# BAB 1

# USULAN GAGASAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Listrik merupakan kebutuhan primer bagi manusia, dimana keberadaan listrik menjadi salah satu menopang segala aktivitas manusia. Semakin berkembangnya teknologi penggunaan listrik dalam masyarakat juga akan meningkat dan pemanfaatan energi listrik semakin dibutuhkan. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2018 telah dilakukan bahwa penggunaan listrik mempengaruhi ekonomi sebuah negara, data yang diambil menunjukkan bahwa meningkatnya konsumsi energi mempengaruhi jumlah pendapatan sebuah negara sehingga listrik meruapakan kebutuhan utama dalam menjalankan elektronik sehari hari [1]. Direktur Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Rida Mulyana, mengatakan konsumsi listrik Indonesia terus meningkat. Tercatat pada kuartal I-2022 konsumsi listrik Indonesia sudah mencapai Rp1.140 kWh per kapita. Dalam satu bangunan tentunya tidak hanya satu pengguna yang menggunakan tenaga listrik dan dari pagi hingga malam tenaga listrik akan selalu digunakan. Pembatasan energi listrik perlu dilakukan untuk menghindari pemakaian berlebih [2], pemakaian yang berlebih dapat menyebabkan tidak meratanya pembagian listrik disetiap wilayah Indonesia. Pemadaman yang terjadi tentunya dapat menganggu kenyamanan warga dalam melakukan kegiatan sehari hari.

Pemadaman secara berkala dapat menyebabkan masyarakat menggunakan lisrik secara berlebihan, sehingga penggunaan listrik secara berlebihan dapat menyebabkan trip pada rumah atau bangunan. Apabila telah terjadi trip *miniature circuit breaker* atau MCB akan otomatis memutus aliran jika penggunaan daya listrik sudah melebihi kapasitas. Terlalu seringnya terjadi *trip* dapat menyebabkan kerusakan pada alat elektronik, MCB yang sudah tidak berfungsi dengan baik tentunya dapat berbahaya jika tetap digunakan karena tidak dapat mencegah jika terjadi kelebihan beban atau hubungan arus pendek listrik [3].

Untuk mengatasi hal tersebut, setiap pengguna harus mengetahui cara mengatur penggunaan listrik per harinya [4], agar tidak terjadi kelebihan beban daya listrik maka diperlukan sistem untuk *monitoring* dan kontrol pembatasan beban daya listrik dengan *wireless* berbasis IoT. Sistem *monitoring* dan kontrol berbasis IoT sudah banyak diterapkan di untuk pemakaian listrik seperti, *monitoring* biaya listrik, juga *monitoring* dan pengendalian daya listrik. Menggunakan IoT diperlukan untuk mengatasi permasalahan saat pengguna berada

pada jarak yang jauh dari bangunan [4], sehingga pembatasan beban daya listrik bangunan bisa diterapkan saat pengguna dimana saja. Sistem *monitoring* dan kontrol pembatasan beban daya listrik ini membutuhkan sensor yang berfungsi mengukur arus, tegangan, dan daya listrik. Apabila daya listrik terdeteksi hampir melebihi batas beban daya listrik yang ditentukan maka sensor akan mengirim sinyal ke aplikasi pada *smartphone*, dari aplikasi tersebut kita dapat melakukan kontrol pada stopkontak pada bangunan, diharapkan pengguna dapat memilih untuk mematikan maupun menghidupkan stopkontak untuk menghindari listrik rumah mengalami *trip* dan pengguna juga dapat melakukan *monitoring* pemakaian listrik per harinya.

## 1.2 Informasi Pendukung Masalah

Pada saat ini penggunaan daya listrik yang berlebih sering terjadi di sekitar kita. Overload daya listrik terjadi dikarenakan motor listrik itu memutar beban yang lebih besar dari kemampuannya dalam waktu yang cukup lama. Overload penggunaan daya listrik dapat mengakibatkan kebakaran karena daya yang dikeluarkan melebihi kapasitas beban daya listrik pada bangunan.

***Gambar 1.1 Kebakarann di Cakung DKI Jakarta***

Contohnya Seperti kebakaran yang terjadi di Cakung, DKI Jakarta berasal dari instalasi listrik yang diduga dari bukti yang ada mengarah adanya overload jaringan listrik. Dengan adanya itu warga harus waspada terhadap pembatasan beban listrik pada bangunan menggunakan cara monitoring pada bangunan. Internet of Things merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola

kinerjanya sendiri [5], sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

IoT dapat dimanfaatkan pada gedung untuk mengendalikan peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer. IoT ini juga menjadi sarana untuk memudahkan kita dalam menghemat biaya listrik yang selama ini dikeluhkan oleh masyarakat. Direktur Muba Electric Power Auige Bunyamin menyatakan lebih dari 48 ribu pelanggan yang tersebar di 12 kecamatan sudah melakukan proses migrasi dari Kwh analog ke smart meter. Perubahan masyarakat menggunakan smartmeter dikarenakan smart meter sudah melakukan perhitungan listrik secara digital bahkan terdapat display untuk untuk menampilkan Kwh meter yang telah terpakai, hal ini dapat menjadikan alasan bahwa masyarakat sudah sadar akan kemajuan teknologi [6]. Sistem monitoring dan kontrol pembatasan beban daya listrik berbasis IoT sudah banyak diterapkan di Indonesia, dimana sistem dapat memberikan informasi kepada pengguna berupa hasil pengukuran daya listrik yang terpakai dan dapat mengontrol pemutusan dan penerusan arus listrik pada beban [3]. Pada tahun 2020, mahasiswa Universitas Negeri Surabaya melakukan penelitian tentang "Sistem Monitroing 6 Konsumsi Daya Listrik dan Pemutus Daya Otomatis Berbasis Internet" yang memiliki sasaran pada hunian sekitar kampus, dengan mengetahui pemakaian daya listrik pada kamar setiap penyewa, pemilik hunian tersebut dapat memberikan biaya listrik yang sesuai dengan pemakaian penyewa [7]. Pada tahun 2021, mahasiswa Institut Teknologi Sumatera meneliti tentang "Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Daya Berbasis Internet of Things" yang memiliki dua rangkaian utama yaitu server dan client sebagai pembacaan sensor dan pengontrolan pada beban [3].

## 1.3 Analisis Umum

### 1.3.1 Aspek Ekonomi

Sistem pembatansan daya listrik pada bangunan memiliki keunggulan dalam monitoring daya listrik, monitoring yang dilakukan dapat langsung terpantau dalam smartphone sehingga penggunaan listrik pada bangunan dapat dikontrol oleh user, hal ini menjadikan keunggulan dalam memaksimalkan daya listrik yang terpakai oleh pengguna sehingga pengguna mendapat keuntungan dalam aspek ekonomi.

### 1.3.2 Aspek Lingkungan

Dari aspek lingkungan alat ini dapat berguna untuk mengatur daya yang tersalurkan pada sebuah ruangan/bangunan, dampak pada lingkungan berguna untuk mengurangi adanya

produksi listrik, dikarenakan sebagian besar listrik yang diproduksi masih menggunakan bahan bakar fosil salah satunya batu bara, Pembangkit listrik yang menggunakan tenaga uap memiliki dampak polusi terhadap lingkungan. Hasil yang diharapkan dengan adanya alat yang kami buat dapat memaksimalkan penggunaan listrik dan mengurangi produksi listrik.

## 1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

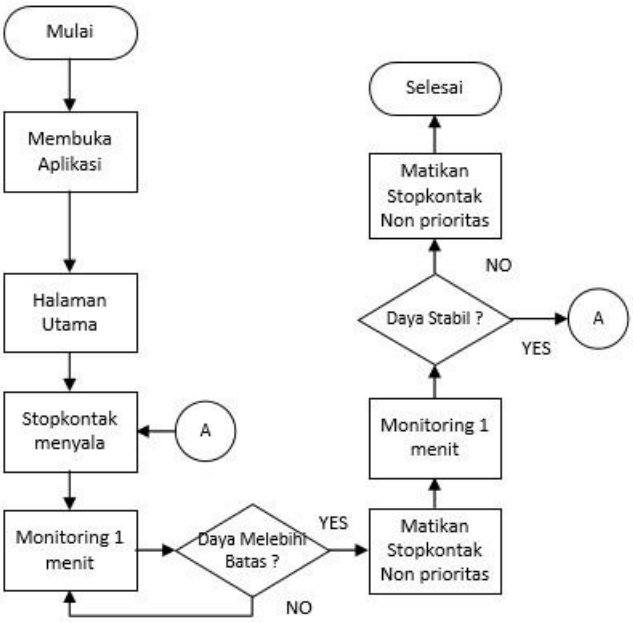
Kebutuhan yang harus dipenuhi pada sistem adalah sebagai berikut :

a. Mengukur daya listrik, tegangan listrik dan arus listrik pada bangunan
b. Memutus arus listrik pada stopkontak apabila terdeteksi daya listrik hampir melebihi kapasitas pada sumber listrik.
c. Dapat dikontrol dan dipantau dari aplikasi menggunakan IoT.
d. Mengalirkan kembali arus listrik pada stopkontak yang arusnya telah diputus.
e. *Portable* , agar dapat dipasang dimana saja.

## 1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

### 1.5.1 Stopkontak Beprioritas

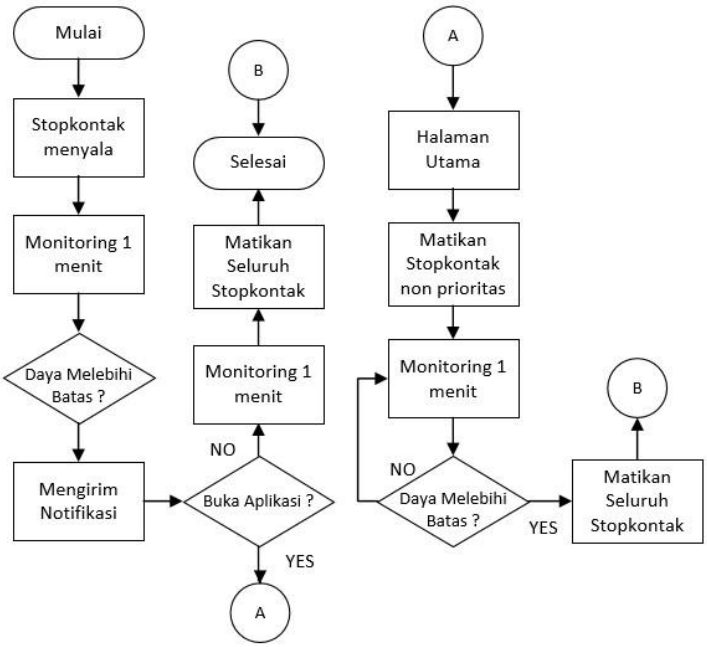
Stopkontak berprioritas dirancang sebagai solusi pertama dari pembatasan daya listrik pada solusi sistem. Sistem stopkontak berprioritas memiliki prioritas pada sistem yang sudah ditetapkan sejak awal pemasangan rangkaian dan tidak dapat dimatikan oleh sistem, ketika pengguna menggunakan daya listrik secara berlebihan maka sistem akan memutus daya listrik stopkontak kecuali stopkontak yang sudah diprioritaskan.




***Gambar 1.2 Flowchart Stopkontak Berprioriras***

1.5.2 Stopkontak Tanpa Prioritas

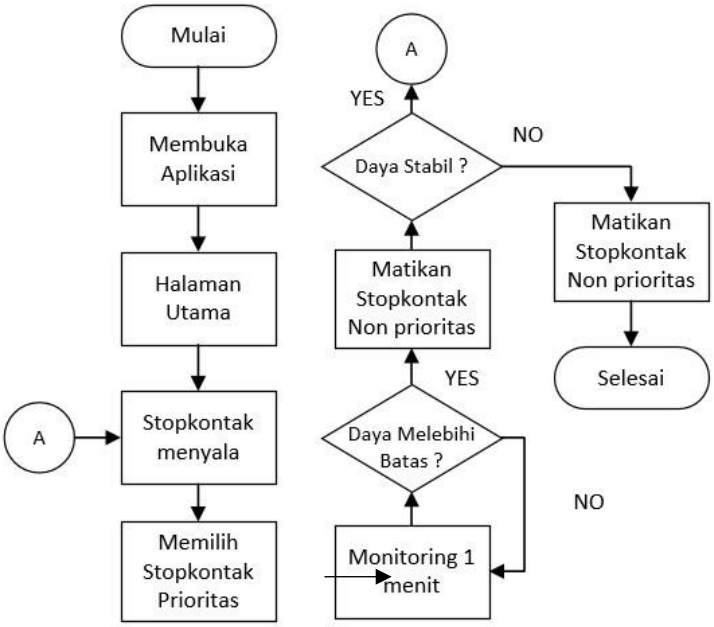
Stopkontak tanpa prioritas dirancang agar pengguna dapat menentukan sendiri stopkontak yang prioritas sesuai kebutuhan apabila sistem mematikan daya listrik akibat melebihi batas yang ditentukan. Namun, jika pengguna lalai untuk memilih stopkontak prioritas maka sistem akan mematikan seluruh stopkontak yang terhubung oleh sistem.



*Gambar 1.3 Flowchart Stopkontak Non Prioritas*

1.5.3 Stopkontak Berprioritas Pilihan Pengguna

Stopkontak berprioritas berdasarkan pilihan pengguna memiliki sistem dimana pengguna dapat memilih stopkontak prioritas. Perbedaaannya pada stopkontak non prioritas, apabila pengguna lalai untuk memilih stopkontak prioritas, maka sistem akan mematikan stopkontak yang terhubung kecuali stopkontak prioritas




***Gambar 1.4* Stopkontak *Berprioritas Pilihan Pengguna***

## 1.6 Karakteristik Produk

1.6.1.1 Stopkontak Berprioritas

I. Fitur Utama

a. Dapat mengukur daya listrik yang terpakai pada bangunan,
b. Menggunakan wifi sebagai komunikasi antar komponen,
c. Dapat melakukan *monitoring* daya listrik pada bangunan,
d. Terdapat stopkontak prioritas yang tidak dapat dimatikan oleh sistem,
e. Dapat memutus dan meneruskan daya listrik.

II. Fitur Dasar

a. Alat yang dirancang terdiri atas 2 rangkaian utama yaitu *Master* dan *Slave*,
b. Rangkaian *master* akan melakukan *monitoring* daya listrik bangunan dan rangkaian *slave* akan dikontrol oleh rangkaian *master*.

c. Alat berupa stopkontak yang dapat terhubung dan dikontrol secara *wireless* melalui rangkaian*master*,

III. Fitur Tambahan

a. Terdapat aplikasi yang akan terpasang melalui smartphone untuk *monitoring.*
b. Dapat mengetahui biaya pengunaan daya listrik

1.6.1.2 Stopkontak Tanpa Prioritas

I. Fitur Utama

a. Mengukur daya listrik yang digunakan pada bangunan.
b. Menggunakan wifi sebagai komunikasi antar komponen.
c. Melakukan *monitoring* daya listrik pada bangunan.
d. Memutus dan meneruskan arus pada stopkontak pilihan saat daya listrik hampir melebihi batas kapasitas.

II. Fitur Dasar

a. Alat yang dirancang terdiri atas 2 rangkaian utama yaitu *Master* dan *Slave.*
b. Rangkaian *master* akan melakukan *monitoring* daya listrik bangunan dan rangkaian *slave* akan dikontrol oleh rangkaian *master*.
c. Alat berupa steker tipe F yang dapat terhubung dan dikontrol secara *wireless* melalui rangkaian *master.*

III. Fitur Tambahan

a. Terdapat aplikasi yang akan terpasang melalui smartphone untuk *monitoring* dan mengontrol pembatasan beban daya listrik bangunan,
b. Pemilihan stopkontak yang tetap menyala/*on* akan dipilih melalui aplikasi,
c. Dapat memilih stopkontak yang berbeda setiap waktunya sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1.6.1.3 Stopkontak Berprioritas Pilihan Pengguna

I. Fitur Utama

a. Dapat membaca besar daya listrik, arus, dan tegangan pada bangunan.
b. Menggunakan wifi sebagai komunikasi antar pengguna.
c. Dapat melakukan *monitoring* terhadap bangunan.
d. Terdapat stopkontak prioritas yang dapat diatur melelaui *smartphone.*
e. Dapat menyalakan stopkontak secara otomatis.

d. Stopokontak di-*monitor* pada *smartphone.*

II. Fitur Dasar

a. Alat yang dirancang merupakan komoponen Master dan Slave.
b. Rangkaian master akan melakukan monitoring daya listrik bangunan rangkaian slave akan dikontrol oleh rangkaian master.
c. Alat berupa steker tipe c yang dapat terhubung dan dikontrol secara wireless melalui rangkaian master.
d. Dapat menghitung durasi pemakaian rangkaian slave

III. Fitur Tambahan

a. Terdapat aplikasi yang akan terpasang pada smartphone
b. Pemilihan stopkontak prioritas akan dipilih melalui aplikasi pada Smartphone
c. Stopkontak prioritas tidak akan padam ketika arus sudah melebihi batas
d. Stopkontak dapat hidup kembali setelah arus yang masuk tidak melebihi batas

### 1.6.2 Skenario Penggunaan

1.6.2.1 Stopkontak Berprioritas

Stopkontak prioritas memiliki fitur yaitu dengan otomatisasi yang dilakukan oleh Mikrokontroler, Stopkontak prioritas memiliki fitur *Master-Slave*, dimana rangkaian master akan dipasang pada sumber listrik bangunan. Sedangkan untuk rangkaian slave akan dipasang pada stopkontak listrik pada bangunan.

Dengan sistem *master slave*, akan dirancang stopkontak listrik yang akan ditetapkan sebagai prioritas dan non prioritas, stopkontak prioritas tidak dapat dimatikan melalui kontrol Arduino dan akan dirancang secara permanen sedangkan non prioritas akan dimatikan langsung oleh program apabila daya beban melebihi kapasitas yang seharusnya.

Pada Stopkontak prioritas akan memiliki aplikasi yang bertujuan untuk monitoring daya listrik, tegangan listrik dan arus listrik bangunan. Aplikasi juga akan memiliki fitur memberikan peringatan pada pengguna sebelum kontroler mematikan stopkontak listrik nonprioritas, hal ini bertujuan agar pengguna mengetahui apabila stopkontak listrik non-priorotas akan dimatikan oleh sistem.

1.6.2.2 Stopkontak Tanpa Prioritas

Stopkontak tanpa prioritas memiliki fitur yaitu dengan otomatisasi yang dilakukan oleh mikrokontroller, Stopkontak tanpa prioritas memiliki fitur MasterSlave, dimana

rangkaianmaster akan dipasang pada sumber listrik suatu bangunan. Sedangkan untuk rangkaianslave akan dipasang pada stopkontak listrik pada bangunan.

Dengan sistem master slave, akan dirancang stopkontak listrik yang akan ditetapkan sebagai objek yang dapat dinyala matikan, stopkontak hanya dapat dimatikan melalui aplikasi atau program apabila daya beban melebihi kapasitas yang seharusnya.

Pada Stopkontak tanpa prioritas akan memiliki aplikasi yang bertujuan untuk monitoring juga mengontrol pembatasan beban daya listrik, aplikasi juga akan memiliki fitur peringatan pada pengguna berupa notifikasi sebelum daya melebihi kapasitas, hal ini bertujuan agar pengguna dapat mematikan beberapa stopkontak sebelum MCB memutuskan semua arus pada bangunan tersebut.

1.6.2.3 Stopkontak Berprioritas Pilihan Pengguna

Stopkontak berprioritas pilihan pengguna memiliki fitur yaitu dengan otomatisasi yang dilakukan oleh mikrokontroller, stopkontak berprioritas pilihan pengguna memiliki fitur Master-Slave, dimana rangkaianmaster akan dipasang pada MCB atau sumber listrik suatu bangunan. Sedangkan untuk rangkaianslave akan dipasang pada stopkontak listrik pada bangunan. Dengan sistem master slave, akan dirancang stopkontak listrik ditetapkan sebagai prioritas dan non prioritas melalui aplikasi dan dapat diubah setiap hari sesuai kebutuhan pengguna.

Pada Stopkontak berprioritas pilihan pengguna akan memiliki aplikasi yang bertujuan untuk monitoring dan mengontrol pembatasan daya, aplikasi juga akan memiliki fitur yang memberikan peringatan pada pengguna berupa notifikasi sebelum daya melebihi kapasitas, aplikasi juga memiliki fitur untuk menentukan objek mana yang akan dijadikan prioritas atau non prioritas melalui mikrokontroler, hal ini bertujuan agar pengguna dapat memilih objek prioritas yang dibutuhkan pada beberapa stopkontak. Kemudian, RangkaianMaster akan mengaktifkan atau menonaktfikan arus objek non prioritas yang sudah dirancang secara otomatisasi.

## 1.7 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Pembangunan yang meningkat membuat konsumsi daya listrik di Indonesia mengalami pengingkatan, hal ini membuat beberapa wilayah di Indonesia mengalami pemadaman listrik secara berkala. Pemadaman berkala dapat memicu penggunaan listrik yang berlebihan. sehingga solusi yang bisa mempermudah dalam menghindari

penggunan secara berblebih dan mengontrol daya listrik dengan membuat alat yaitu *Monitoring* dan Pembatasan Beban Daya Listrik pada Bangunan Berbasis IoT.

Dengan alat tersebut pengguna dapat menggunakan fitur yang ada seperti, otomasi terhadap stopkontak daya listrik yang berada di setiap stopkontak, pembuatan skala prioritas untuk pemilihan stopkontak agar mempermudah pengguna dalam memilih stopkontak prioritas apabila terjadi penggunaan listrik secara berlebih selain itu alat ini mmemiliki keunggulan dapat memberikan solusi untuk penghematan biaya daya listrik pada setiap bangunan.

Dengan menggunakan sistem IoT pengguna dapat mengontrol stopkontak melalui *smartphone* pengguna. *Smarthphone* berfungsi untuk mengontrol melalui aplikasi yang sudah diprogram dan memudahkan dalam mengontrol daya listrik pada setiap stopkontak. Tujua aplikasi yaitu dapar memberikan fitur monitoring dan juga kontrol pada bangunan secara jarak jauh, selain itu aplikasi sebagai saana untuk memiliki stopkontak prioritas pada sistem.