

MODEL SISTEM INFORMASI PROTEKSI SERTA PENGASUTAN DAN PENGHENTIAN MOTOR INDUKSI TIGA FASE DENGAN MENGGUNAKAN SMS

Adriani

Prodi Teknik Elektro Fakultas Elektro, Universitas Muhammadiyah Makassar

ABSTRAK

Model System Informasi Proteksi Serta Pengasutan Dan Penhentian Mi3f Dengan Menggunakan Sms. PLC(Programmable logic control) Adalah sebuah device (peralatan) yang digunakan untuk mengganti rangkaian relay sekuensial pada kendali mesin. Metodologi penelitian yang di gunakan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah penelitian yang bersifat eksperimental yang menggunakan media SMS sebagai objek untuk mendeteksi adanya kesalahan pada sebuah motor induksi. Sistem informasi proteksi ini menggunakan instrumen untuk identifikasi gangguan meliputi dua jenis yaitu: relai arus lebih dan Sensor arus sebagai pendeteksi besar arus yang masuk serta pendeteksi apabila terjadi gagal fase.

Kata kunci: PLC, Relay, Sensor arus, Motor induksi.

ABSTRACT

As well as the Protection of Information System Models Starting And Penhentian Mi3f By Using Sms. PLC (programmable logic control) is a device (equipment) that is used to replace the sequential relay circuits to control the machine. The research method ology used in the preparation of this final project is bersifat experimental study using SMS as a media object to detect an error in an induction motor. The protection of information systems using the instrument for the identification of disorders includes two types: overcurrent relays and current sensors for detecting large flows entering and phase detection in case of failure.

Keywords: PLC, Relay, Sensor current, induction motors.

A. pendahuluan

Programmable Logic Control (PLC) menggantikan logika dan pengerjaan sirkuit kontrol relay yang merupakan instalasi langsung pada aplikasi sistem otomasi sederhana. *PLC* memiliki fitur rangkaian kontrol yang cukup dibuat secara *software*, sehingga dapat menggantikan fungsi manusia dalam membantu pekerjaannya pada berbagai bidang dan dapat meminimalisasi tenaga manusia serta meningkatkan unjuk kerja dalam waktu yang singkat, dengan biaya yang minimum dan tingkat keamanan yang tinggi. Dari permasalahan di atas,

timbul suatu gagasan untuk mengembangkan suatu model system proteksi serta pengasutan dan penghentian MI3F dengan menggunakan sms kontrol, dimana sistem dilengkapi dengan beberapa sensor yang dipasang pada instalasi MI3F pada bagian yang sering terjadi gangguan. Sensor tersebut di gunakan sebagai alat pendeteksi terjadinya gangguan.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merealisasikan atau mendesain dengan model sistem informasi proteksi serta pengasutan dan penghentian MI3F dengan menggunakan SMS .
2. Bagaimana performa dan hasil pengujian terhadap sistem yang di desain.

C. Tujuan

1. Membuat desain dengan pemodelan aplikasi sistem informasi proteksi serta pengasutan dan penghentian MI3F dengan menggunakan sms.`
2. Mendapatkan hasil pengujian dari percobaan eksperimen terhadap sistem yang didesain.

A. PLC (programmable logic controller)

Adalah sebuah *device* (peralatan) yang digunakan untuk mengganti rangkaian relay sekuensial pada kendali mesin. *PLC* bekerja dengan cara mengambil nilai input-inputnya, dan mengkondisikan *on/off output-outputnya* tergantung pada kondisi *input-inputnya* tersebut. Kondisi output-output tersebut dihasilkan *PLC* berdasarkan program yang dimasukkan oleh *user* kedalam *PLC*.

Programmable Menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan leluasa mengubah program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat.

Logic Menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmatik (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, dan negasi.

Controller Menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

Program yang dijalankan mendapat perhatian khusus selama proses operasi dan karenanya perlu suatu memori yang disebut memori program yang dapat dibaca oleh prosesor. Pemilihan memori program harus didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Harus cukup sederhana dan mudah untuk memodifikasi atau membuat program baru.
- Keamanan terjamin, dalam hal program tidak akan berubah terhadap interferensi listrik atau bila listrik padam.
- Harus cukup cepat atau tidak ada delay untuk operasi dengan prosesor.
- Terdapat tiga jenis memori yang sering digunakan, yaitu *RAM*, *EPROM*, dan *EEPROM*.

Modul input dan modul output

Fungsi dari sebuah modul *input* adalah untuk mengubah sinyal masukan dari sensor ke *PLC* untuk diproses dibagian *CCU*. Sedangkan modul *output* adalah kebalikannya, mengubah sinyal *PLC* kedalam sinyal yang sesuai untuk menggerakkan aktuator.

Dari modul *input* dan *output* kita dapat menentukan jenis suatu *PLC* dari hubungan antara *CCU* dengan output, yaitu *compact PLC* dan *modular PLC*. *Compact PLC* adalah bila input modul *CCU* dan output modul dikemas dalam suatu wadah. *Modular PLC* bila modul input, modul output dan *CCU* dikemas secara tersendiri.

C. Handphone

Handphone / **Telepon genggam** (disingkat **telgam**) seringnya disebut *handphone* (disingkat **HP**)

atau disebut pula sebagai **telepon selular** (disingkat **ponsel**) adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana (portabel, *mobile*) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (nirkabel; *wireless*). Saat ini Indonesia mempunyai dua jaringan telepon nirkabel yaitu sistem **GSM** (*Global System for Mobile Telecommunications*) dan sistem **CDMA** (*Code Division Multiple Access*). Dalam desain ini di gunakan sebagai pengirim atau penerima data pada operator yang telah di kirimkan oleh system melalui SMS.

D. Sensor

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Beberapa jenis sensor yang banyak digunakan dalam rangkaian panel atau pengontrolan motor-motor listrik pada industri antara lain:

E. Motor induksi

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (AC) yang paling luas digunakan. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini bekerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke statornya, dimana arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator.

Motor induksi sangat banyak digunakan di dalam kehidupan sehari-hari baik di industri maupun di rumah tangga. Motor induksi yang umum dipakai adalah motor induksi 3-fase dan motor induksi 1-fase. Motor induksi 3-fase dioperasikan pada sistem tenaga 3-fase dan banyak digunakan di dalam berbagai bidang industri, sedangkan motor induksi 1-fase dioperasikan pada sistem tenaga 1-fase yang banyak digunakan terutama pada penggunaan untuk peralatan rumah tangga seperti kipas angin, lemari es, pompa air, mesin cuci dan sebagainya karena motor induksi 1-fase mempunyai daya keluaran yang rendah.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang di gunakan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah penelitian yang bersifat eksperimental yang menggunakan media SMS sebagai objek untuk mendeteksi adanya kesalahan pada sebuah motor induksi. Metodologi penelitian

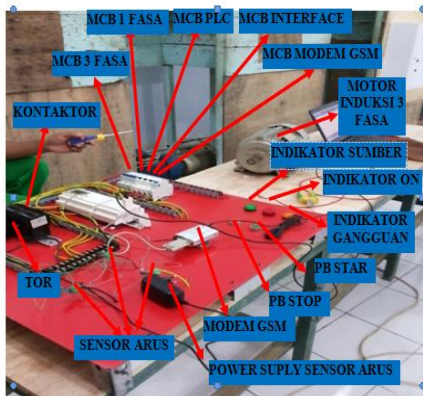
dan perancangan yang di gunakan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah Lokasi, Teknik Pengumpulan Data, Teknik Pencatatan, Diagram Blok.

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dibahas sistem informasi proteksi serta pengasutan dan penghentian MI3F dengan menggunakan SMS. Tujuannya adalah, efisiensi dan efektifitas dalam identifikasi gangguan berdasarkan data sistem dan hasil studi gangguan dan kendali jarak jauh pada BAB III. Sistem proteksi dan yang diperoleh, dibandingkan dengan sistem proteksi yang ada sebelumnya.

Sistem informasi proteksi ini menggunakan instrumen untuk identifikasi gangguan meliputi dua jenis yaitu: relai arus lebih dan Sensor arus sebagai pendeteksi besar arus yang masuk serta pendeksi apabila terjadi gagal fase.

Sesuai dengan jenis gangguannya, maka sistem informasi proteksi dibagi atas sistem proteksi beban lebih dan proteksi gagal fase diantara tiga fase.



Gambar 1. Pemasangan relai arus lebih dan sensor arus

A. Perakitan Komponen

relai arus lebih yang digunakan pada sistem proteksi ini adalah relai tipe mitsubishi thermal over load relai model TH- N12 4-6A untuk proteksi daerah MI3F sedangkan sensor arus menggunakan GY -712 20A

B. Penyetelan komponen

Ada dua kriteria dasar untuk penentuan setelan relai arus lebih. Pertama, harus dipastikan bahwa relai arus lebih dapat mendeteksi arus gangguan hubung singkat minimum. Kedua, yang tidak kalah pentingnya adalah harus dipastikan bahwa relai arus lebih tidak akan *pick-up* untuk kondisi arus beban maksimum. Dengan dasar tersebut, penyetelan relai arus lebih dilakukan dengan cara seperti berikut:

- Penyetelan arus *pick-up* minimum (batas bawah penyetelan relai)
- Penyetelan arus *pick-up* maksimum (batas atas penyetelan relai)
- Penyetelan waktu *pick-up*
-

C. Proses pemrograman PLC

Pemrograman desain ini menggunakan zelio soft 2 dengan menghubungkan ke modul interface, dimana bahasa teks diterjemahkan kedalam bahasa biner yang dikenali oleh PLC. Berikut dokumentasi prosesi pemrograman.

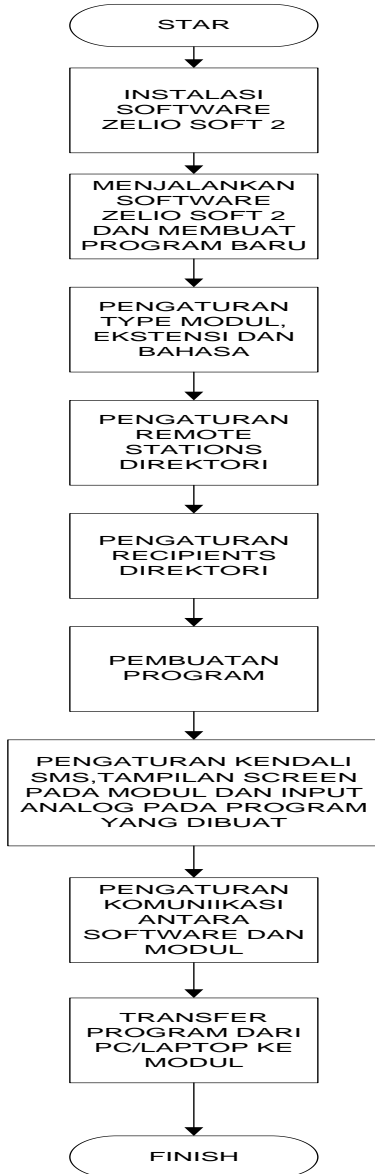
1. Kendali on-off dengan push button

Pastikan semua instrument termasuk layar PLC menunjukkan bahwa Kendali atau motor dalam kondisi OFF, pada saat menekan tombol star jalankan stop watch kemudian matikan stop watch bila lampu indicator on atau motor sudah menyala atau jalan, catatlah waktu on yang dibutuhkan , arus motor dan tegangan keluaran

2. Kendali on-off dengan perintah sms

Pastikan semua instrument termasuk layar PLC menunjukkan bahwa Kendali atau motor dalam kondisi OFF sebelumnya siapkan 2 stop watch, satu untuk waktu on dan yang satu untuk waktu balasan sms bahwa statusnya sudah on atau off, ketik perintah sms untuk menyalakan motor dan kirim ke nomor sim card yang terpasang pada modem GSM

3. Flowchart Software



D. Proses Pengujian

Sebelum melakukan pengujian, terlebih dahulu disiapkan instrument pengukuran berupa :

- Tang Ampere, untuk mengukur arus motor .
- Avo meter, untuk mengukur tegangan pada terminal keluaran.
- Stop watch, untuk mengukur waktu kendali, detector gangguan dan monitoring.

Semua instrument telah terpasang pada tempatnya masing-masing, sebagian ada yang dipegang dan ada juga yang dilakukan secara manual.

1. Kendali on-off dengan push button

Pastikan semua instrument termasuk layar PLC menunjukkan bahwa Kendali atau motor dalam kondisi OFF, pada saat menekan tombol star jalankan stop watch kemudian matikan stop watch bila lampu indicator on atau motor sudah menyala atau jalan, catatlah waktu on yang dibutuhkan , arus motor dan tegangan keluaran.

2. Kendali on-off dengan perintah sms

Pastikan semua instrument termasuk layar PLC menunjukkan bahwa Kendali atau motor dalam kondisi OFF sebelumnya siapkan 2 stop watch, satu untuk waktu on dan yang satu untuk waktu balasan sms bahwa statusnya sudah on atau off, ketik perintah sms untuk menyalakan motor dan kirim ke nomor sim card yang terpasang pada modem GSM.

Format perintah sms untuk menjalankan motor



Gambar 63. Format sms untuk menjalankan motor

Pada saat menekan tombol kirim pada HP, jalankan stop watch pertama dan kedua , ketika motor sudah jalan atau lampu indicator on menyala maka matikan stop watch pertama dan catat hasilnya, ini menunjukkan waktu on, ketika sudah sms balasan bahwa status motor sudah on maka matikan stop watch kedua dan catat hasilnya, ini menunjukkan monitoring status kendali, selanjutnya cek tampilan pada layar PLC, arus motor pada tang ampere dan tegangan keluaran dengan menggunakan avo meter dan catat semua hasilnya pada table hasil pengukuran untuk dianalisa

Selanjutnya kita akan mematikan motor dengan sedikit modifikasi pada perintah sms yang pertama, sebelumnya kedua stop watch direset kembali untuk siap dijalankan kembali, berikut model perintahnya :

Format perintah sms untuk mematikan motor



Gambar 64. Formas sms untuk mematikan motor

Pada saat menekan tombol kirim pada HP, jalankan stop watch pertama dan kedua, ketika motor sudah berhenti atau lampu indicator on padam maka matikan stop watch pertama dan catat hasilnya, ini menunjukkan waktu off, ketika sudah sms balasan bahwa status motor sudah off maka matikan stop watch kedua dan catat hasilnya, ini menunjukkan monitoring status kendali, selanjutnya cek tampilan pada layar PLC, arus motor pada tang ampere dan tegangan keluaran dengan menggunakan avo meter dan catat semua hasilnya pada table hasil pengukuran untuk dianalisa.

3. Simulasi gangguan Arus lebih

Sebelum melakukan pengujian, perlu dijelaskan bahwa metode yang digunakan dalam simulasi gangguan arus lebih menggunakan balok untuk menahan laju pergerakan rotor, metode ini terpaksa ditempuh karena keterbatasan alat dimana tidak adanya mesin penahan laju rotor dengan menggunakan kampas seperti yang digunakan di laboratorium dan karena tekanan balok tidak terlalu kuat untuk membuat motor menjadi over load atau beban lebih maka PLC disetting pada arus yang tidak terlalu tinggi untuk trip, seperti biasa semua instrument telah disiapkan namun karena ini adalah gangguan maka parameter yang pertama di ambil adalah kondisi motor on berjalan normal dengan terlebih dahulu menekan tombol star dan semua instrument dicek dan layar PLC diperiksa untuk meyakinkan bahwa motor benar-benar sudah berjalan normal setelah itu baru simulasi gangguan dilakukan.

Pada saat menekan rotor dengan balok lalu jalankan stop watch pertama dan kedua, dan ketika motor sudah berhenti atau PLC trip atau lampu indicator gangguan blink maka matikan stop watch pertama dan catat hasilnya ini menunjukkan waktu yang dibutuhkan system untuk trip pada saat terjadi arus lebih, pada saat ada sms yang masuk menunjukkan ada gangguan arus lebih maka matikan stop watch kedua dan catat hasilnya, ini menunjukkan waktu yang dibutuhkan system untuk mengirim pesan gangguan lewat sms. Berikut pesan gangguan yang ditampilkan :

Format pesan gangguan arus lebih



Gambar 65. Pesan gangguan arus lebih, lewat sms

Ketika terjadi gangguan, push button star atau perintah on dari sms tidak berfungsi selama gangguan belum diperbaiki atau lampu indicator gangguan masih blink, kalau gangguan sudah diperbaiki untuk menghilangkan blink maka tekan tombol reset pada PLC barulah lampu indicator gangguan berhenti blink atau padam maka system kendali kembali bisa dijalankan baik melalui push button star maupun perintah sms

4. Simulasi gangguan gagal fasa

Sebelum melakukan pengujian, perlu dijelaskan bahwa metode yang digunakan dalam simulasi gangguan gagal fasa menggunakan saklar untuk memutuskan salah satu arus fasa, disini hanya dipilih salah satu fasa saja karena dianggap sudah mewakili fasa yang lainnya, seperti biasa semua instrument telah disiapkan namun karena ini adalah gangguan maka parameter yang pertama di ambil adalah kondisi motor on berjalan normal dengan terlebih dahulu menekan tombol star dan semua instrument dicek dan layar PLC diperiksa untuk meyakinkan bahwa motor benar-benar sudah berjalan normal setelah itu baru simulasi gangguan dilakukan.

Pada saat saklar untuk memutuskan salah satu arus motor ditekan lalu jalankan stop watch pertama dan kedua, dan ketika motor sudah berhenti atau PLC trip atau lampu indicator gangguan blink maka matikan stop watch pertama dan catat hasilnya ini menunjukkan waktu yang dibutuhkan system untuk trip pada saat terjadi gagal fasa, pada saat ada sms yang masuk menunjukkan ada gangguan gagal fasa maka matikan stop watch kedua dan catat hasilnya, ini menunjukkan waktu yang dibutuhkan system untuk mengirim pesan gangguan lewat sms. Berikut pesan gangguan yang ditampilkan :

Format pesan gangguan gagal fasa



Gambar.66. Pesan gangguan gagal fasa lewat sms

Ketika terjadi gangguan, push button star atau perintah on dari sms tidak berfungsi selama gangguan belum diperbaiki atau lampu indicator gangguan masih blink, kalau gangguan sudah diperbaiki untuk menghilangkan blink maka tekan tombol reset pada PLC barulah lampu indicator gangguan berhenti blink atau padam maka system kendali kembali bisa dijalankan baik melalui push button star maupun perintah.

E. Menganalisa hasil eksperimen Kondisi operasi normal berbeban :

Kendali	Pengujian	tOn	V _{LL}	I _(R.S.T)	tPS	tPH
		Detik/ds	Vol(tV)	Ampere	Detik/ds	Detik/ds
Push button Star-Stop	1	0.2	380	0.2	1	2
	2	0.1	380	0.2	1	2
	3	0.2	380	0.2	2	3
Perintah SMS on-off	1	5	380	0.2	6	7
	2	6	380	0.2	5	8
	3	4	380	0.2	6	8

Tabel 1. Hasil pengukuran kondisi operasi normal berbeban

Keterangan :

1 tOn	= Waktu yang dibutuhkan kontaktor dari kondisi off ke run pada saat tombol push button star ditekan atau perintah sms dikirim
2 V _{LL}	= Tegangan fasa ke fasa atau line to line
3 I _(R.S.T)	= Arus beban ketiga fasa
4 tPS	= Waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan pesan hasil kendali pada screen PLC setelah tombol push button star
5 tPH	= Waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan pesan hasil kendali pada handphone setelah tombol push button star

Analisa data :

Dari eksperimen di atas dapat disimpulkan bahwa control manual menggunakan push button jauh lebih cepat prosesnya dibandingkan lewat sms, hal ini disebabkan karna sms melalui proses yang panjang dan sangat tergantung dengan jaringan, namun untuk kontrol jarak jauh maka dengan sms sangat membantu apalagi waktunya tidak berbeda jauh dengan kendali manual menggunakan push button.

B. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Sistem kendali dan monitoring berbasis PLC dengan perpaduan antara push button dan perintah sms dapat bekerja dengan baik dan sangat membantu keandalan sebuah system proteksi.
- Sistem kendali berbasis PLC dengan perintah sms membutuhkan waktu yang agak lama daripada kendali dengan push button karna tergantung dengan jaringan telekomunikasi namun sangat membantu dalam kendali dan monitoring jarak jauh
- System proteksi gangguan arus lebih dan gagal fasa menggunakan PLC dan sensor arus dapat bekerja dengan baik dengan mematikan system lebih awal dan pesan gangguan berhasil dikirim ke nomor hp yang telah deprogram.

F. Saran

Dari hasil perancangan dan penelitian, system kendali dan monitoring berbasis PLC masih mengalami beberapa kekurangan yaitu :

- System tidak dapat bekerja dengan baik pada sumber tegangan yang tidak stabil, olehnya itu dikemudian hari perlu dikembangkan sebuah system yang dapat mengatasi hal tersebut
- System seperti ini masih tergolong mahal sehingga masih perlu dikembangkan teknologi proteksi yang terjangkau namun tetap berkualitas .

DAFTAR PUSTAKA

Vertex Elektro, Vol. 12, No. 01, Tahun 2020 (Februari)
p-ISSN. 1979-9772 e-ISSN. 2714-7487

Ellyen elcho resistansi, (2012) :Pengetahuan praktis penggulungan motor-motor listrik. Yokyakarta: Gree publishing .

Iwan setiawan, (2006) : programmable logic controller (PLC) dan teknik perancangan system control, Andi Yogyakarta.

Prosiding SENTIA (2009) system control level ketinggian air pada tendon menggunakan SMS berbasis smart relay.