**PROPOSAL CAPSTONE PROJECT**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN BEBAN** **UNTUK OPTIMASI KESEIMBANGAN FASA PADA SISTEM KELISTRIKAN 3 FASA DI GEDUNG TEKNIK**

****

Oleh:

Fahmi Setiawan (G1D021001)

Yolan Futra (G1D021003)

Pebriani (G1D021019)

Lianda Pradiatama (G1D021034)

DOSEN PEMBIMBING:

Ir. Novalio Dharata, S.T., M,Sc., Ph.D.

Ir. Adhadi Kurniawan, S.T., M.Eng.

Muhammad Arfan, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BENGKULU**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROPOSAL CAPSTONE PROJECT**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN BEBAN UNTUK OPTIMASI KESEIMBANGAN FASA PADA SISTEM KELISTRIKAN 3 FASA DI GEDUNG TEKNIK**

Oleh:

Fahmi Setiawan (G1D021001)

Yolan Futra (G1D021003)

Pebriani (G1D021019)

Lianda Pradiatama (G1D021034)

)

Menyetujui,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dosen Pembimbing 1 | Dosen Pembimbing 2 | Dosen Pembimbing 3 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **Ir. Novalio Dharata, S.T., M,Sc., Ph.D**  **NIP. 19791113 200312 1 002** | **Ir. Adhadi Kurniawan, S.T., M.Eng.**  **NIP. 19881127 201903 1 007** | **Muhammad Arfan, S.T., M.T.**  **NIP.** |

Bengkulu, 2024

Mengesahkan.

|  |
| --- |
| Koordinator Program Studi Teknik Elektro |
|  |
|  |
|  |
| **Ir. Afriyastuti Herawati, S.T., M.T.**  **NIP. 19820501 200812 2 002** |

**KATA PENGANTAR**

**ABSTRAK**

**DAFTAR ISI**

**DAFTAR TABEL**

**DAFTAR GAMBAR**

**DAFTAR LAMPIRAN**

**BAB I   
PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Listrik merupakan salah satu sumber energi paling vital dalam berbagai aktivitas kehidupan manusia, baik di sektor industri, komersial, maupun rumah tangga. Aliran listrik yang stabil dan efisien menjadi kunci dalam pengoperasian perangkat elektronik seperti elektronik rumah tangga, serta infrastruktur penting lainnya. Dengan semakin berkembangnya teknologi, kebutuhan akan pasokan listrik yang andal dan hemat energi semakin meningkat, mendorong inovasi di bidang pembangkitan, distribusi, dan manajemen energi.

Sistem kelistrikan 3 fasa merupakan salah satu bentuk distribusi daya yang paling umum digunakan, terutama pada instalasi skala besar. Pada sistem ini, distribusi beban yang merata di antara ketiga fasa sangat penting untuk menjaga stabilitas dan efisiensi sistem. Ketidakseimbangan beban pada tiap fasa dapat menyebabkan berbagai masalah yang pada akhirnya dapat mengakibatkan kerusakan peralatan, pemakaian energi yang boros, serta biaya operasional yang lebih tinggi.

Arus antar fasa yang tidak seimbang dalam sistem kelistrikan 3 fasa dapat menimbulkan berbagai masalah serius, seperti peningkatan arus netral, penurunan efisiensi sistem dan pemborosan energi yang menyebabkan lonjakan biaya. Ketidakseimbangan ini biasanya terjadi ketika beban yang terhubung pada setiap fase tidak merata, sehingga menyebabkan salah satu fasa menerima beban lebih tinggi dari yang lain. Akibatnya, peralatan listrik bekerja dengan kurang optimal bahkan dapat menyebabkan kerusakan.

Masalah ketidakseimbangan arus antar fasa ini merupakan suatu hal yang sangat merugikan dalam penggunaan listrik, oleh karena itu diperlukan sistem pengendalian beban untuk optimasi keseimbangan fasa. Sistem ini harus mampu mendeteksi ketidakseimbangan penggunaan beban pada tiap fasa dan melakukan pengendalian terhadap distribusi beban 3 fasa agar seimbang dan masalah ketidakseimbangan teratasi.

Sistem pengendalian distribusi beban ini akan mendeteksi penggunaan listrik antar fasa yang tidak seimbang. Dalam sistem ini akan digunakan alat *monitor*-ing kualitas listrik yang akan digunakan pada suatu perangkat elektronik. Data yang diperoleh dari alat *monitor*-ing akan diproses lebih lanjut untuk menganalisis kondisi kelistrikan secara *real-time*, lalu sistem ini akan menggunakan saklar otomatis untuk mengalihkan beban dari satu fasa ke fasa lainnya ketika terdeteksi adanya ketidakseimbangan atau gangguan pada salah satu fasa. Dengan mekanisme ini, sistem dapat menjaga kestabilan operasi perangkat elektronik, mengoptimalkan distribusi beban, dan menghindari kerusakan akibat ketidakseimbangan fasa yang berkepanjangan.

Berdasarkan paparan di atas, maka diangkat judul penelitian “Rancang Bangun Sistem Pengendalian Beban Untuk Optimasi Keseimbangan Fasa Pada Sistem Kelistrikan 3 Fasa”. Pada penelitian ini akan dibuat sistem pendeteksi kualitas listrik yang dapat mengendalikan distribusi beban fasa agar seimbang. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dari pemanfaatan energi listrik pada sistem 3 fasa.

* 1. **Tujuan**

Adapun tujuan dari tim peneliti menjalankan proyek ini yaitu sebagai berikut:

1. Membuat sistem yang dapat mengendalikan distribusi penggunaan fasa untuk perangkat elektronik.
   1. **Batasan Masalah**

Agar laporan ini dapat terfokus pada tujuan, maka batasan masalah yang terdapat pada laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pengendali ini dirancang berdasarkan kebutuhan pada gedung teknik elektro.
2. Perangkat elektronik yang dikendalikan hanya berfokus pada perangkat Air Conditioner (AC)

**BAB II   
TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Server**

Server dalam dunia komputer adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. Server didukung dengan prosesor yang bersifat scalable dan RAM yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan atau network operating system. Server juga menjalankan perangkat lunak administratif yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya, seperti halnya berkas atau alat pencetak (printer), dan memberikan akses kepada workstation anggota jaringan. Umumnya, di atas sistem operasi server terdapat aplikasi-aplikasi yang menggunakan arsitektur klien/ server.Contoh dari aplikasi ini adalah DHCP Server, Mail Server, HTTP Server, FTP Server, DNS Server dan lain sebagainya.

Web Server merupakan salah satu mesin yang dimana tempat software atau aplikasi beroperasi dalam mendistribusikan web page ke user/pengguna, Protokol untuk mentransfer atau memindahkan berkas yang diminta oleh pengguna melalui protokol komunikasi tertentu. Oleh karena dalam satu halaman web biasanya terdiri dari berbagai macam jenis berkas seperti gambar, video, teks, audio, file dan lain sebagainya, maka pemanfaatan web server berfungsi juga untuk mentransfer keseluruhan aspek pemberkasan dalam halaman tersebut, termasuk teks, gambar, video, audio, file dan sebagainya.

Pada saat mengakses sebuah halaman website, biasanya anda mengetik halaman tersebut di browser seperti mozilla, chrome dan lain-lain. Setelah anda meminta (biasanya dengan menekan enter) untuk dapat mengakses halaman tersebut, browser akan melakukan permintaan ke web server. Disinilah web server berperan, web server akan mencarikan data yang diminta browser, lalu mengirimkan data tersebut ke browser atau menolaknya jika ternyata data yang diminta tidak ditemuka.

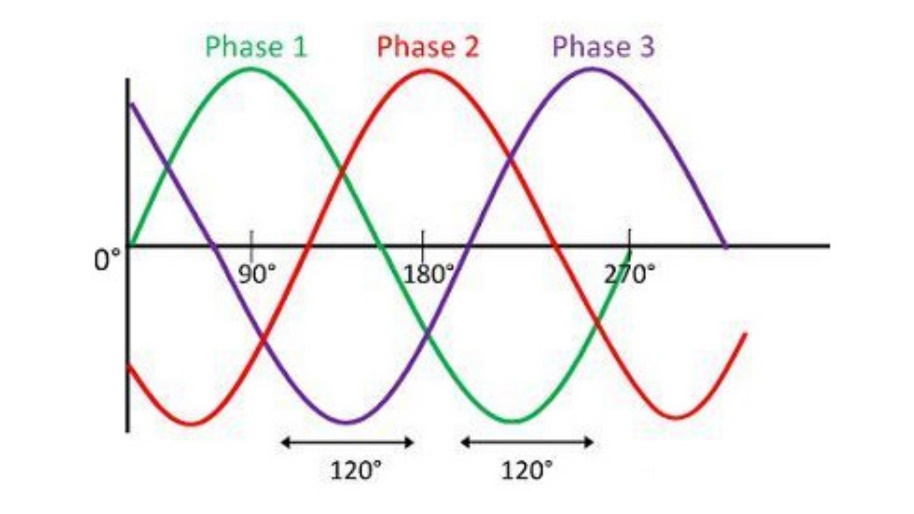
Menghubungkan antara Web Server dan Web Browser Internet dan ini merupakan gabungan dari jaringan Komputer yang ada di seluruh dunia. Setelah semuanya terhubung secara fisik, Protocol TCP , IP atau networking protocol yang memungkinkan semua komputer di dunia dapat berkomunikasi satu sama lainnya. Ketika browser meminta data web page kepada server maka instruksi dari permintaan data browser tersebut akan di kemas di dalam TCP yang merupakan satu protocol transport kemudian dikirim ke alamat, dalam hal ini adalah protocol berikutnya yaitu HTTP atau Hyper Text Transfer Protocol yang sudah kita kenal. HTTP ini merupakan sebuah protocol yang akan digunakan dalam WWW (World Wide Web) antar komputer yang saling terhubung dalam jaringan internet di dunia ini.

Data yang di passing dari browser ke Web server biasanya disebut HTTP request yang akan meminta web page dan kemudian web server akan mencarikan data HTML yang ada dan akan di kemas dalam bentuk TCP protocol kemudian di kirim kembali ke browser dan data yang dikirim dari mulai server ke browser disebut HTTP response. dan bila data yang diminta oleh web browser tidak ditemukan Web server maka akan menimbulkan error yang biasanya kita sebut dengan halaman error 404 atau Page Not Found.

Meskipun proses atau cara kerja web server diatas seperti sangat rumit, tapi pada prakteknya proses tersebut berlangsung dengan sangat cepat. Anda bahkan bisa sampai tidak menyadari bahwa pada saat anda meminta suatu halaman web, ternyata hal itu membutuhkan proses yang sangat panjang sampai halaman tersebut dapat anda lihat di browser client

**2.2 Listrik 3 Fasa**

Pada sistem tenaga listrik 3 fase, idealnya daya listrik yang dibangkitkan, disalurkan dan diserap oleh beban semuanya seimbang, P pembangkitan = P pemakain, dan juga pada tegangan yang seimbang. Pada tegangan yang seimbang terdiri dari tegangan 1 fase yang mempunyai magnitude dan frekuensi yang sama tetapi antara 1 fase dengan yang lainnya mempunyai beda fase sebesar 120°listrik, sedangkan secara fisik mempunyai perbedaan sebesar 60°, dan dapat dihubungkan secara bintang (Y, wye) atau segitiga (delta, Δ, D).



Gambar 2.1 sistem 3 Fasa

Gambar 2.1 menunjukkan fasor diagram dari tegangan fase. Bila fasor-fasor tegangan tersebut berputar dengan kecepatan sudut dan dengan arah berlawanan jarum jam (arah positif), maka nilai maksimum positif dari fase terjadi berturutturut untuk fase V1, V2 dan V3. sistem 3 fase ini dikenal sebagai sistem yang mempunyai urutan fasa a – b – c . sistem tegangan 3 fase dibangkitkan oleh generator sinkron 3 fase.

**2.3 Komputer Server**

Komputer adalah serangkaian ataupun sekelompok mesin elektronik yang terdiri dari ribuan atau bahkan jutaan komponen yang saling bekerja sama, serta membentuk sebuah sistem kerja yang rapi dan teliti. Sistem ini kemudian dapat digunakan untuk melaksanakan serangkaian pekerjaan secara otomatis, berdasar urutan instruksi ataupun program yang diberikan kepadanya.

Komputer adalah suatu alat elektronik yang mampu melakukan beberapa tugas, yaitu menerima input, memproses input sesuai dengan instruksi yang diberikan, menyimpan perintah-perintah dan hasil pengolahannya, serta menyediakan output dalam bentuk informasi.

Komputer server adalah perangkat yang berfungsi untuk menyediakan berbagai layanan dan sumber daya kepada komputer lain, yang disebut klien, dalam suatu jaringan. Server bertugas merespons permintaan dari klien dengan cara yang efisien dan stabil. Fungsi dasar dari server meliputi pengelolaan data, penyimpanan file, hosting aplikasi, serta memberikan layanan web. Server ini bisa beroperasi dalam jaringan lokal (LAN) maupun jaringan lebih luas seperti internet.

Komputer server dirancang untuk memiliki performa yang jauh lebih tinggi dibandingkan komputer biasa. Dengan menggunakan prosesor multi-core, kapasitas memori yang besar, dan sistem penyimpanan yang cepat, server dapat menangani banyak permintaan klien sekaligus. Selain itu, server harus memiliki reliabilitas tinggi karena umumnya server diharapkan aktif sepanjang waktu (24/7), dengan downtime yang sangat minim. Oleh karena itu, server sering kali dilengkapi dengan sistem redundansi, seperti RAID untuk penyimpanan data dan catu daya ganda, untuk memastikan data tetap aman dan server terus berfungsi bahkan saat terjadi kegagalan komponen.

Keamanan juga merupakan aspek penting dari komputer server, mengingat server sering kali menjadi target serangan siber. Untuk itu, server dilengkapi dengan berbagai fitur keamanan seperti firewall, enkripsi, kontrol hak akses, dan sistem deteksi intrusi yang berfungsi untuk melindungi data dan layanan dari ancaman eksternal.

Selain itu, server juga menggunakan sistem operasi yang dirancang khusus untuk menangani beban kerja yang berat dan mendukung layanan jaringan secara efisien. Sistem operasi ini, seperti Linux, Windows Server, atau Unix, memungkinkan server untuk menangani aplikasi skala besar dengan keamanan, keandalan, dan skalabilitas yang tinggi.

Server juga memungkinkan pengaturan yang fleksibel untuk menyesuaikan fungsi dan beban kerja. Sebagai contoh, web server digunakan untuk mengelola dan menyajikan situs web, database server untuk menyimpan dan memproses data, dan mail server untuk mengelola email. Server juga bisa didistribusikan untuk menangani beban kerja yang lebih besar melalui teknik load balancing, yang memastikan bahwa setiap server menerima beban kerja yang merata, sehingga meningkatkan efisiensi.

Komputer server berperan penting dalam mendukung komunikasi, penyimpanan, dan kolaborasi di jaringan komputer, baik untuk organisasi kecil maupun besar, serta dalam mendukung berbagai layanan yang kita gunakan sehari-hari di internet.

**2.4 Keseimbangan Beban 3 Fasa**

Sistem tenaga listrik tiga fasa banyak digunakan dalam distribusi daya listrik, terutama di sektor industri dan komersial karena menawarkan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem satu fasa. Dalam kondisi ideal, sistem tiga fasa harus beroperasi dengan beban yang seimbang pada setiap fasa (R, S, dan T), yang menghasilkan distribusi arus dan tegangan yang merata. Ketidakseimbangan pada beban tiga fasa menyebabkan berbagai masalah teknis dan ekonomis.

Penyebab utama ketidakseimbangan adalah distribusi beban yang tidak merata antara fasa. Hal ini sering terjadi dalam sistem distribusi listrik yang melayani berbagai jenis konsumen dengan beban yang berbeda-beda, seperti perumahan, komersial, dan industri. Beban yang bervariasi pada setiap fasa menyebabkan arus dan tegangan pada setiap fasa juga berbeda, sehingga menimbulkan ketidakseimbangan.

Beban tiga fasa tak seimbang memiliki dampak negatif yang signifikan pada sistem distribusi tenaga listrik. Salah satu dampak utama adalah peningkatan arus pada kawat netral. Dalam kondisi ideal, tidak ada arus yang mengalir di kawat netral karena arus pada ketiga fasa saling meniadakan. Namun, ketidakseimbangan menyebabkan arus yang signifikan pada kawat netral, yang dapat meningkatkan panas berlebih dan risiko kebakaran. Dampak lainnya termasuk gangguan pada peralatan listrik seperti motor tiga fasa dan alat elektronik lainya, yang dapat mengalami penurunan efisiensi dan kerusakan akibat ketidakseimbangan arus dan tegangan