

SINKRONISASI DAN PENGAMANAN MODUL GENERATOR LAB-TST BERBASIS PLC (“Software”)

Ir. Yahya Chusna.A. MT¹ Suhariningsih.SST. MT² Adi Nurcahyo.S³
, Dosen Pembimbing¹ Dosen Pembimbing² Mahasiswa Jurusan Elektro Industri³
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya(PENS)
Institut Teknologi Sepuluh Nopember(ITS), Surabaya, Indonesia
Email : adi.nurcahyo89@gmail.com

ABSTRAK

Sinkronisasi generator merupakan suatu proses menggabungkan generator dengan generator lainnya setelah memenuhi syarat tertentu. Adapun tujuan dari sinkronisasi generator adalah untuk mendapatkan daya yang lebih besar, namun aplikasi sinkronisasi generator di industri masih banyak yang menggunakan kontrol konvensional. Pada proyek akhir ini penulis membuat sebuah alat penyinkronisasi dan pengamanan modul generator Lab-TST berbasis PLC yang diharapkan bisa mempermudah proses sinkronisasi generator. PLC yang akan digunakan adalah Zelio SR3B261BD yang berfungsi sebagai pengendali proses sinkronisasi generator berdasarkan input dari pembacaan sensor dan untuk mengontrol kerja kontaktor agar bekerja sesuai dengan parameter yang diinginkan. Dari hasil yang telah dilakukan generator akan sinkron apabila syarat kerja paralel telah terpenuhi yaitu ketika tegangannya sama 380 volt dan frekuensinya 50 Hz dengan urutan fasa yang sama.

Kata kunci : parameter sinkron, controller, sensor..

1. PENDAHULUAN

Generator merupakan sumber utama dari semua energi listrik yang dipakai sekarang ini dan generator adalah converter energi terbesar di dunia. Pada generator secara prinsip tegangan yang dihasilkan bersifat bolak-balik, sedangkan generator yang menghasilkan tegangan searah karena telah mengalami proses penyearahan.

Ada dua struktur medan magnet pada mesin sinkron yang merupakan dasar kerja dari mesin tersebut, yaitu kumparan yang mengalirkan penguatan DC dan sebuah jangkar tempat dibangkitkannya ggl AC. Hampir semua mesin sinkron mempunyai jangkar diam (stationer) dan struktur medan berputar. Kumparan DC pada struktur medan yang berputar dihubungkan pada sumber luar melalui slipring dan sikat, tetapi ada juga yang tidak mempergunakan sikat yaitu sistem “brushless excitation”. Sebagai generator, beberapa mesin sinkron sering dioperasikan secara paralel, seperti di pusat-pusat pembangkit. Adapun tujuan dari paralel adalah adanya pembagian beban antara generator yang satu dengan yang lain dan menambah daya pada sistem. Agar Generator dapat bekerja paralel diperlukan sebuah kontrol bisa berupa PLC. Sensor tegangan,

frekuensi, dan beda fase sebagai input PLC untuk diproses sesuai dengan nilai parameter yang diharapkan. Dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem sinkronisasi dan pengamanan modul generator lab tst berbasis PLC. PLC akan digunakan sebagai controller jalannya proses sinkronisasi 2 generator berdasarkan pembacaan input dari sensor-sensor dan untuk mengontrol kerja dari kontaktor, agar kontaktor dapat bekerja sesuai dengan parameter-parameter yang diinginkan.

1.1 Tujuan

Pembuatan proyek akhir sinkronisasi dan pengamanan modul generator lab-TST berbasis PLC ini merupakan persyaratan penyelesaian studi Pendidikan Diploma III Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, juga mempunyai tujuan khusus untuk mempermudah proses sinkronisasi generator. Tampilan dari sistem ini adalah dengan menggunakan *HMI Magelis STU 655*

1.2 Batasan Masalah

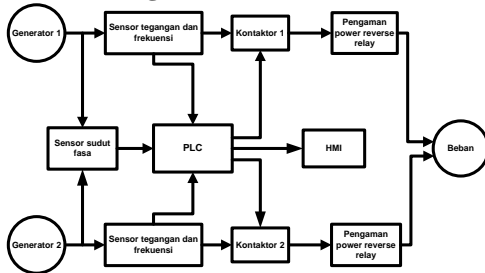
Pada rincian permasalahan, maka didapat rumusan masalah pada *software* sebagai berikut :

1. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk PLC yaitu Function Block Diagram (FBD).
2. PLC yang digunakan adalah Zelio SR3B261BD
3. Parameter masukan kontroler yang digunakan adalah hasil pembacaan dari sensor tegangan, frekuensi dan sudut fasa.
4. Tampilan parameter masukan pada *HMI* hanya digunakan sebagai *monitoring* saja tanpa digunakan untuk parameter kontrol.
5. Sistem yang dibangun adalah sebuah rancang bangun dari sistem yang sebenarnya.
6. Pengaman yang digunakan pada system ini adalah reverse power relay.

2. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada pembuatan sistem Sinkronisasi dan pengamanan modul Generator lab-TST berbasis PLC untuk proyek akhir ini terdapat berbagai rancangan yang tersebut dibawah ini.

2.1 Blok Diagram



Gambar 2.0 Blok Diagram sistem

2.1.1 Perancangan sistem

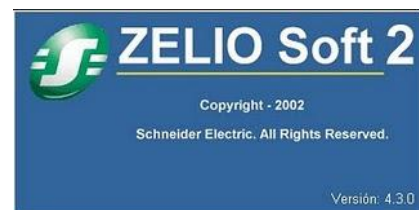
Dalam proyek akhir Sistem Sinkronisasi generator ini terdapat banyak rancangan software, diantaranya adalah pembuatan sistem seperti yang tampak pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Perancangan system

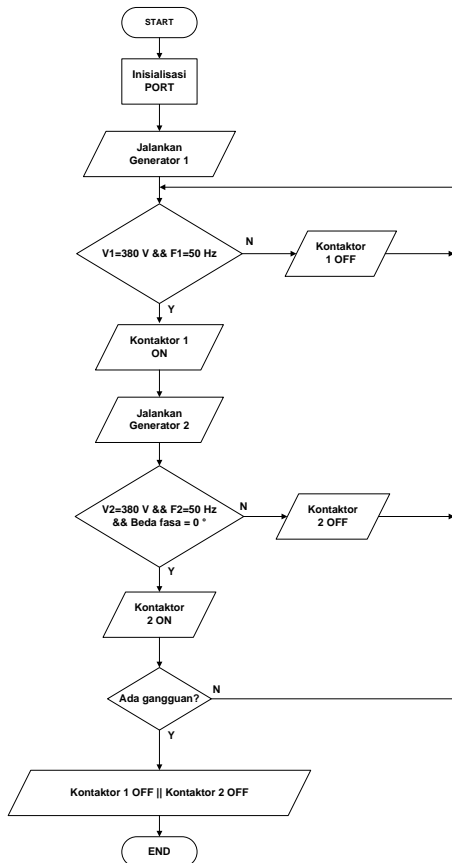
2.1.2 Perancangan Software

Pada proyek akhir ini penulisan program untuk Zelio menggunakan bahasa pemrograman FBD dengan menggunakan software *Zelio Soft2*



Gambar 2.2 Zelio Soft2

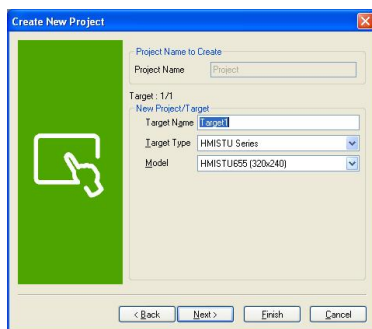
Berikut adalah flowchart system dari proyek akhir sinkronisasi dan pengamanan modul generator lab-TST



Gambar 2.3 Flowchart

2.1.3 Perancangan Software HMI Magelis STU

Pada proyek akhir ini HMI digunakan sebagai tampilan dalam *monitoring* nilai tegangan, frekuensi dan sudut fasa dari masing-masing generator. HMI yang digunakan adalah HMI Magelis STU 655. Proses pembuatan program HMI menggunakan software Vijeo Designer cukup mudah, ini dikarenakan adanya wizard dari HMI pada software Vijeo Designer.



Gambar 2.4 Perancangan software HMI

3. PENGUJIAN DAN ANALISA

3.1 HMI Magelis STU 655

HMI disini digunakan untuk monitoring nilai dari sensor tegangan, frekuensi dan beda fasa.



Gambar 3.0 Hasil pengujian HMI

3.2. Hasil Pengujian ADC PLC

Tabel 3.0 Pengujian ADC

No	Tegangan Analog (V)	Hasil Konversi		% Error
		Teori	Praktik	
1	0	0	0	0%
2	1	25,5	25	1,9%
3	2	51	50	1,9%
4	3	76,5	76	0,65%
5	4	102	103	0,98%
6	5	127,5	127	0,39%
7	6	153	154	0,64%
8	7	178,9	179	0,28%
9	8	204	203	0,49%
10	9	229,5	230	0,21%
11	10	255	255	0%

3.3. Hasil Pengujian Sensor Tegangan

Tabel 3.1 Tabel data pengujian sensor tegangan

No	Tegangan AC (V)	Tegangan Input (V)	Kondisi Relay
1.	362	4,1	OFF
2.	371	4,2	ON
3.	380	4,3	ON
4.	398	4,4	OFF
5.	406	4,5	OFF

3.4. Hasil Pengujian Sensor Tegangan

[4] <http://www.schneider.com>

Tabel 3.2 *Tabel data pengujian sensor frekuensi*

No	Frekuensi (Hz)	Tegangan Input (V)	Kondisi Relay
1.	48	7,7	OFF
2.	48	7,9	OFF
3.	50	8,0	ON
4.	50	8,1	ON
5.	51	8,3	OFF

3.5. Hasil Pengujian Sensor Beda Fasa

Tabel 3.3 *Tabel data pengujian program sensor beda fasa*

No	Tegangan Input (V)	Kondisi relay
1.	0	ON
2.	0,1	OFF
3.	0,2	OFF
4.	0,3	OFF
5.	0,4	OFF

4. KESIMPULAN

Setelah melalui beberapa proses dalam pengerjaan proyek akhir ini secara keseluruhan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Relay untuk sensor tegangan dan frekuensi hanya akan ON apabila sudah berada di dalam range nilai yang sudah ditentukan dalam program dengan fungsi *comparison in zone*
2. Pengalamatan modbus pada program *Zeliosoft2* harus sama dengan pengalamatan pada *vijeo designer* agar bisa terjadi koneksi antara HMI dengan Zelio
3. Nilai parameter pada generator 1 harus sama dengan nilai parameter pada generator 2 agar bisa terjadi sinkronisasi generator.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zuhaili. "DASAR TENAGA LISTRIK", ITB Bandung, 1997.
- [2] Budiyo, " *Pengenalan Dasar-Dasar PLC*". Gava Media, Yogyakarta, 2006.
- [3] Handy Wicaksono, " *Programmable Logic Controller*", Surabaya, 2010