

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem daya elektrikal utamanya terdiri dari sebuah generator. Jalur transmisi dan distribusi beban . Dalam banyak kasus dibutuhkan untuk menghubungkan lebih dari satu generator ke system. Beberapa keuntungan untuk memakai system multi generator secara parallel termasuk untuk menambah kehandalan,meningkatkan kapasitas,fleksibel dan efisien . Sistem operasi generator parallel dapat menambah efisiensi yang tinggi terhadap beban. (Colak I,2013).

Ketika menghubungkan sebuah generator yang saling berhubungan ke dalam system yang berisi banyak generator,tegangan,phase dan frekuensi ke terminal harus disamakan satu dengan yang lainnya. Generator akan rusak jika generator dioperasikan terpisah dari system tersebut. Oleh karena itu perangkat sinkronisasi mempunyai peran yang penting dalam sinkronisasi generator. Bertahun tahun para peneliti telah memberikan perhatian yang besar untuk mengembangkan perangkat sinkronisasi performansi tinggi.( Z. Ying, D. Cun-Lu, J. Chong-Peng, C. Li,2009) Masalah utama dari menghubungkan sinkronisasi generator ke system elektrik untuk mencapai batas yang aman dari setiap delta phase angle,delta frekuensi,dan delta tegangan magnitude yang dapat disimpulkan sebagai berikut (R. A. EVANS,1990):

1) Delta Phase Angle (Sudut phase delta)

Menghubungkan generator ke sistem electric dengan perbedaan delta phase yang tinggi dan generator dipaksa dihubungkan secara langsung ke system diantara generator dalam sistem menyebabkan kejutan pada generator dan system . Kejutan ini menyebabkan tekanan pada motor utama generator sehingga generator lebih cepat rusak karena kumparan pada motor generator cepat panas.

2) Delta Frekuensi

Delta frekuensi mengacu pada frekuensi relative dari generator yang sehubungan dengan sistem. Terlalu banyak perbedaan frekuensi selama sinkronisasi akan mengakibatkan kejutan . Namun kejutan ini tidak separah dengan sudut phase delta,dikombinasikan secara bersama sama dapat mengakibatkan efek negative di masing masing parameter.( Power O and M. Bulletin,1957)

3) Delta Voltage Magnitude (Delta Tegangan Magnitude)

Tegangan terminal generator yang sangat rendah pada masa pengoneksian dapat menyebabkan masalah stabilitas karena kelemahan sirkuit magnetic diantara generator dan system. Di sisi lain,tekanan terminal generator yang tinggi selama koneksi akan membuat daya reaktif yang besar mengalir dari system ke generator. Di mana hal tersebut dapat merusak poros generator dan kejutan mekanik ke gulungan stator yang dapat mengakibatkan aliran daya reaktif sesaat.

Oleh sebab itu,sangat penting untuk menjaga tiga parameter sinkronisasi kritis dalam batas yang dapat diterima. Sebuah perlindungan harus dapat disediakan ke generator selama proses sinkronisasi,hal tersebut dilakukan dengan mengukur parameter parameter generator sebelum secara fisik dihubungkan ke system. Ada beberapa metode tersedia untuk mengukur parameter generator. Sebagian besar dikatagorikan berdasarkan metode berbasis hardware maupun berbasis software.( H. Chun, J. Yaqun, J. Yan, C. Li,2006)

Tugas Akhir ini akan membahas sebuah system sinkronisasi otomatis yang baru untuk mengukur rangkaian frekuensi, tegangan,dan sudut phase berdasarkan modul PIC yang dihubungkan dengan CAN (Controller Area Network) Protocol,yang dipilih komunikasi serial untuk mengurangi kerumitan pengkabelan dan masalah pemeliharannya. Selain itu tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk mendapatkan kecepatan sinkronisasi pada multigenerator dengan data komunikasi real time.

## 1.2. Perumusan Masalah

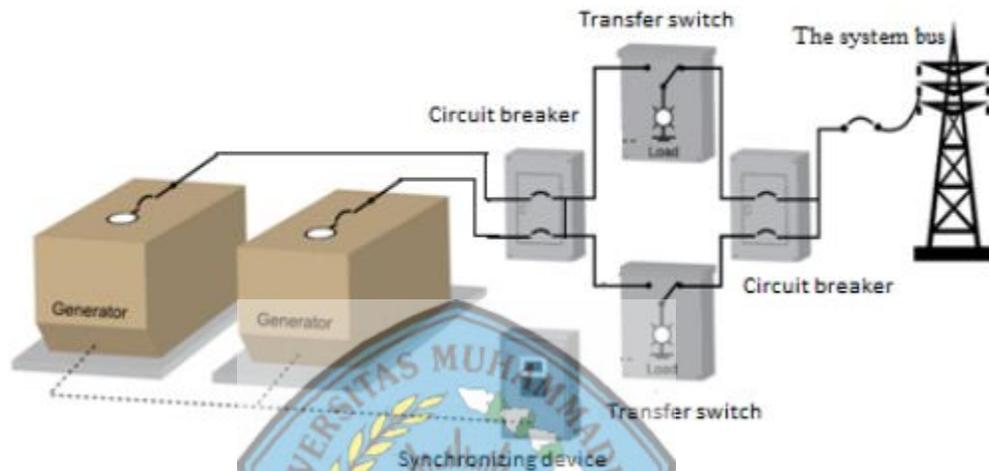
Sinkronisasi dari multigenerator berarti bahwa setiap karakteristik dari masing masing generator harus dicocokkan terlebih dahulu sebelum digabungkan,karena kemungkinan setiap generator berputar dalam frekuensi yang berbeda. Perbedaan rotasi (perputaran) ini disebut dengan slip frekuensi. Ketika pemutus kopleng circuit tertutup sudut phase relative berbeda diantara dua generator adalah mendekati nol.( L. C. Gross, L. S. Anderson, and R. C. Young,1997)

Selanjutnya ketika pemutus sirkuit tertutup seperti pada gambar 1.1 ,perpindahan generator dengan sudut phase akan dibawa ke titik nol seketika dan kecepatan generator langsung dicocokkan dengan generator lainnya. Output dari tegangan dua generator akan sejajar .Semakin dekat kecepatan yang sesuai , lebih kecil sudut phase dan perbedaan tegangan,maka tekanan mekanik akan semakin berkurang pada generator.

Jika slip frekuensi terlalu besar ,perbedaan sudut phase terlalu lebar atau perbedaan tegangan terlalu besar,dapat membuat generator slip dari kutubnya dan mesin menjadi rusak.

Perbedaan tegangan yang signifikan antara dua system akan menghasilkan daya aliran daya reaktif dan dapat menyebabkan hilangnya sinkronisasi. Daya listrik akan mengalir dari generator tegangan yang lebih tinggi ke tegangan yang lebih rendah (W. G. Hartmann,2002).

Ketika aliran listrik ini terjadi,system eksitasi akan cepat berusaha untuk mengimbangi dengan menyesuaikan medan arus.



**Gambar 1.1 Diagram Pengkabelan parallel untuk Dual Generator**

Selama masa periode koreksi daya ayun dapat berkembang karena osilasi disebabkan dari perbedaan input daya mekanik dan output daya listrik. Jika kekuatan ayunan menjadi signifikan, mesin akan terus menerus mengimbangi akibat dari hilangnya sinkronisasi. Jadi ketika menghubungkan dua generator ke satu system, maka dibutuhkan untuk mencocokkan karakteristik keduanya. Tujuannya untuk meminimalkan frekuensi slip, tegangan dan perbedaan sudut phase diantara 2 generator. Batas penerimaan dapat dibagi seperti berikut :

- a. Perbedaan tegangan tidak dapat melebihi tegangan dengan nilai lebih dari 5%-10%
- b. Slip frekuensi seharusnya tidak melebihi frekuensi rata rata lebih dari 0,2%-0,5%
- c. Perbedaan sudut phase diperlukan menjadi nol

Data komunikasi realtime sangat dibutuhkan dalam perangkat sinkronisasi otomatis multigenerator. Jaringan sinyal yang kompleks biasanya digunakan untuk mendeteksi setiap karakteristik generator. Banyak masalah, dari sisi keandalan dan ekonomi hasil dari implementasi klasik karena jumlah dan kompleksitas pengkabelan. Rugi rugi dan masalah perawatan. Masalah ini sangat serius, khususnya ketika controller yang satu jauh dari yang lainnya.

### 1.3 Tujuan

1. Mengetahui system kerja sinkronisasi 2 genset
2. Mengurangi kompleksitas pengkabelan dari sistem manual dengan sistem CAN
3. Efisiensi pengeluaran perusahaan

#### **1.4. Batasan Masalah**

Tugas akhir ini membahas prinsip-prinsip dan Perangkat sinkronisasi otomatis baru dan juga membahas algoritma yang sesuai dan beberapa kunci teknik implementasi berdasarkan CAN Protocol. Tugas Akhir ini juga akan membahas keutamaan Sinkronisasi menggunakan CAN Protocol . Model yang diusulkan terdiri dari tiga PIC modul independent. Terkoneksi menggunakan CAN protocol komunikasi serial , modul PIC ini berjalan independen dan secara bersamaan. Dua modul PIC memonitor tegangan pada masing masing generator. Modul ketiga mengirimkan sinyal ke generator , karena menggunakan perangkat secara terpisah memungkinkan kesalahan instruksi parallel yang dibuat oleh kedua PIC sistem dapat diminimalkan.

#### **1.5 Sumber Data**

Dalam penyusunan tugas akhir ini, ada beberapa metode yang digunakan dalam pengambilerikuan data-data antara lain sebagai berikut :

a. Studi Pustaka

Proses pengumpulan data-data dari beberapa buku dan literatur terkait untuk menjelaskan dan menguraikan secara teoritis.

b. Observasi

Metode ini adalah pengamatan secara langsung dan pengambilan data pada obyek penelitian, dalam hal ini adalah membuat project design perangkat untuk sinkronisasi dual generator.

c. Analisa

Pada tahapan ini, dilakukan pembuktian spesifiksi hasil penelitian dengan perhitungan matematis.

d. Metode Bimbingan

Dalam metode ini, penulis melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing mengenai penulisan materi maupun pelaksanaan tugas akhir.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan Penelitian, batasan masalah, sumber data, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bagian ini berisi tentang pengertian Sinkronisasi generator, sinkronisasi ,bahaya sinkronisasi,metode sinkronisasi,CAN protocol.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bagian ini menjelaskan tentang penyelesaian masalah yang diperlukan yang berkaitan dengan design perangkat sinkronisasi otomatis berdasarkan CAN Protocol.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bagian ini menjelaskan tentang Design perangkat Sinkronisasi untuk dial Generator berdasarkan CAN protocol.

### **BAB VI PENUTUP**

Bagian ini merupakan bagian akhir dari penulisan tugas akhir yang berisi kesimpulan akhir penulis serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

