondisi saat ini.**

Pada kenyataan yang ada, penerapan sistem *microgrid* saat ini masih belum menyebar ke berbagai sudut pengguna baik dalam lingkup sistem kendali industri, instansi pemerintah maupun lembaga pendidikan yang ada. Terbukti saat ini pada skala besar PT.PLN melakukan pemadaman bergilir dimana-mana yang tentu hal ini menunjukkan adanya *trouble* dalam pasokan listrik ke berbagai wilayah dan tentu hal ini akan berdampak bagi sektor pengguna listrik.

#### **B. Penerapan.**

Pada solusi kali ini penerapan *microgrid* dengan sistem kendali akan di terapkan di Politeknik TEDC Bandung sebagai pusat kendali transmisi listrik sebagai searana kegiatan sehari-hari di dalam lingkungan kampus.

#### **C. Solusi yang sedang/pernah di terapkan.**

##### **1. Token Listrik**

Listrik Prabayar adalah layanan kelistrikan dari PLN dimana pelanggan harus melakukan isi ulang kredit yang biasa disebut token listrik atau pulsa listrik agar bisa menikmati daya listrik.

##### **2. Gardu Listrik**

Gardu listrik adalah sebuah bagian dari sistem pembangkit, transmisi dan distribusi listrik.

#### **D. Seberapa jauh gagasan dapat dikembangkan.**

Suatu sistem smart microgrid dapat diartikan sebagai suatu sistem ketenagalistrikan yang terdiri dari beberapa *Distributed Generation (DG)* yang biasanya bersumber dari *EBT*,

seperti panel *photovoltaic*, *wind turbine*, *mikroturbin*, dengan penambahan suatu sistem penyimpanan, pengontrolan beban, dan suatu sistem pengaturan energi (*Energy Management System - EMS*).

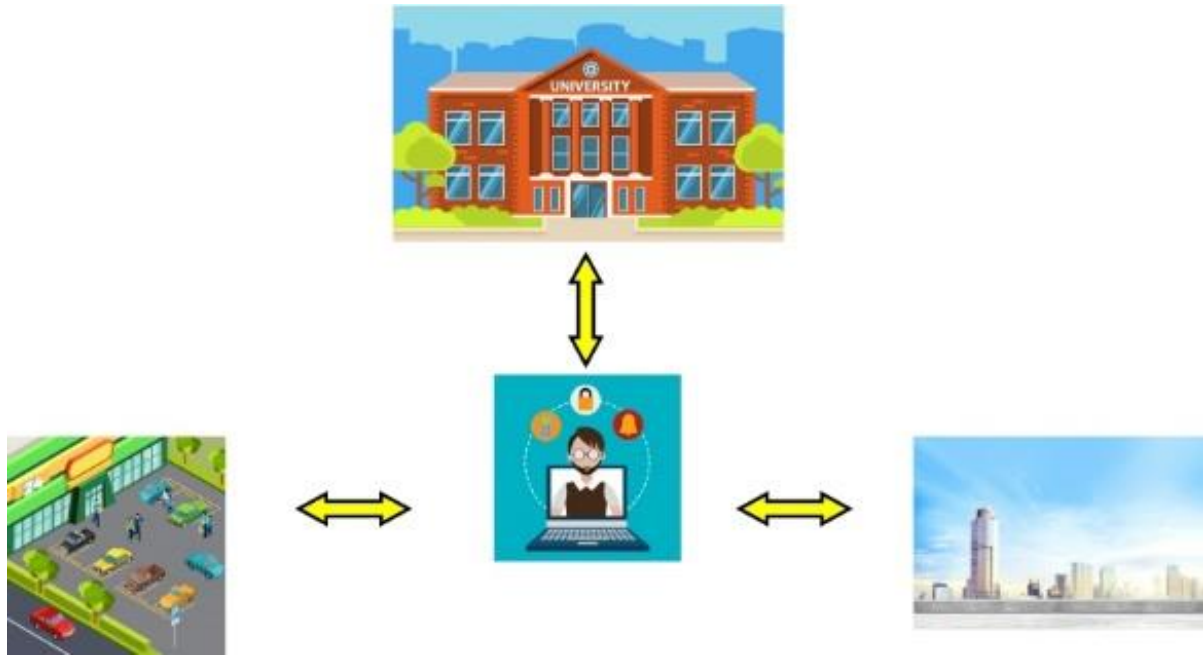
Penerapan *microgrid* pada sistem pengoperasian atau pengendalian pembangkit tenaga listrik telah dikembangkan sejak pertengahan dekade tahun 1990an. Namun belakangan ini pengembangan teknologi smart grid serta penerapannya berlangsung demikian cepat dan luas. Penerapan smart grid berkembang ke banyak aspek pengoperasian sistem tenaga listrik, mulai dari bagaimana meminimalisir potensi gangguan/pemadaman hingga pada peningkatan penetrasi energi terbarukan untuk mengurangi polusi dan konsumsi bahan bakar fosil. Berikut disajikan beberapa perbedaan karakteristik antara jaringan tenaga listrik konvensional dan *microgrid*.

Karakteristik	Jaringan Konvensional	Microgrid
Memungkinkan partisipasi aktif dari pengguna	Pengguna tidak mengetahui dan tidak berperan dalam operasi tenaga listrik	Pengguna terlibat dan aktif memberikan demand respond
Mengakomodasi berbagai macam tipe pembangkit dan <i>storage options</i>	Didominasi oleh pembangkit terpusat, banyak hambatan bagi interkoneksi <i>distributed energy resources</i>	Meningkatkan penetrasi <i>distributed energy resources</i>
Menyediakan power quality yang lebih baik.	Terfokus pada gangguan – tanggapan terhadap masalah <i>power quality</i> cenderung lambat	Power quality merupakan prioritas, penyelesaian permasalahan lebih cepat
Optimisasi asset & efisiensi operasi	Kurang integrasi antara data operasional dengan manajemen asset	Sistem akuisisi data yang komprehensif dan terintegrasi dengan pengoperasian sistem
Mengantisipasi dan menindaklanjuti gangguan sistem ( <i>selfheals</i> )	Tindakan terhadap gangguan lebih terfokus untuk mencegah kerusakan lebih lanjut	Mendeteksi dan menindaklanjuti secara otomatis, fokus pada pencegahan dan minimalisasi dampak pada pengguna
Ketahanan terhadap serangan dan bencana alam	Lemah menghadapi aksi terror dan bencana alam	Lebih tahan terhadap aksi terror dan bencana alam, dengan kemampuan restorasi cepat

Tabel 1. Perbedaan Karakteristik Jaringan Konvensional dengan Microgrid

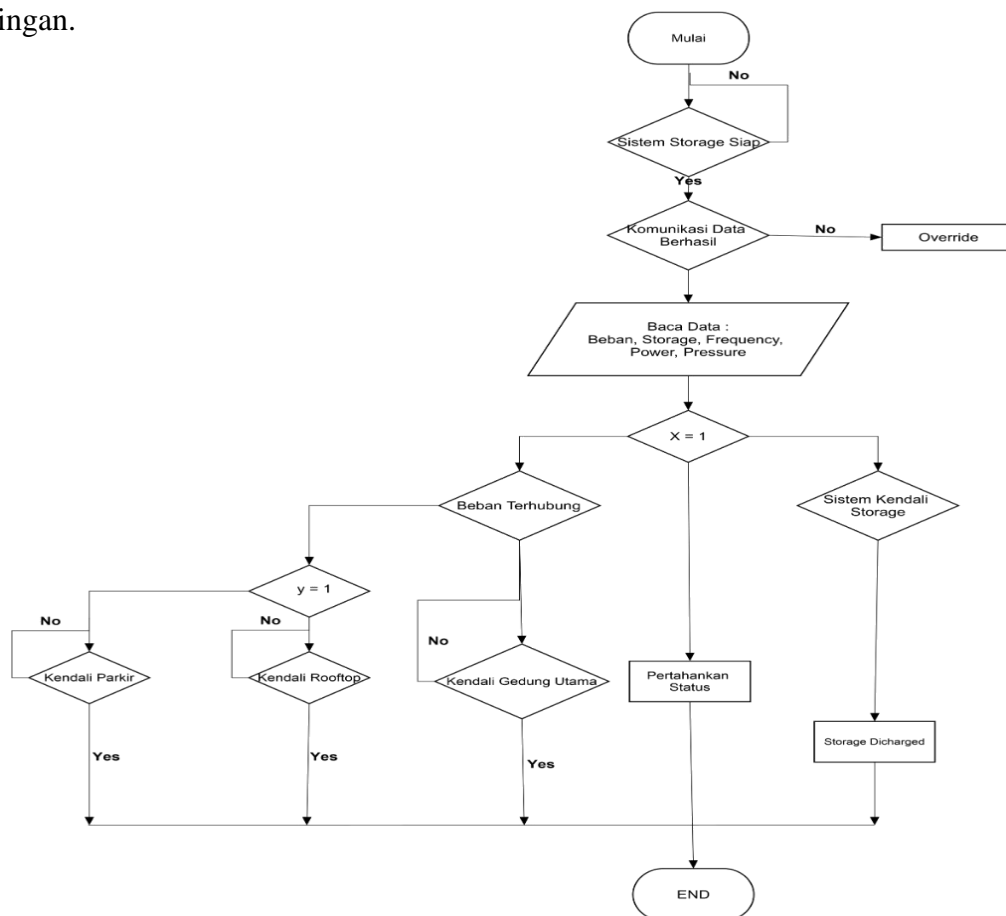
Pada penerapannya, pusat kelola microgrid Politeknik TEDC Bandung ini akan diterapkan pada beberapa sudut lingkungan kampus diantaranya daerah atap (*rooftop*), tempat parkir dan gedung utama Politeknik TEDC Bandung.



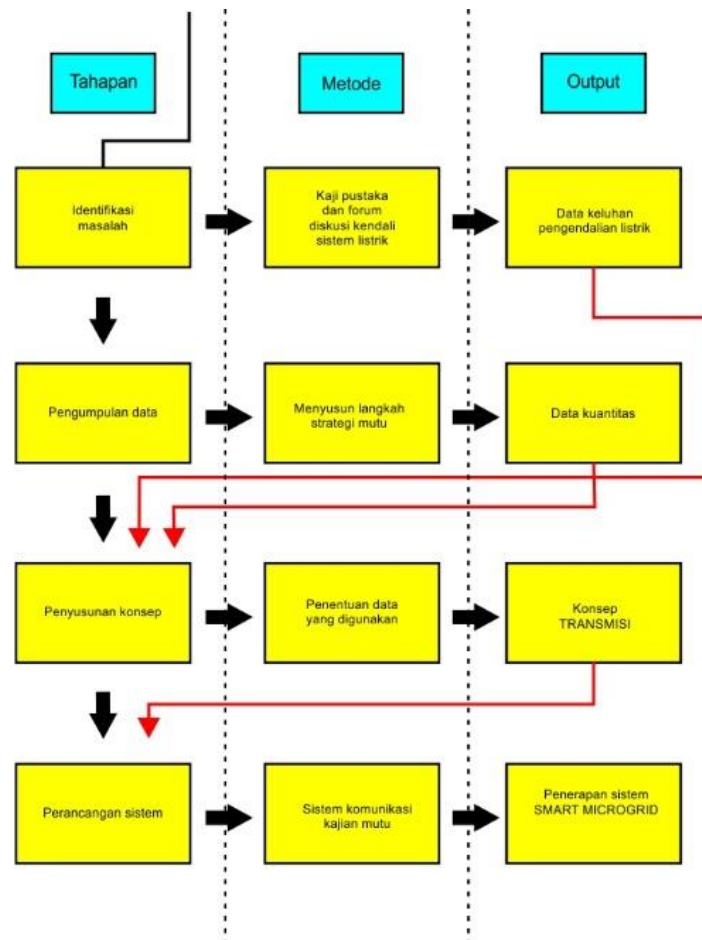


Gambar 1. Skema Kontrol

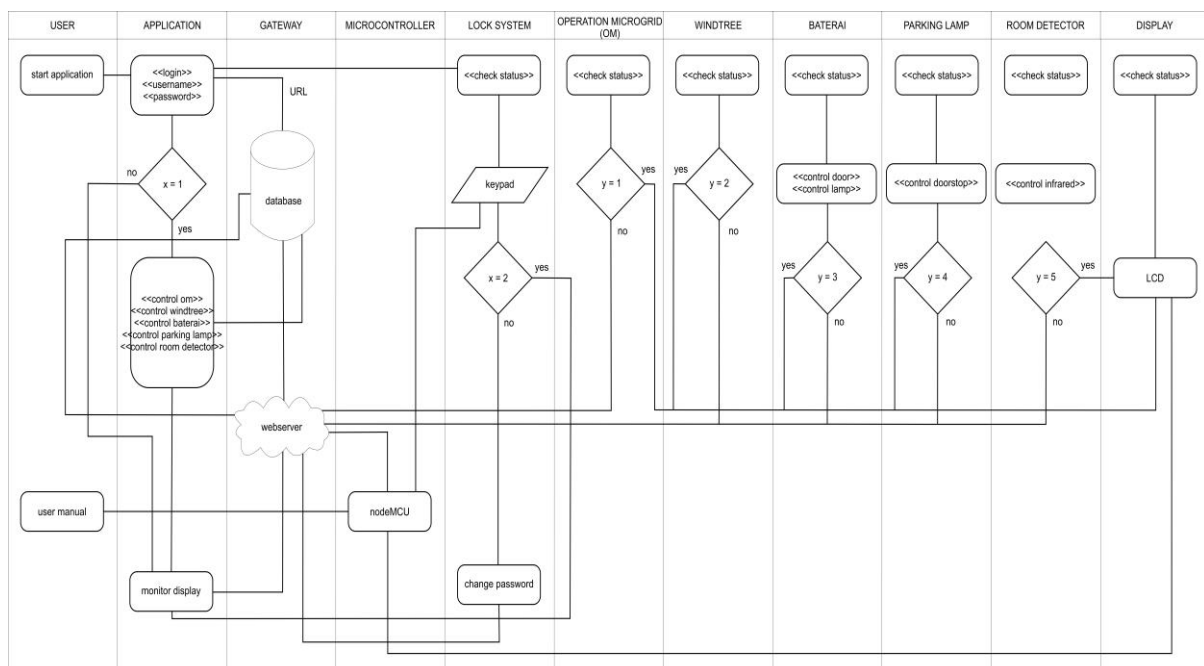
Beberapa pembangkit yang digunakan dalam sistem kelistrikan *microgrid* diantaranya pembangkit berbahan bakar serta pembangkit dengan sumber energi baru-terbarukan dan juga media penyimpanan energi. Dengan menggunakan pembangkit tersebar berskala kecil, daya listrik dibangkitkan dekat dengan beban untuk meningkatkan keandalan dan mengurangi rugi-rugi jaringan.



Gambar 2. Alur Kerja Sistem Microgrid



Tabel 2. Alur Penerapan

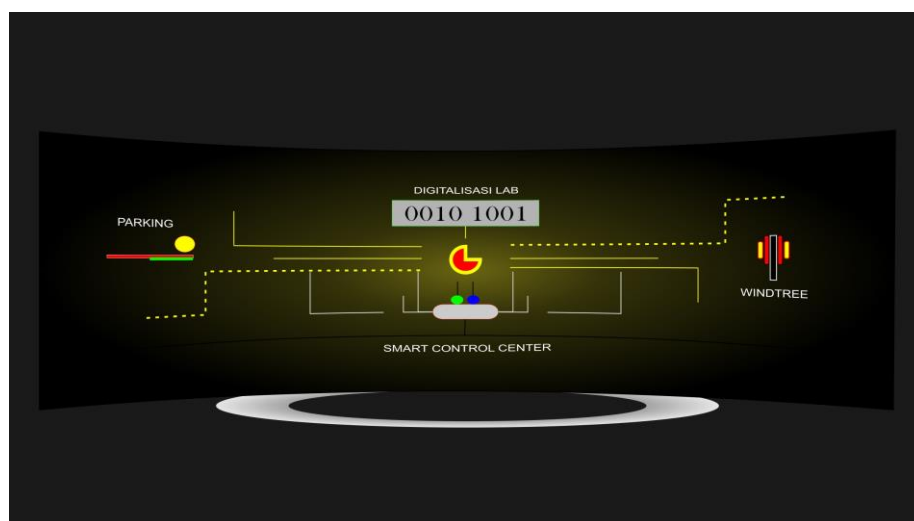


Gambar 3. Logical Flow "Kampus Microgrid Sistem"

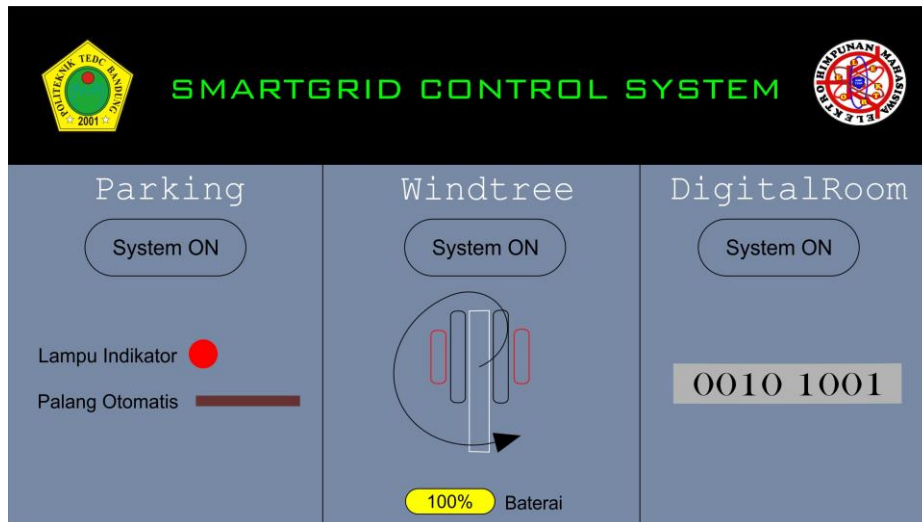
Cara Kerja :

1. Untuk menjalankan aplikasi user masuk pada menu utama aplikasi yang mana pada nantinya user akan diminta memasukan username dan password untuk bisa login pada menu utama.
2. Setelah user log in pada menu utama, sistem akan langsung terintegrasi dengan pengunci dan akan disuruh memasukan kode inputan.
3. Ketika pengunci terhubung untuk bisa masuk pada pengendali microgrid perlu memasukan kode inputan yang benar, jika salah maka akan ada pengulangan atau “ganti password” yang nantinya akan kembali pada langkah ke-1 untuk dapat merubah sandi baru.
4. Jika pengendali sudah benar, maka sistem kendali microgrid pada windtree, baterai, parking lamp dan room detector akan terhubung.
5. Namun jika tidak, maka akan diperintahkan untuk mengulangi cara ke-2
6. Setiap pengendalian microgrid pada windtree, baterai, parking lamp dan room detector akan melakukan pengecekan status dan ketika telah terhubung maka akan diminta memasukan kode sesuai inputan yang telah ditetapkan. Jika benar maka akan langsung termonitor pada display LCD, namun jika salah maka webserver akan mengkonfigurasi ada database dan akan diperintahkan untuk mengulangi cara awal.
7. Dalam skema di atas respon yang ditimbulkan bukan hanya secara otomatis namun secara manual juga yang mana akan lebih memudahkan user dalam memonitoring ketika ada suatu kendala.

Desain :



Gambar 4. Tampilan Menu Utama



Gambar 5. Monitor Pengendali

Area dari teknologi Smart grid terdiri dari beberapa bagian yaitu sebagai berikut :

- Memonitor dan menampilkan (*display - LCD*) komponen sistem tenaga listrik dan performansinya yang melintasi sistem interkoneksi dan area geografis yang luas, serta menolong operator dalam memahami dan mengoptimalkan komponen sistem.
- Sistem analitik teknologi monitoring dan kontrol serta menghasilkan data untuk perbaikan kapasitas transmisi dan kehandalan sistem.
- Pokok infrastruktur komunikasi adalah apakah menggunakan jaringan komunikasi *private* (*radio network, meter mesh network*) atau publik dan jaringan (internet, cellular, telepon) yang mendukung transmisi data *off-line* dan *real time* dan selama terjadi gangguan.
- Bersama dengan perangkat komunikasi, komputasi signifikan, perangkat lunak sistem kontrol dan perencanaan sumber daya perusahaan, perangkat lunak pendukung pertukaran dua arah informasi antara stakeholder adalah memungkinkan penggunaan dan manajemen grid yang lebih efisien.

Sistem Sisi Pelanggan :

- Sistem sisi pelanggan digunakan untuk mengatur konsumsi energi listrik (misal pada industri, kampus dan level rumah tangga) meliputi manajemen sistem, *energy storage devais*.
- Keuntungan efisiensi energi dan pengurangan *demand* puncak dapat dipercepat dengan menampilkan *dashboard* energi pada tampilan baterai atau lokal *storage*.
- Respon permintaan meliputi respon pelanggan manual dan otomatis.

E. Pihak-pihak yang dapat membantu mengimplementasikan.

1. Yayasan Daya Juang Bangsa

Yayasan Daya Juang Bangsa merupakan suatu lembaga swasta yang menaungi kampus Politeknik TEDC Bandung sesuai dengan Akta Notaris Ari Prio Buntoro SH.

2. Politeknik TEDC Bandung

Politeknik TEDC Bandung merupakan perguruan tinggi jalur profesional unggulan dalam bidang rekayasa dan bisnis yang bernaung dibawah Yayasan Daya Juang Bangsa dengan Akta Notaris Ari Prio Buntoro SH. Politeknik TEDC Bandung berdiri atas dasar Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor : 73/D/O/2002 dan SK Dikti Nomor : 1995/O/7/2002.

3. Kominfo

Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia adalah kementerian dalam Pemerintah Indonesia yang membidangi urusan komunikasi dan informatika.

F. Langkah-langkah strategis.

Tahap 1 :

Mensosialisasikan program ini terkait “**SMART MICROGRID** sebagai Solusi Pusat Kendali Sistem Listrik”.

Tahap 2 :

Mengembangkan kerja sama dan agenda transisi. Karena kompleksnya masalah yang akan dihadapi dalam pengerjaan gagasan ini, maka diperlukan kerja sama yang baik antara pihak-pihak yang berkemampuan menyelesaikannya. Kerja sama yang dimaksud dapat berupa konsultasi, kerja sama pengerjaan proyek maupun penyampaian informasi.

Tahap 3 :

Menggerakkan pihak-pihak yang terlibat dalam melaksanakan gagasan ini.

Tahap 4 :

Evaluasi, monitoring dan pembelajaran. Kesulitan dan pengalaman yang ada dalam menciptakan penggunaan ini agar menjadi pembelajaran dari model atau sistem untuk kedepannya.

### **BAB III**

### **KESIMPULAN**

#### **A. Gagasan yang di ajukan.**

***SMART MICROGRID* SEBAGAI SISTEM KENDALI LISTRIK** merupakan pengembangan inovasi sebagai upaya monitoring pengelolaan transmisi listrik. Modifikasi program ini diimbangi dengan sistem kendali terpusat. Adanya ***SMART MICROGRID* SEBAGAI SISTEM KENDALI LISTRIK** dapat menjadi suatu terobosan sehingga akan bernilai ekonomis dan berguna secara nyata.

#### **B. Teknik implementasi.**

Perancangan konseptual ini memerlukan kesinergisan antar pihak yang dapat mewujudkan ***SMART MICROGRID* SEBAGAI SISTEM KENDALI LISTRIK** yang ramah lingkungan, efisien, serta bernilai ekonomis utamanya bagi teknisi, ilmuwan, investor dan instansi terkait. Kementerian Komunikasi dan Informatika berperan sebagai pihak yang berwenang dalam pelaksanaan kebijakan pengelolaan tersebut yang tentunya bekerjasama dengan instansi terkait dalam mengimplementasikan gagasan diatas.

#### **C. Prediksi hasil.**

Apabila gagasan dapat diimplementasikan maka diprediksi bahwa gagasan dapat :

1. Mengatasi permasalahan energi listrik
2. Mengurangi penurunan sistem tenaga listrik
3. Memudahkan pengecekan *troubleshoot*
4. Mengurangi *cost* yang ada
5. Meningkatkan sumber daya manusia yang mumpuni
6. Menjadi suatu terobosan pengembangan inovasi.

## **BAB IV**

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Wikipedia.2020.URL:[https://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?client=srp&depth=1&hl=id&nv=1&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Microgrid&xid=17259,15700023,15700186,15700191,15700256,15700259,15700262,15700265,15700271&usg=ALkJrhj3i-OI-YkmsxJRgMrIzwSeT0TxWg](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?client=srp&depth=1&hl=id&nv=1&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&tl=id&u=https://en.m.wikipedia.org/wiki/Microgrid&xid=17259,15700023,15700186,15700191,15700256,15700259,15700262,15700265,15700271&usg=ALkJrhj3i-OI-YkmsxJRgMrIzwSeT0TxWg). Diakses tanggal 05 Januari 2020.
- Admin.2020. URL : <http://www.poltekdedc.ac.id/v6/sejarah-2.2020>.
- Zurhi, S.2018. URL : <https://ekonomi.bisnis.com/read/20180130/44/731989/inilah-kondisi-kelistrikan-di-indonesia-saat-ini->. Diakses tanggal 30 Januari 2018.
- X. S. Han, H. B. Gooi, D. S. Kirschen, “Dynamic Economic Dispatch: Feasible and Optimal Solutions”, IEEE Trans. On Power Systems, vol. 16, no.1, pp. 22 -28, Feb.2001.
- D.W. Ross, S. Kim, “Dynamic Economic Dispatch of Generation”, IEEE Trans. On Power Apparatus and Systems, vol. PAS -99, no. 6, pp. 2060 - 2068, Nov. 1980.

## Lampiran

Lampiran 1. Format Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan				
		1	2	3	4	5
1	Persiapan					
2	Pelaksanaan					
	- Identifikasi masalah					
	- Pengumpulan data					
	- Penyusunan konsep					
	- Evaluasi dan Perbaikan					
3	Penyusunan Proposal					
4	Pelaporan dan Mengajukan Proposal					



Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

Contributor :

No.	Nama/NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Jam/minggu	Uraian Tugas
1	Abdul Muhamad Azis/ D41171002	Teknik Otomasi	Otomasi	12 jam/minggu	-Evaluasi perbaikan
1	Aldyka Ariefurriziq/ D41171005	Teknik Otomasi	Otomasi	12 jam/minggu	-Koordinasi antar anggota -Mencari langkah strategis mutu
2	Aulia/ D41171009	Teknik Otomasi	Otomasi	12 jam/minggu	-Penentuan data kuantitas -Analisis strategis mutu
	Azharudin/ D41171010	Teknik Otomasi	Otomasi	12 jam/minggu	-Monitoring pencarian data
3	Maulana Pagun/ D41171022	Teknik Otomasi	Otomasi	12 jam/minggu	-Rancangan konsep
	Yudha Ainurrokhim / D41171034	Teknik Otomasi	Otomasi	12 jam/minggu	-Desain gambar

Supervisor :

No.	Nama	Instansi
1	Deasy Nurjannah, M.T.	Politeknik TEDC Bandung