



LAPORAN KERJA PRAKTIK

ANALISIS PROGRAM PID (*PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIF CONTROLLER*) PADA PLC MITSUBISHI FX3G SERIES

KERJA PRAKTIK

**Program Studi
S1 Sistem Komputer**

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA

stikom
SURABAYA

Oleh:

MAHMUD SETIYAWAN

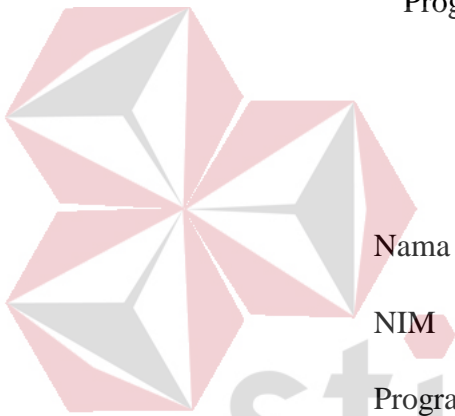
14410200043

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA
2018**

LAPORAN KERJA PRAKTIK

ANALISIS PROGRAM PID (*PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIF CONTROLLER*) PADA PLC MITSUBISHI FX3G SERIES

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Tahap Akhir
Program Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : MAHMUD SETIYAWAN

NIM : 14.41020.0043

Program : Strata Satu (S1)

Jurusan : Sistem Komputer

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

2018



*ALLAH tahu aku tidak selalu membuat pilihan yang tepat
maka*

Tetap semangat dan janganlah mudah putus asa

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

Segala Puji Kepada Allah dan damai sejaera bagi kita semua selesainya
laporan kerja praktik ini.

Saya persembahkan kepada

Ayah, Ibu, Adik-Adik dan Keluarga saya tercinta

Dan rasa terima kasih banyak kepada Dosen Pembimbing dan Penyelia saya
yang selalu mendukung dan membimbing selama saya melakukan Kerja
Praktik.

Beserta semua teman dan saudara yang sangat saya sayangi.

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK**

**ANALISIS PROGRAM PID (*PROPORTIONAL INTEGRAL
DERIVATIF CONTROLLER*) PADA PLC MITSUBISHI FX3G
SERIES**


Telah diperiksa, diuji dan disetujui.

Surabaya, 10 Januari 2018

Disetujui,

Pembimbing,

Penyelia,



Ira Puspasari, S.Si., M.T.

NIDN 0710078601

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA



Mardiansyah, S.Kom

NOPEK 750662

SURABAYA

Mengetahui,

Ketua Prodi SI Sistem Komputer,



FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMATIKA



11/01/2018

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.

NIDN 0729047501

**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mahmud Setiyawan
NIM : 14.41020.0043
Program Studi : S1 Sistem Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik
Judul Karya :

ANALISIS PROGRAM PID (PROPORTIONAL INTEGRAL
DERIVATIF CONTROLLER) PADA PLC MITSUBISHI FX3G
SERIES

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatik Stikom Surabaya. Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (*Non – Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi / sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta akan karya ini.
2. Karya tersebut adalah karya asli milik saya, bukan hasil plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya digunakan sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka karya ilmiah milik saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa telah terdapat tindakan plagiarism pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar sarjana yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 Januari 2018

Peserta Kerja Praktik,



Mahmud Setiyawan
14. 41020. 0043

ABSTRAK

Saat ini di dunia industri modern, mesin-mesin industri telah dikendalikan oleh PLC. PLC (*Program Logic Controller*) adalah suatu komputer digital yang digunakan untuk otomatisasi proses elektromekanikal. Pada awalnya, PLC digunakan untuk menggantikan sistem relay, akan tetapi PLC telah memiliki bahasa pemrograman dan fitur – fitur tergantung merk dan tipenya.

Salah satu penerapan PLC tersebut digunakan pada otomasi mesin synchronous sistem. Dimana mesin ini terdapat motor yang dikontrol oleh PLC. Motor tersebut akan melaju dengan kecepatan yang konstan jika kecepatan tersebut sudah sama dengan kecepatan motor pada mesin yang lain. Untuk menjaga kestabilan kecepatan motor tersebut maka pada kerja praktik ini menganalisis program yang menerapkan metode PID. PID digunakan untuk menjaga kestabilan pada saat kecepatan sudah mencapai set point. Pada sistem PID mempunyai tiga kendali yakni Integral (I), Proportional (P), dan Derivatif(D). Kendali Proportional mempunyai keunggulan untuk mempercepat respon sistem. Kendali *Integral* (I) mempunyai keunggulan untuk memperkecil error. Kendali *Derivatif* (D) mempunyai keunggulan memperkecil overshoot. Dengan adanya sistem PID tersebut, analisis diperlukan sehingga dapat mencapai kestabilan pada mesin synchronous sistem. Hasil nilai value pasti pada parameter tersebut adalah KP bernilai 360, KI bernilai 100, KD bernilai 150. Overshoot synchronous system mempunyai nilai amplitudo yaitu 6. Dan memiliki respon time untuk mencapai set point yaitu 5 detik.

Kata Kunci : *PLC Mitsubishi, Ladder Diagram dan PID*

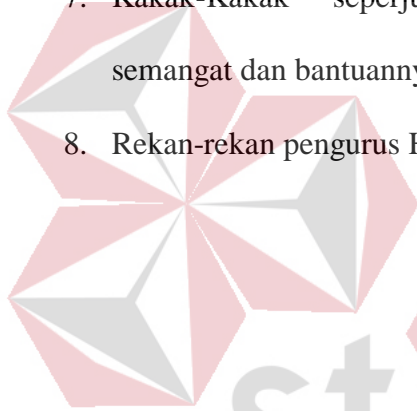
KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan pertolongan dalam setiap kesulitan yang ada selama pelaksanaan kerja praktik. Atas berkat rahmat-Nya, pelaksanaan kerja praktik yang dilakukan di PT. Kairos Solusi Indonesia dapat terselesaikan dengan baik. Pelaksanaan kerja praktik ini merupakan sebuah syarat untuk menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Selama menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik moral dan doa maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih banyak dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Orang Tua, saya tercinta yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik moral maupun doa sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik maupun Laporan ini.
2. Kairos Solusi Indonesia atas segala kesempatan, pengalaman kerja dan akomodasi yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
3. Kepada Mardiansyah, S.Kom, selaku penyelia. Terima kasih atas bimbingan yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di PT. Kairos Solusi Indonesia.

4. Kepada Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Kepala Program Studi Sistem Komputer Surabaya atas ijin yang diberikan untuk melaksanakan Kerja Praktik di Kairos Solusi Indonesia.
5. Kepada Ira Puspasari, S.Si., M.T., selaku pembimbing saya sehingga dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktik.
6. Teman-teman seperjuangan SK angkatan 14 yang selalu memberikan semangat dan bantuannya.
7. Kakak-Kakak seperjuangan SK angkatan 13 yang selalu memberikan semangat dan bantuannya.
8. Rekan-rekan pengurus HIMA SK



INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA

stikom
SURABAYA

Surabaya, 10 Januari 2018

Penulis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Kerja Praktik.....	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3

1.5	Manfaat Kerja Praktik.....	4
1.5.1	Manfaat bagi PT. Kairos Solusi Indonesia.....	4
1.5.2	Manfaat bagi Mahasiswa	4
1.5.3	Manfaat bagi Universitas	4
1.6	Sistematika Penulisan	5
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....		7
2.1	Visi dan Misi Perusahaan.....	7
2.2	Logo Perusahaan	8
2.3.	Struktur Organisasi	8
BAB III LANDASAN TEORI.....		9
3.1	PLC (<i>Program Logic Controller</i>).....	9
3.2	Personal Komputer.....	10
3.3	Pemrograman PLC Mitshubishi.....	13
3.4	PID (<i>Proportional–Integral–Derivative controller</i>).....	15
3.5	Output Modul.....	24
3.6	PLC Mitshubishi Melsec Q Series	24
3.7	Pengalamatan <i>Input</i> dan <i>Output</i> pada PLC Mitshubishi	25
3.8	Timer (T).....	26
3.9	Counter (C)	26
3.10	Bahasa Pemrograman PLC Mitshubishi	25

3.10.1	Bahasa Simbol Relay (<i>Ladder Mode</i>)	25
3.10.2	Bahasa <i>Sequential Function Chart (SFC)</i>	26
BAB IV DISKRIPSI KERJA PRAKTIK		27
4.1	Analisis PID Di Indonesia Multi Colour Printing.....	27
4.2.	PEMROGRAMANNYA GX DEVELOPER	28
4.3	ANALISIS PID PADA PROGRAM GX DEVELOPER	36
DAFTAR PUSTAKA		43



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Karakteristik Pengontrol PID.....	23
--	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo PT. Kairos Solusi Indonesia.....	8
Gambar 3.1.	Perangkat Keras Komputer	11
Gambar 3.2.	Perangkat Lunak.....	12
Gambar 3.3.	Pemrograman PLC dengan menggunakan console	15
Gambar 3.4.	PID Blok Diagram	16
Gambar 3.5.	Rumus Pengontrol PID.	17
Gambar 3.6.	Rumus Persamaan Pengontrol PID.	17
Gambar 3.7.	Persamaan Rumus Pengontrol PID kedua.	18
Gambar 3.8.	Diagram Struktur Internal Output Modul.	24
Gambar 3.9.	Bagan PLC Mitshubishi	25
Gambar 3.10.	Input (X) dan Output (Y)	26
Gambar 3.11.	Menunjukkan contoh pemakaian timer.....	26
Gambar 3.12.	Menunjukkan contoh pemakaian counter.	27
Gambar 3.13.	Urutan Eksekusi Program	28
Gambar 3.14.	Pemrograman dengan Bahasa Sequential Function Chart	28
Gambar 4.1.	Konsep Mesin atau Mekanik.....	29
Gambar 4.2.	Tampilan Awal GX Developer.	30
Gambar 4.3.	Klik New Project.....	31
Gambar 4.4.	Tranfer Setup.....	31
Gambar 4.5.	Klik Online Dari PLC	32
Gambar 4.6.	Read From PLC	32

Gambar 4.7. Centang Main, PLC/Network, Device Data.....	33
Gambar 4.8. Bentuk Ladder Diagram PLC Mitsubishi.	33
Gambar 4.9. Monitoring Sambil MC Running	34
Gambar 4.10. Tampilan dilayar	34
Gambar 4.11. Monitoring dan Edit Mode.....	35
Gambar 4.12. Exit GX Developer.....	35
Gambar 4.13. Input pulsa encoder slave	36
Gambar 4.14. Input otomatis normaly close	36
Gambar 4.15. Pemindahan nilai D2 ke D102	37
Gambar 4.16. Pemindahan nilai 350 ke D104	37
Gambar 4.17. Pemindahan D6 ke D106	37
Gambar 4.18. Pemindahan D22 ke D122	38
Gambar 4.19. Input encoder pengendali slave	38
Gambar 4.20. Output pulsa	39
Gambar 4.21. High speed counter.....	39
Gambar 4.22. Memindahkan nilai decimal.....	39
Gambar 4.23. Pengurangan decimal	40
Gambar 4.24. Membandingkan nilai decimal.....	40
Gambar 4.25. Memindahkan nilai D50 ke D22	41
Gambar 4.26. Output Memory D131	41

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Form KP-3 Surat Balasan dari Instansi	42
Gambar 2. Form KP-5 Halaman 1	43
Gambar 3. Form KP-5 Halaman 2	44
Gambar 4. Form KP-6 Halaman 1	45
Gambar 5. Form KP-6 Halaman 2	46
Gambar 6. Form KP-7 Halaman 1	47
Gambar 7. Kartu Bimbingan Bagian Depan	48



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini di dunia industri modern, mesin-mesin industri telah dikendalikan oleh PLC. PLC (*Program Logic Controller*) adalah suatu komputer digital yang digunakan untuk otomatisasi proses elektromekanikal. Pada awalnya, PLC digunakan untuk menggantikan sistem relay, akan tetapi PLC telah memiliki bahasa pemrograman dan fitur – fitur tergantung merk dan tipenya. Sehingga dibutuhkan Mahasiswa yang nantinya dapat memiliki skill di bidang PLC tersebut dan mampu bersaing dalam dunia industri kedepannya.

Pada sistem kendali, mengenal berbagai metode kendali, diantaranya adalah sistem kendali PID. Sistem kontrol ini banyak dipakai pada saat ini. Salah satu aplikasi terapan banyak digunakan adalah dalam pengendalian kecepatan motor DC. Sistem kendali PID tersusun atas sistem kendali Proporsional, Integral dan Derivatif. Ketiga sistem kontrol tersebut mempunyai daerah kerja masing – masing. Kendali *Proporsional* (P) mempunyai keunggulan risetime yang cepat. Kendali *Integral* (I) mempunyai keunggulan untuk memperkecil error. Kendali *Derivatif* (D) mempunyai keunggulan memperkecil overshoot (Pertama, 2013). Menurut (Maharani, 2007) PID dapat digunakan untuk mengontrol ketinggian level cairan dengan menggunakan komunikasi TCP/IP.

Untuk menerapkan program PID pada perusahaan diperlukan sebuah analisis dalam pelaksanaan kerja praktik ini. Analisa tersebut digunakan untuk mesin

synchronous sistem dimana mesin synchronous sistem adalah mesin untuk menstabilkan kecepatan pada motor slave dan master sehingga memiliki kecepatan yang sama. Analisis tersebut dibutuhkan karena mesin tersebut pada saat produksi berlangsung produksi yang dihasilkan masih belum stabil. Kestabilan tersebut diperlukan untuk proses penyesuaian kecepatan motor master pada mesin synchronous system.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada kerja praktik ini berdasarkan latar belakang di atas adalah :

Bagaimana cara membuat kestabilan mesin synchronous sistem dengan menggunakan program PID pada PLC Mitshubishi FX3G ?

1.3 Batasan Masalah

Melihat permasalahan yang ada, maka penulis membatasi masalah dari kerja praktik, yaitu:

- a. Menggunakan Aplikasi GX Developer dan GX Simulator.
- b. Menggunakan bahasa Ladder Diagram.
- c.

1.4 Tujuan Kerja Praktik

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan Kerja Praktik antara lain:

1.4.1 Tujuan Umum

- a. Menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktik (KP).
- b. Mencari pengalaman di lingkungan kerja.
- c. Belajar dan berlatih mengatasi permasalahan dalam dunia kerja.
- d. Memahami dan menerapkan ilmu yang didapat di perkuliahan ke dunia industri.
- e. Mengenal dan membiasakan diri terhadap dunia kerja sehingga dapat membangun etos kerja yang baik dan memperluas wawasan kerja.
- f. Melatih kekuatan analisis pada mahasiswa.

1.4.2 Tujuan Khusus

Memberikan kontribusi ke PT. Kairos Solusi Indonesia dengan Analisis Program PID (*Proportional Intergral Deverivative Controller*) pada PLC Mitsubishi FX3G di PT. KAIROS SOLUSI INDONESIA. Analisis ini digunakan untuk mengontrol kecepatan pada motor slave agar kecepatan sama dengan motor master. Sehingga mesin tersebut dapat berjalan seperti yang diinginkan oleh perusahaan.

1.5 Manfaat Kerja Praktik

Laporan Kerja Praktik ini mempunyai beberapa manfaat yang bisa diambil oleh mahasiswa dan PT. Kairos Solusi Indonesia sebagai objek. Adapun manfaatnya sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat bagi PT. Kairos Solusi Indonesia

Manfaat yang diperoleh bagi PT. Kairos Solusi Indonesia yaitu dapat mengetahui kesalahan program yang telah dibuat sehingga dapat lebih mudah untuk diperbaiki.

1.5.2 Manfaat bagi Mahasiswa

Manfaat yang diperoleh mahasiswa dengan melaksanakan Kerja Praktik (KP) di PT. Kairos Solusi Indonesia adalah mendapatkan pengalaman dan ilmu di lingkungan kerja serta dapat, menerapkan ilmu pengetahuan dan *skill* yang didapat di bangku kuliah pada dunia kerja secara profesional.

1.5.3 Manfaat bagi Universitas

Manfaat yang diperoleh bagi Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya antara lain dapat membangun relasi dengan industri, dapat menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan di lapangan dan mampu membina karakter dan etos kerja tinggi yang mampu mengembangkan kemampuan bidang ilmunya di dunia industri.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Kerja Praktik ini memiliki beberapa bab dan sub bab yang tersusun secara sistematis dengan tujuan menjelaskan pokok bahasan secara runtut dan jelas.

Adapun sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan laporan Kerja Praktik (KP).

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai profil PT. Kairos Solusi Indonesia mulai dari uraian tentang perusahaan, logo, serta visi dan misi.

BAB III LANDASAN TEORI

Landasan ini berisi tentang penjelasan yang dijadikan sebagai acuan analisis dan pemecahan masalah yang dibahas, seperti pengertian umum PLC, Pengertian Bahasa Ladder diagram.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas mengenai Analisis Program PID (*Proportional Intergral Deverivative Controller*) pada PLC Mitsubishi FX3G .

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penganalisaan data dari bab-bab sebelumnya. Saran diharapkan dapat bermanfaat dan dapat membangun serta mengembangkan isi laporan tersebut sesuai dengan tujuan penulisan Kerja Praktik.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

PT. Kairos Solusi Indonesia adalah perusahaan yang menyediakan dan memberikan solusi terbaik terhadap kebutuhan Automation dan Industri dengan Product dari merek-merek internasional yang sudah teruji kualitas dan teknologinya. Produk utama meliputi PLC, Motor Servo, Human Machine Interface, inventer, sensor, komponen pneumatik dan kebutuhan industri lainnya. Selain itu untuk menjawab kebutuhan akan kemajuan teknologi, PT.Kairos Solusi Indonesia juga melayani pembuatan sistem baru atau modifikasi dan upgrade system yang sesuai dengan kebutuhan *Automation*.

2.1 Visi dan Misi Perusahaan

Visi

Menjadi sebuah barometer, solusi untuk kemajuan teknologi *manufactur* di Indonesia.

Misi

- Untuk menciptakan kepuasan pelanggan tertinggi dengan layanan solusi, kompetensi dan fleksibilitas.
- Mempunyai dampak dan pengaruh positif bagi lingkungan kerja dan sekitar.

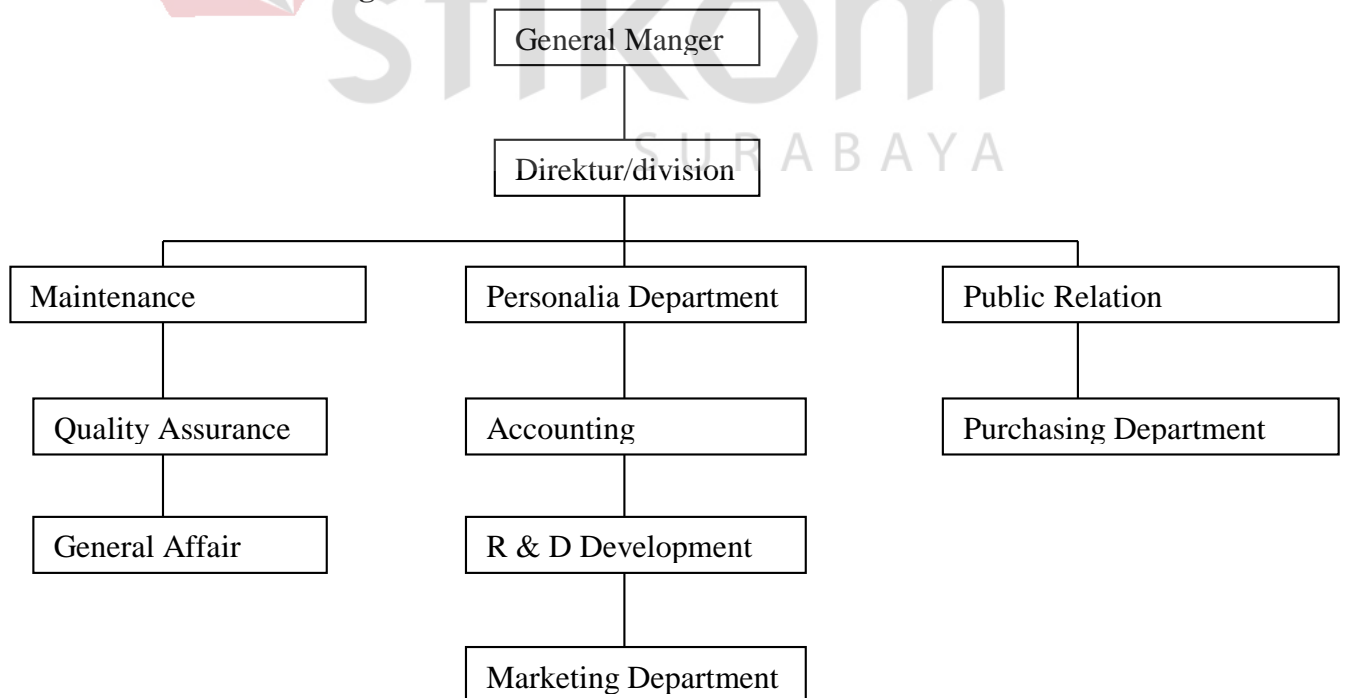
2.2 Logo Perusahaan



Gambar 2.1 Logo PT. Kairos Solusi Indonesia

Dengan Anugrah Sang Pencipta Semata, PT Kairos Solusi Indonesia hadir diawali dengan kesungguhan hati, kemauan dan kemampuan untuk melayani setiap pelanggan dan didukung dengan jaringan bisnis yang kuat dengan product maker, sehingga PT Kairos Solusi Indonesia menjadi sebuah perusahaan. Logo PT. Kairos Solusi Indonesia dapat dilihat pada gambar 2.1.

2.3 Struktur Organisasi



Gambar 2.2. Struktur Organisasi

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 PLC (*Programmable Logic Controller*)

Programmable Logic Controllers (PLC) adalah komputer elektronik yang mudah digunakan yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam. Definisi *Programmable Logic Controller* menurut Capiel (1982) adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog.

Berdasarkan namanya konsep PLC adalah sebagai berikut :

1. *Programmable*, menunjukkan kemampuan dalam hal memori untuk menyimpan program yang telah dibuat yang dengan mudah diubah-ubah fungsi atau kegunaannya.
2. *Logic*, menunjukkan kemampuan dalam memproses *input* secara aritmatik dan logic (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, negasi, AND, OR, dan lain sebagainya.
3. *Controller*, menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan *output* yang diinginkan. PLC ini dirancang untuk menggantikan suatu rangkaian relay *sequensial* dalam suatu sistem kontrol.

Selain dapat diprogram, alat ini juga dapat dikendalikan, dan dioperasikan oleh orang yang tidak memiliki pengetahuan di bidang pengoperasian komputer secara khusus. PLC ini memiliki bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan dapat dioperasikan bila program yang telah dibuat dengan menggunakan software yang sesuai dengan jenis PLC yang digunakan sudah dimasukkan. Alat ini bekerja berdasarkan *input-input* yang ada dan tergantung dari keadaan pada suatu waktu tertentu yang kemudian akan meng-*ON* atau meng-*OFF* kan *output-output*. Nilai 1 menunjukkan bahwa keadaan yang diharapkan terpenuhi sedangkan 0 berarti keadaan yang diharapkan tidak terpenuhi. PLC juga dapat diterapkan untuk pengendalian sistem yang memiliki *output* banyak.

3.2 Personal Komputer

Seperangkat komputer yang digunakan oleh satu orang saja / pribadi. Biasanya komputer ini adanya dilingkungan rumah, kantor, toko, dan dimana saja karena harga PC sudah relatif terjangkau dan banyak macamnya. Fungsi utama dari PC adalah untuk mengolah data input dan menghasilkan output berupa data/informasi sesuai dengan keinginan user (pengguna).

Dalam pengolahan data yang dimulai dari memasukkan data (input) sampai akhirnya menghasilkan informasi, komputer memerlukan suatu sistem dari kesatuan elemen yang tidak bisa terpisahkan.

1. Hardware (Perangkat Keras)



Gambar 3.1. Perangkat Keras Komputer .

Gambar 3.1 Menurut (Ardiansyah, 2013) adalah sekumpulan komponen perangkat keras komputer yang secara fisik bisa dilihat, diraba, dirasakan.

Hardware ini dibagi menjadi 5 (lima) bagian, yaitu:

1. Input Device, peralatan masukan (Keyboard,mouse)
2. Process Device, peralatan proses (processor, motherboard,ram)
3. Output Device, peralatan keluaran (Monitor, Printer)
4. Storage Device, peralatan penyimpan (harddisk,flashdisk)
5. Peripheral Device, peralatan tambahan (WebCam, modem)

2. Software (Perangkat Lunak)



Gambar 3.2. Perangkat Lunak.

Gambar 3.2 Menurut (Ardiansyah, 2013) adalah program yang berisi instruksi/perintah sebagai pelantara yang menghubungkan (menjembatani) antara *hardware* dan *brainware* (perangkat manusia) sehingga dapat menghasilkan informasi yang diinginkan *brainware*. Software dapat dikategorikan menjadi dua kelompok.

1. *Software Operating System (OS)*, Contohnya adalah Windows, Linux, Dos, Android. Tanpa adanya *Operating System* ini, maka *hardware* hanyalah benda mati yang tidak bisa digunakan.
2. *Software Application System*, Contohnya adalah Ms. Office, Open Office, Adobe Photoshop, Corel Draw, Program Database, Program Utilities.

3.3 Pemrograman PLC Mitshubishi

Programmable Logic Control atau sering di sebut juga PLC merupakan instrument atau alat pengontrol yang berbasis microprocessor Atau microcontroller yang bisa di program karena memiliki memori , sehingga bisa menyimpan perintah atau instruksi berupa logika guna mengendalikan mesin atau proses .

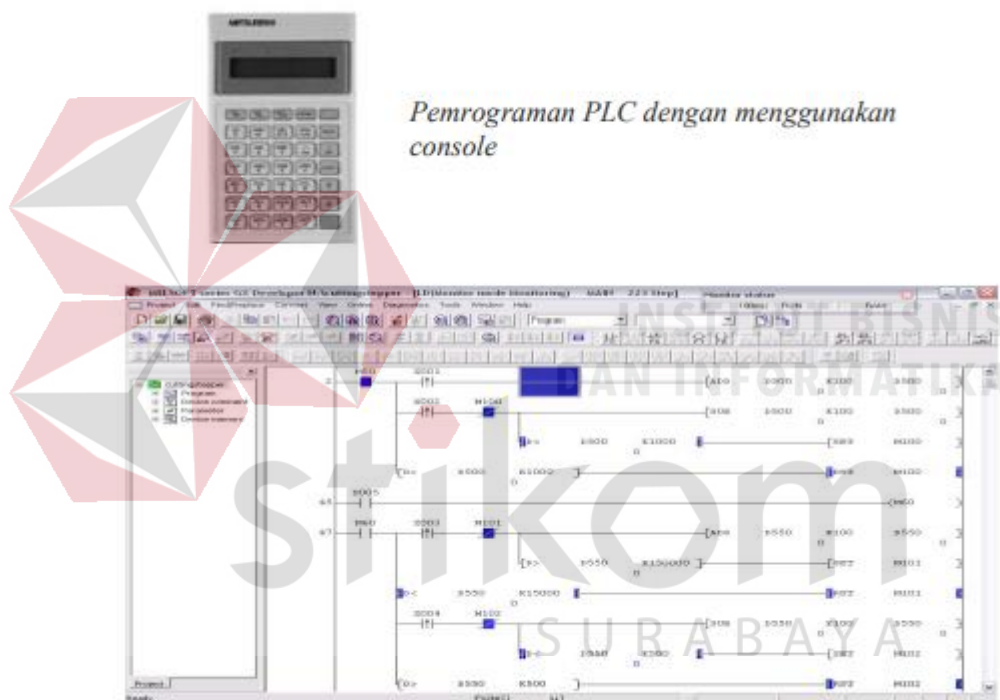
Bahasa pemrograman yang di pakai untuk memprogram PLC adalah *Ladder Diagram* (DiagramTangga), karena model pemrogramannya seperti deret tangga dari atas ke bawah.

PLC harus mempunyai komponen dasar (*Hardware*) Yaitu :

- a. Unit processor yang berisi microprocessor atau microcontroller yang bertugas untuk mengolah sinyal input yang sesuai dengan instruksi yang telah di program untuk menghasilkan output yang akan dijalankan oleh perangkat output.
- b. Perangkat input / output merupakan perangkat yang digunakan processor untuk mendapatkan sinyal input, kemudian processor dapat memberikan sinyal output keluar melalui perangkat eksternal.
- c. *Power supply* unit digunakan untuk mengkonversi tegangan AC menjadi tegangan DC yang sesuai dengan kebutuhan *hardware* PLC, karena processor dan perangkat input / output membutuhkan tegangan DC rendah dari 5V, 12V, Atau 24V.
- d. Perangkat pemrograman yang digunakan untuk memasukkan program kedalam *microprocessor* atau *microcontroller*, sebagai contoh dalam kesempatan ini penulis akan mencoba untuk menggunakan PLC Mitsubishi dengan menggunakan Program GX Developer Ver. 8.

e. Memori unit merupakan bagian *microprocessor* dimana program yang digunakan untuk melakukan tindakan pengontrolan disimpan didalamnya.

Untuk memasukkan program kedalam PLC membutuhkan sebuah perangkat berupa console atau computer (notebook/laptop) yang dihubungkan dengan menggunakan link cable. Setiap PLC mempunyai karakteristik yang berbeda-beda baik dari segi software program, cara pemrograman, maupun link cable-nya meskipun masih dalam satu pabrikan PLC.



Gambar 3.3. Pemrograman PLC menggunakan console dan personal computer.

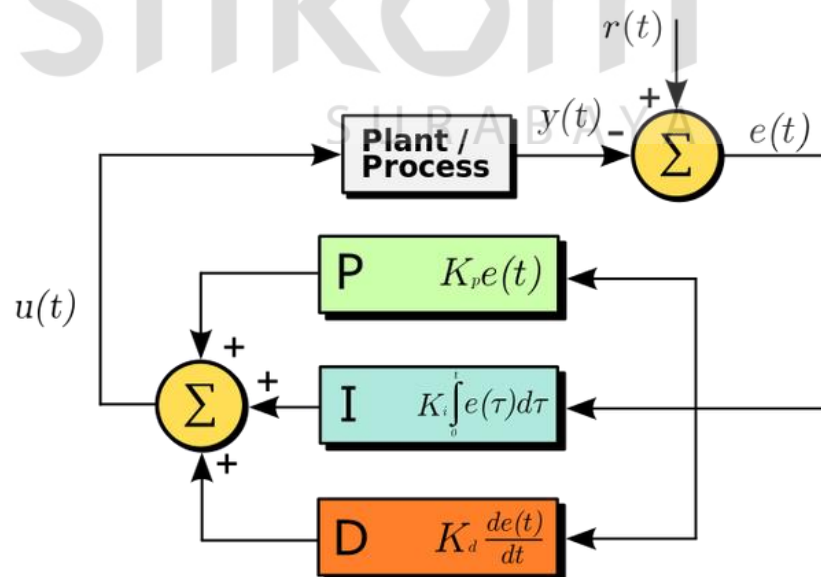
Gambar 3.3 menunjukkan pemrograman PLC menggunakan *console* dan personal computer dengan *software GX Developer Version* dari *Mitshubishi*.

3.4 PID (*Proportional–Integral–Derivative controller*)

Menurut (Pertama, 2013) Instrumentasi dan control industri tentu tidak lepas dari sistem instrumentasi sebagai pengontrol yang digunakan dalam keperluan

pabrik. Sistem kontrol pada pabrik tidak lagi manual seperti dahulu, tetapi saat sekarang ini telah dibantu dengan perangkat kontroler sehingga dalam proses produksinya suatu pabrik bisa lebih efisien dan efektif. Kontroler juga berfungsi untuk memastikan bahwa setiap proses produksi terjadi dengan baik.

PID (*Proportional–Integral–Derivative controller*) merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Pengontrol PID adalah pengontrol konvensional yang banyak dipakai dalam dunia industri. Pengontrol PID akan memberikan aksi kepada Control Valve berdasarkan besar error yang diperoleh. Control valve akan menjadi aktuator yang mengatur aliran fluida dalam proses industri yang terjadi Level air yang diinginkan disebut dengan Set Point. Error adalah perbedaan dari Set Point dengan level air aktual. PID Blok Diagram dapat ditunjukkan pada gambar 3.4 :



Gambar 3.4. PID Blok Diagram

Adapun persamaan 1 Pengontrol PID adalah:

$$mv(t) = Kp(e(t) + \frac{1}{Ti} \int_0^1 e(t)dt + Td \frac{de(t)}{dt}) \quad (1)$$

Keterangan :

- $mv(t)$ = output dari pengontrol PID atau *Manipulated Variable*
- Kp = konstanta Proporsional
- Ti = konstanta Integral
- Td = konstanta Detivatif
- $e(t)$ = error (selisih antara set point dengan level aktual)

Persamaan PID diatas dapat juga dituliskan sebagai berikut :

$$mv(t) = Kp(e(t) + \frac{1}{Ti} \int_0^1 e(t)dt + Td \frac{de(t)}{dt}) \quad (2)$$

dengan :

$$Ki = Kp \times \frac{1}{Ti} \text{ dan } Kd = Kp \times Td \quad (3)$$

Untuk lebih memaksimalkan kerja pengontrol diperlukan nilai batas minimum dan maksimum yang akan membatasi nilai *Manipulated Variable* yang dihasilkan.

Komponen kontrol PID ini terdiri dari tiga jenis yaitu Proportional, Integratif dan Derivatif. Ketiganya dapat dipakai bersamaan maupun sendiri-sendiri tergantung dari respon yang diinginkan terhadap suatu plant.

1. Kontrol Proporsional

Kp adalah Konstanta Proporsional. Kp berlaku sebagai Gain (penguat) saja tanpa memberikan efek dinamik kepada kinerja kontroler. Penggunaan kontrol P memiliki berbagai keterbatasan karena sifat kontrol yang tidak dinamik ini. Walaupun demikian dalam aplikasi-aplikasi dasar yang sederhana kontrol P ini cukup mampu untuk memperbaiki respon transien khususnya rise time dan settling time. Pengontrol proporsional memiliki keluaran yang sebanding/proporsional dengan besarnya sinyal kesalahan (selisih antara besaran yang diinginkan dengan harga aktualnya).

Ciri – ciri pengontrol proporsional :

- a. Jika nilai Kp kecil, pengontrol proporsional hanya mampu melakukan koreksi kesalahan yang kecil, sehingga akan menghasilkan respon sistem yang lambat (menambah rise time).
- b. Jika nilai Kp dinaikkan, respon/tanggapan sistem akan semakin cepat mencapai keadaan mantapnya (mengurangi rise time).
- c. Namun jika nilai Kp diperbesar sehingga mencapai harga yang berlebihan, akan mengakibatkan sistem bekerja tidak stabil atau respon sistem akan berosilasi.
- d. Nilai Kp dapat diset sedemikian sehingga mengurangi steady state error, tetapi tidak menghilangkannya.

2. Kontrol Integratif

Pengontrol Integral berfungsi menghasilkan respon sistem yang memiliki kesalahan keadaan mantap nol ($\text{Error Steady State} = 0$). Jika sebuah pengontrol

tidak memiliki unsur integrator, pengontrol proporsional tidak mampu menjamin keluaran sistem dengan kesalahan keadaan mantapnya nol. Kontrol I dapat memperbaiki sekaligus menghilangkan respon steady-state, namun pemilihan K_i yang tidak tepat dapat menyebabkan respon transien yang tinggi sehingga dapat menyebabkan ketidakstabilan sistem. Pemilihan K_i yang sangat tinggi justru dapat menyebabkan output berosilasi karena menambah orde system.

Keluaran pengontrol ini merupakan hasil penjumlahan yang terus menerus dari perubahan masukannya. Jika sinyal kesalahan tidak mengalami perubahan, maka keluaran akan menjaga keadaan seperti sebelum terjadinya perubahan masukan. Sinyal keluaran pengontrol integral merupakan luas bidang yang dibentuk oleh kurva kesalahan / error.

Ciri – ciri pengontrol integral :

- a. Keluaran pengontrol integral membutuhkan selang waktu tertentu, sehingga pengontrol integral cenderung memperlambat respon.
- b. Ketika sinyal kesalahan berharga nil, keluaran pengontrol akan bertahan pada nilai sebelumnya.
- c. Jika sinyal kesalahan tidak berharga nol, keluaran akan menunjukkan kenaikan atau penurunan yang dipengaruhi oleh besarnya sinyal kesalahan dan nilai K_i .
- d. Konstanta integral K_i yang berharga besar akan mempercepat hilangnya offset. Tetapi semakin besar nilai konstanta K_i akan mengakibatkan peningkatan osilasi dari sinyal keluaran pengontrol.

3. Kontrol Derivatif

Keluaran pengontrol diferensial memiliki sifat seperti halnya suatu operasi derivatif. Perubahan yang mendadak pada masukan pengontrol akan mengakibatkan perubahan yang sangat besar dan cepat. Ketika masukannya tidak mengalami perubahan, keluaran pengontrol juga tidak mengalami perubahan, sedangkan apabila sinyal masukan berubah mendadak dan menaik (berbentuk fungsi step), keluaran menghasilkan sinyal berbentuk impuls. Jika sinyal masukan berubah naik secara perlahan (fungsi ramp), keluarannya justru merupakan fungsi step yang besar magnitudenya sangat dipengaruhi oleh kecepatan naik dari fungsi ramp dan factor konstanta K_d .

Sinyal kontrol u yang dihasilkan oleh kontrol D dapat dinyatakan sebagai $G(s) = s \times K_d$. Dari persamaan gambar 3.6 dan gambar 3.7, nampak bahwa sifat dari kontrol D ini dalam konteks “kecepatan” atau rate dari error. Dengan sifat ini ia dapat digunakan untuk memperbaiki respon transien dengan memprediksi error yang akan terjadi. Kontrol Derivatif hanya berubah saat ada perubahan error sehingga saat error statis kontrol ini tidak akan bereaksi, hal ini pula yang menyebabkan kontroler Derivatif tidak dapat dipakai sendiri.

Ciri – ciri pengontrol derivatif :

- a. Pengontrol tidak dapat menghasilkan keluaran jika tidak ada perubahan pada masukannya (berupa perubahan sinyal kesalahan).

- b. Jika sinyal kesalahan berubah terhadap waktu, maka keluaran yang dihasilkan pengontrol tergantung pada nilai K_d dan laju perubahan sinyal kesalahan.
- c. Pengontrol diferensial mempunyai suatu karakter untuk mendahului, sehingga pengontrol ini dapat menghasilkan koreksi yang signifikan sebelum pembangkit kesalahan menjadi sangat besar. Jadi pengontrol diferensial dapat mengantisipasi pembangkit kesalahan, memberikan aksi yang bersifat korektif dan cenderung meningkatkan stabilitas sistem.
- d. Dengan meningkatkan nilai K_d , dapat meningkatkan stabilitas sistem dan mengurangi overshoot.

4. Karakteristik Kontroler Proportional, Integral, dan Derivative

Pengontrol diferensial umumnya dipakai untuk mempercepat respon awal suatu sistem, tetapi tidak memperkecil kesalahan pada keadaan tunaknya. Kerja pengontrol diferensial hanyalah efektif pada lingkup yang sempit, yaitu pada periode peralihan. Oleh sebab itu pengontrol diferensial tidak pernah digunakan tanpa ada kontroler lainnya. Efek dari setiap pengontrol Proporsional, Integral dan Derivatif pada sistem lup tertutup disimpulkan pada Tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Karakteristik Proportional, Integral, dan Derivatif

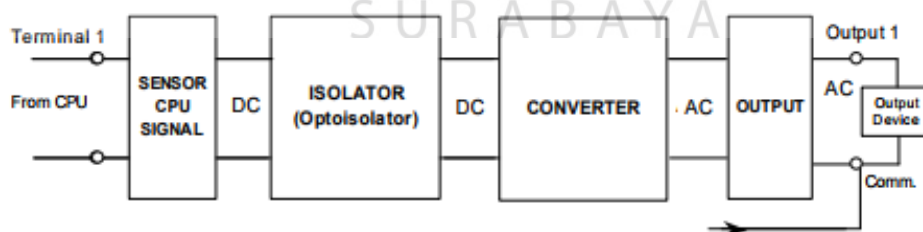
Respon Lup Tertutup	Rise Time	Overshoot	Settling Time	Steady – State Error
Proporsional	Menurunkan	Meningkatkan	Perubahan Kecil	Mengurangi
Integral	Menurunkan	Meningkatkan	Meningkatkan	Mengeliminsi
Derivatif	Perubahan Kecil	Menurunkan	Menurunkan	Perubahan Kecil

Setiap kekurangan dan kelebihan dari masing-masing pengontrol P, I dan D dapat saling menutupi dengan menggabungkan ketiganya secara paralel menjadi pengontrol proporsional plus integral plus diferensial (pengontrol PID). Elemen-elemen pengontrol P, I dan D masing-masing secara keseluruhan bertujuan :

- Mempercepat reaksi sebuah sistem mencapai set pointnya.
- Menghilangkan offset.
- Menghasilkan perubahan awal yang besar dan mengurangi overshoot.

3.5 Output Modul

Pada *output* modul terjadi empat tahapan proses seperti pada *input* modul. Tahap pertama yaitu melakukan *sensing* pada ada tidaknya sinyal masukan dari CPU. Sinyal ini selanjutnya diisolasi pada bagian optoisolator pada tahap berikutnya. Hasil dari Optoisolator dikonversi pada *converter* menjadi sinyal AC (*Alternating Current*) atau DC (*Dirrect Current*). Gambar 3.8 adalah blok diagram internal *output module* sebuah PLC.

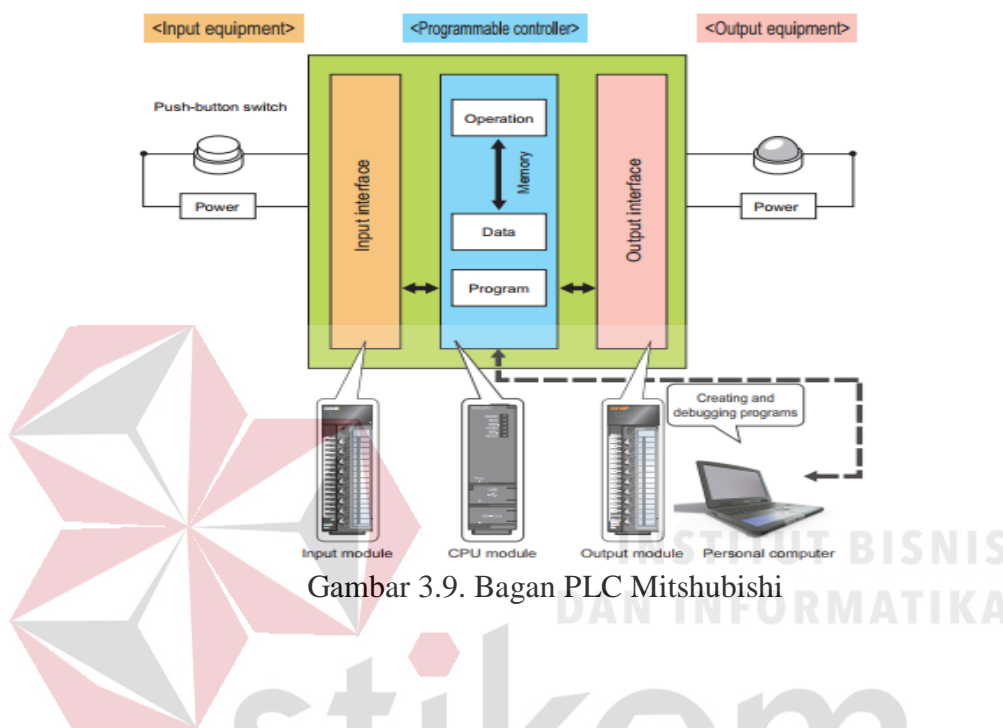


Gambar 3.8. Diagram Struktur Internal Output Modul.

3.6 PLC Mitshubishi Melsec Q Series

PLC Mitshubishi Q series adalah satu PLC mikro yang handal dan sudah umum digunakan di mesin-mesin industri kecil karena kemudahan dalam

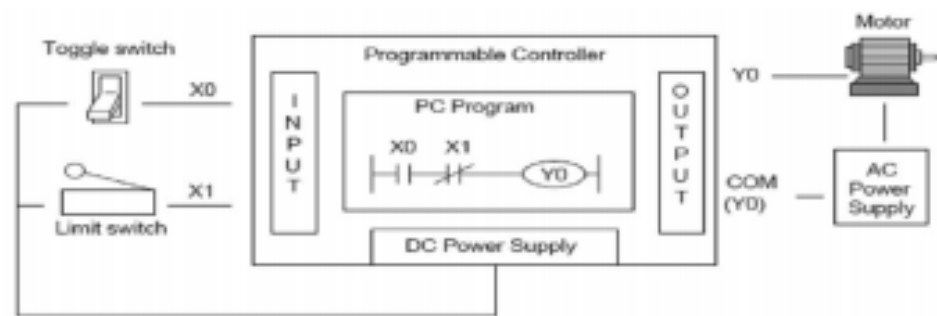
pemrograman, modul-modul pendukung yang lengkap, harga yang competitive dan bentuknya yang sederhana namun memiliki fitur lengkap. Ada beberapa varian jenis PLC Q series salah satunya adalah Q02(h). Perbedaan pada type processor dan kapasitas memory ditunjukkan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9. Bagan PLC Mitshubishi

3.7 Pengalamatan *Input* (X) dan *Output* (Y) pada PLC Mitshubishi

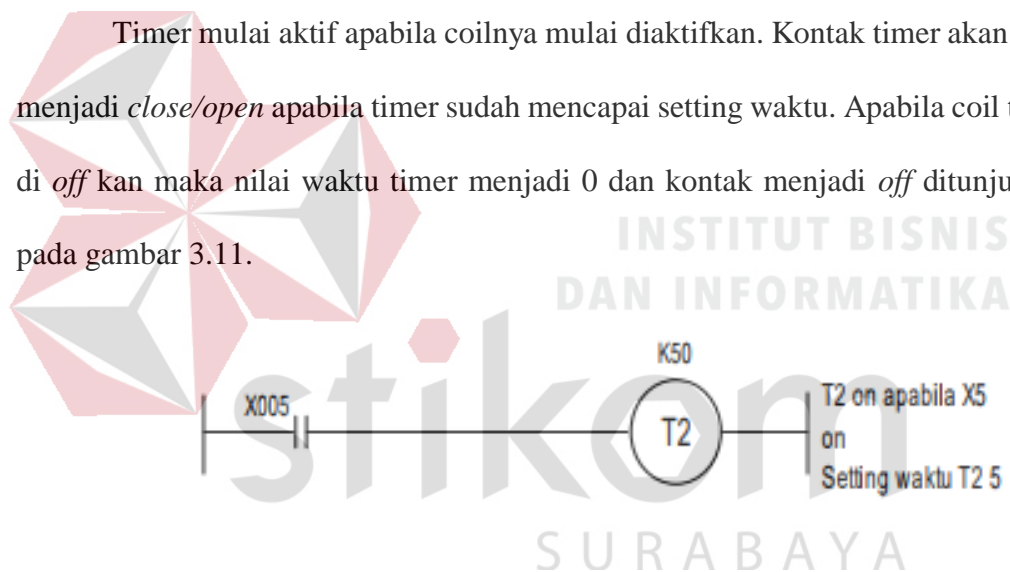
Perangkat *input* dan *output* digunakan untuk pertukaran data dari CPU PLC dengan peralatan luar. Peralatan *input* memberikan data *logic ON* atau *OFF* yang diberikan peralatan luar ke *input* modul. Data *input* digunakan sebagai kontak *Normally Open* (NO) atau *Normally Close* (NC) dan sebagai sumber data bagi operasi program. Peralatan *output* digunakan untuk menghasilkan hasil operasi program dari *output* modul ke peralatan luar ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10. Input (X) dan Output (Y)

3.8 Timer (T)

Timer mulai aktif apabila coilnya mulai diaktifkan. Kontak timer akan aktif menjadi *close/open* apabila timer sudah mencapai setting waktu. Apabila coil timer di *off* kan maka nilai waktu timer menjadi 0 dan kontak menjadi *off* ditunjukkan pada gambar 3.11.



Gambar 3.11. Menunjukkan contoh pemakaian timer.

3.9 Counter (C)

Counter pada PLC melakukan penghitungan maju (*upcount*). Counter mulai melakukan penghitungan apabila coil diaktifkan. Setelah mencapai setting maka kontak counter menjadi *on/off*. Nilai terhitung pada counter akan tetap tersimpan sebagai kontak reset (RST) counter diaktifkan. Reset mengubah nilai terhitung pada counter menjadi nol ditunjukkan pada gambar 3.12.



Gambar 3.12. Menunjukkan contoh pemakaian counter.

3.10 Bahasa Pemrograman PLC Mitshubishi

Pemrograman PLC Mitshubishi menggunakan software GX Development versi 7. Ada 2 type bahasa pemrograman PLC Mitshubishi yaitu :

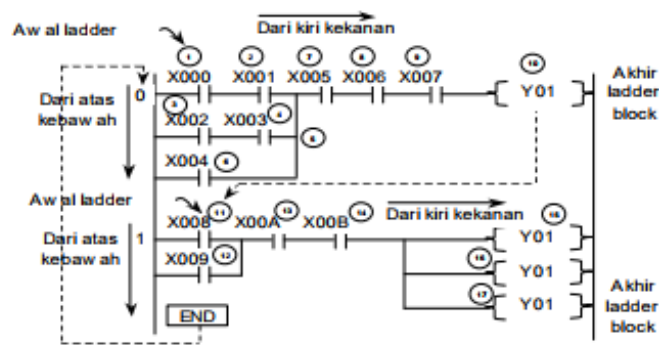
1. Bahasa *symbol relay* (ladder diagram).
2. Bahasa *Sequential Function Chart (SFC)*.

3.10.1 Bahasa Simbol Relay (Ladder Mode)

Metode bahasa *symbol relay* berdasarkan pada konsep prinsip kerja rangkaian kontrol relay elektrik. Operasi perintah yang terjadi sama seperti pada urutan ladder diagram rangkaian kontrol menggunakan relay elektrik. Pada metode ini terdapat ladder block yaitu bagian terkecil dari program berturut (*sequence program*). Tiap-tiap blok dimulai dari sisi kiri bus dan diakhiri pada sisi kanan bus.

Operasi program berturut (*sequence program*) dilaksanakan secara berulang dimulai dari awal blok atau langkah 0 dan berakhir sampai pada instruksi END.

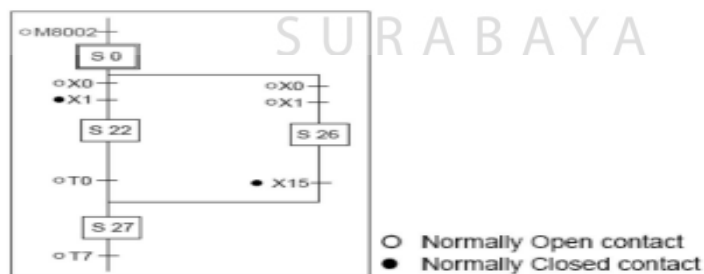
Gambar 3.13 berikut ini menunjukkan urutan pelaksanaan program pada PLC.



Gambar 3.13. Urutan Eksekusi Program

3.10.2 Bahasa *Sequential Function Chart* (SFC)

Bahasa *Sequential Function Chart* (SFC) adalah bahasa pemrograman yang mirip dengan *flow chart* sebuah proses namun ditulis dari atas ke bawah. Tiap chart ditulis dengan nomer yang identik. Tiap langkah program dari tiap chart diberi persyaratan sehingga program akan berjalan jika tiap persyaratan tersebut dipenuhi. Gambar 3.14 dibawah ini adalah pemrograman PLC dengan menggunakan Bahasa *Sequential Function Chart* (SFC).



Gambar 3.14. Pemrograman dengan Bahasa *Sequential Function Chart*

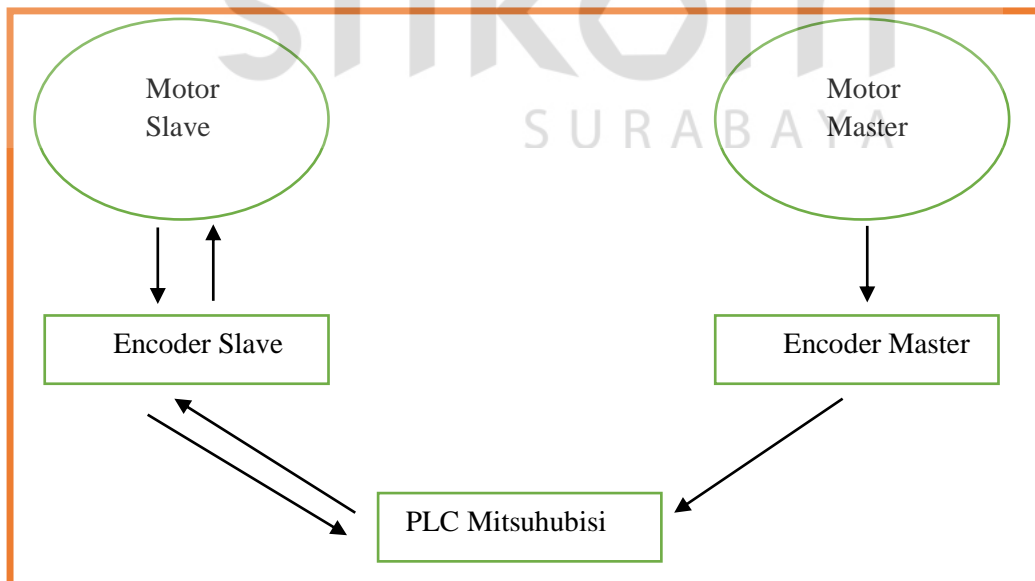
BAB IV

DISKRIPSI KERJA PRAKTIK

Bab ini membahas tentang permasalahan Analisis PID dan saran untuk solusi dari permasalahan analisis program PID yang ada di PT. Indonesia Multi Color Printing. Proses analisis pada PLC Mitsubishi FX3G dan proses pemrograman GX Developer.

4.1 Analisis PID

Analisis PID dengan menggunakan program PLC Mitsubishi dimana kecepatan motor slave harus sama dengan kecepatan motor master dan kecepatan motor slave harus stabil sehingga menghasilkan hasil produksi yang memuaskan. Dimana program tersebut mengacu pada motor master yang sudah dibuat. Untuk diagram konsep ditunjukkan pada gambar 4.1.

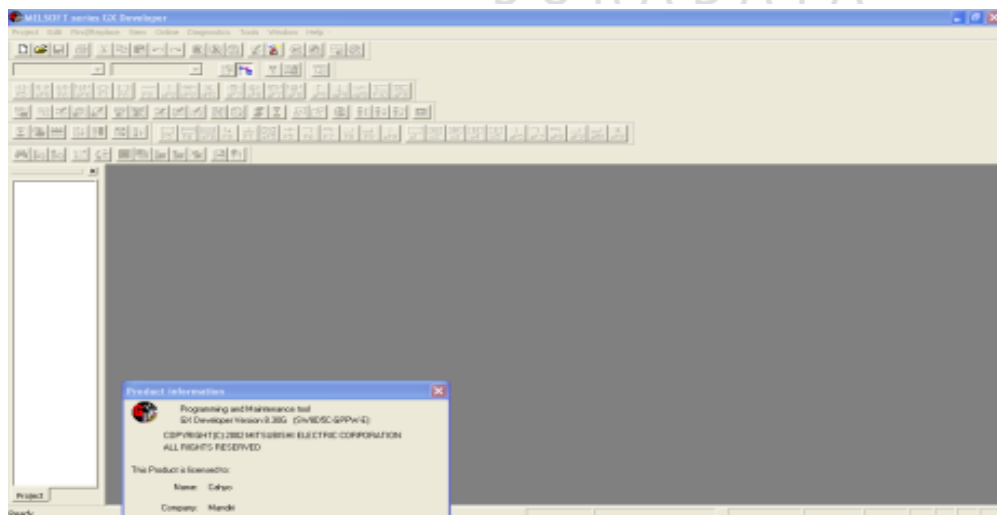


Gambar 4.1. Konsep Mesin atau Mekanik

Untuk konsep mesin tersebut 2 mesin dimana salah satu mesin tersebut adalah project pada PT. Kairos Solusi Indonesia yang penulis kerjakan. Pada mesin master dari PT. Indonesia Multi Colour Printing untuk menjadi panutan dalam kecepatan motor dan dari mesin slave milik PT. Kairos Solusi Indonesia kecepatan mesin motor slave harus bisa mengikuti kecepatan master agar pergerakan motor dari motor slave sama dengan motor master tersebut. Analisis PID sendiri bertujuan agar menstabilkan kecepatan motor slave agar kecepatan sama dengan motor master. Pada kerja praktek ini, untuk membuat program diperlukan software pendukung. Software pendukung tersebut adalah bawaan dari PLC Mitshubishi yaitu GX DEVELOPER.

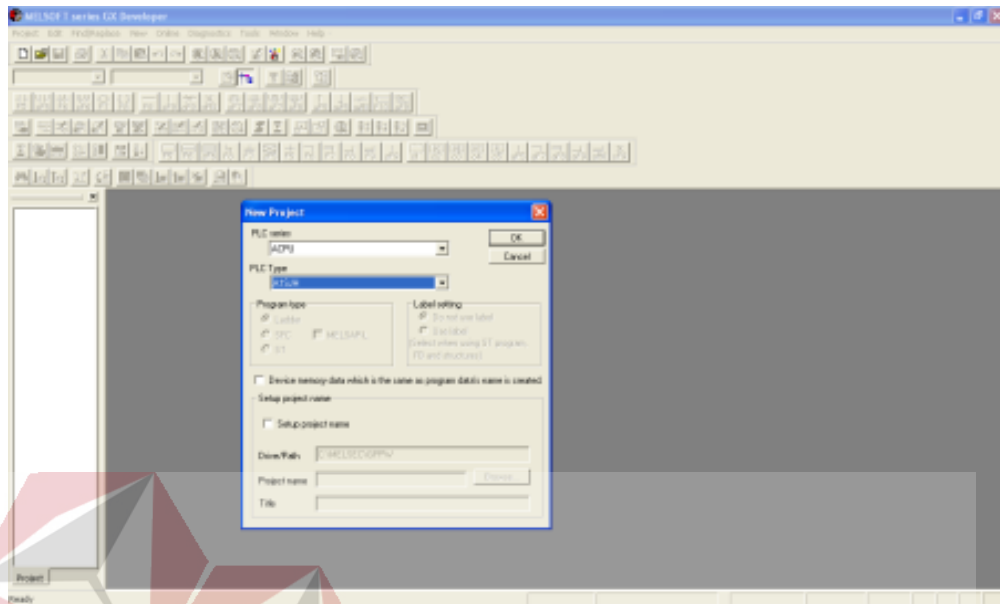
4.2. Pemrograman GX Developer

1. Misalnya untuk melihat posisi program yang sudah ada di mesin.
2. Pertama-tama buka software GX Developer
3. Ketika sudah muncul pada gambar 4.2.



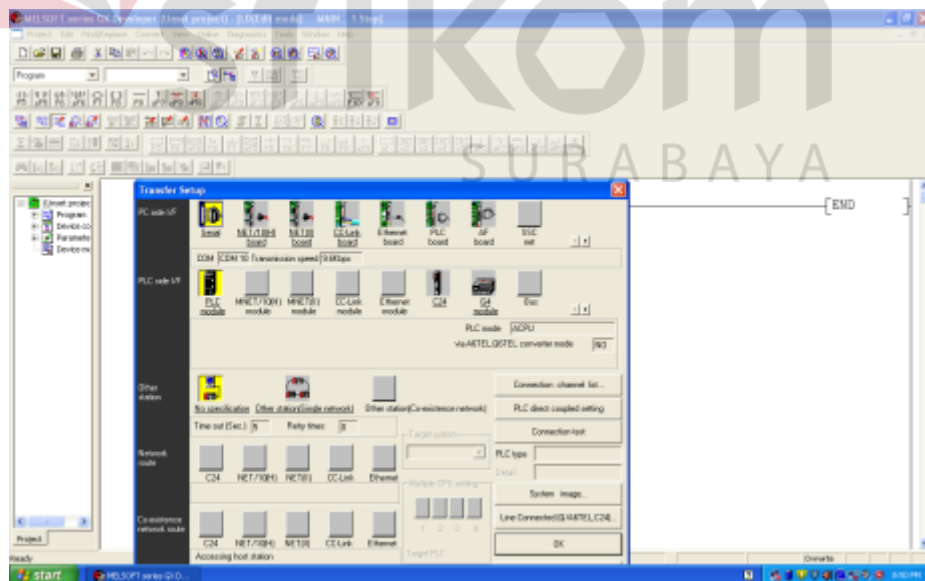
Gambar 4.2. Tampilan Awal GX Developer.

4. Setelah Sudah Klik New Project ditunjukkan pada gambar 4.3



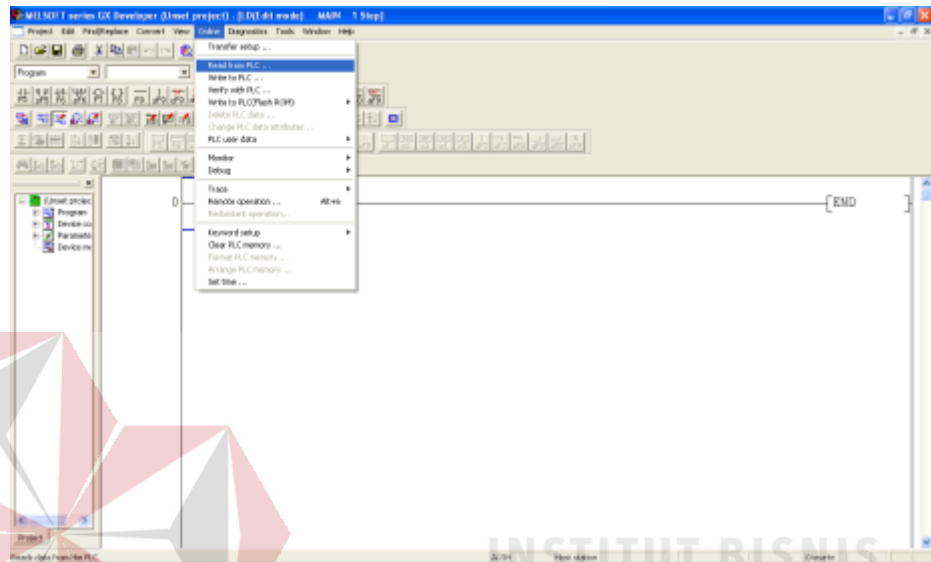
Gambar 4.3. Klik New Project

5. Pilih Transfer Setup ditunjukkan pada gambar 4.4.



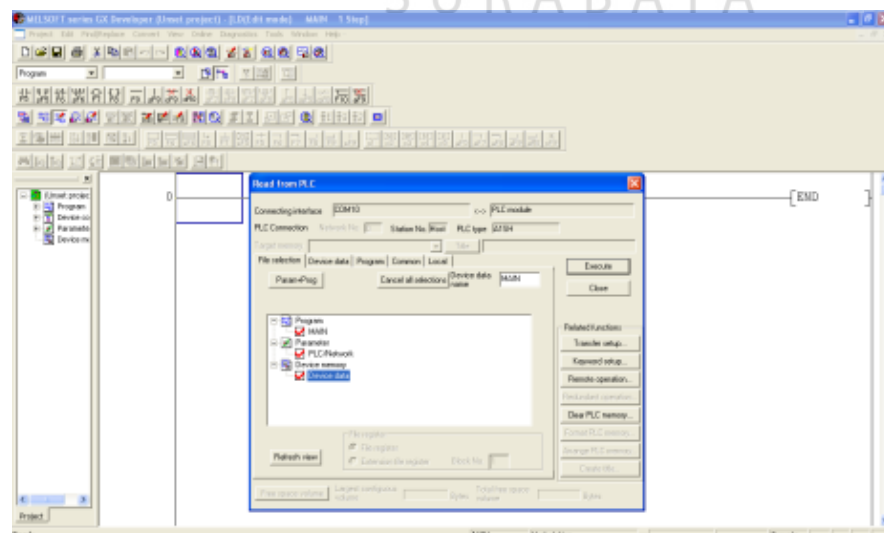
Gambar 4.4. Tranfer Setup

6. Untuk proses selanjutnya klik online cursor ke Read from PLC ditunjukkan pada gambar 4.5.



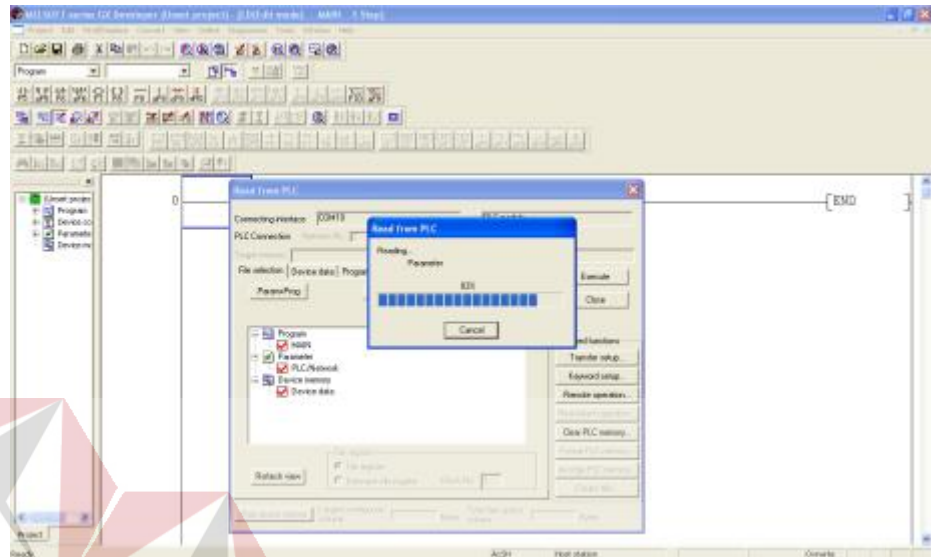
Gambar 4.5. Klik Online Dari PLC

7. Setelah sudah klik pada kotak centang main, PLC/Network, Device Data ditunjukkan pada gambar 4.6.



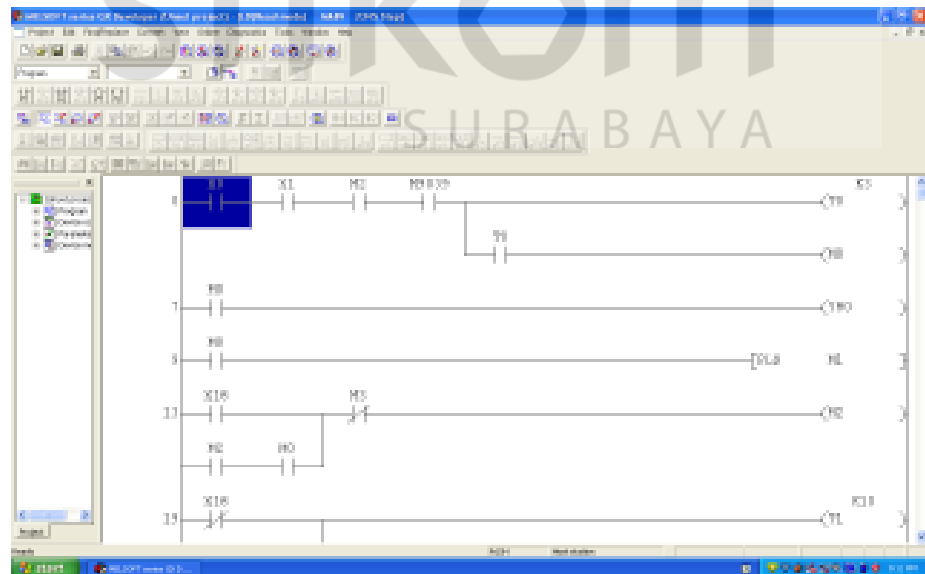
Gambar 4.6. Read From PLC.

8. Lalu, Klik execute dan tunggu sampai cursor berjalan 100% ditunjukkan pada gambar 4.7.



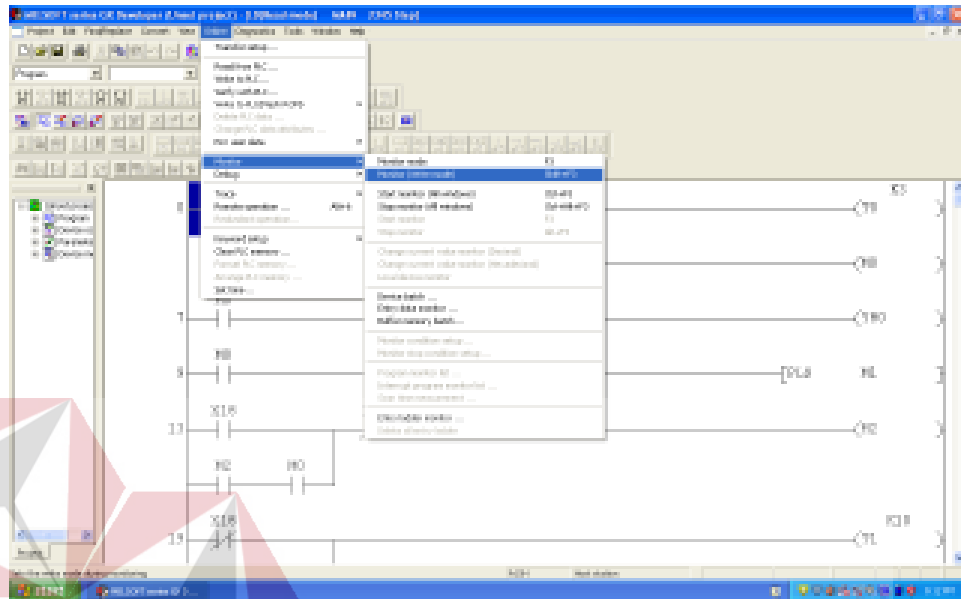
Gambar 4.7. Centang Main, PLC/Network, Device Data

9. Setelah muncul gambar 4.8 ladder diagram PLC Mitsubishi telah tampil



Gambar 4.8. Bentuk Ladder Diagram PLC Mitsubishi.

10. Untuk proses selanjutnya bila ingin monitor ladder sambil mesin jalan silakan klik online, monitor, monitor (Write Mode) ditunjukkan pada gambar 4.9.



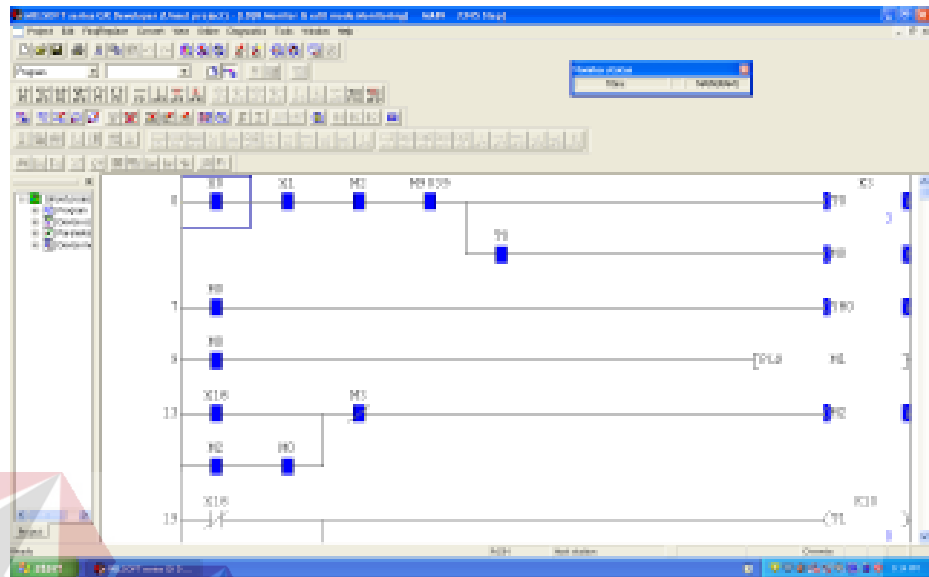
Gambar 4.9. Monitoring Sambil MC Running

11. Lalu, Setelah muncul pada gambar 4.10. klik OK.



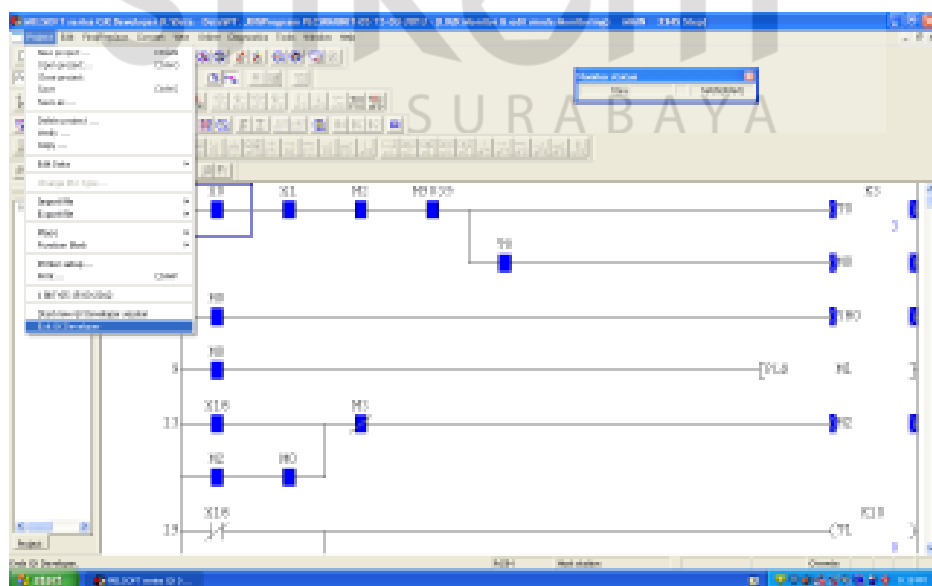
Gambar 4.10. Tampilan dilayar.

12. Selanjutnya, hasil monitoring dan edit ditunjukkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.11. Monitoring dan Edit Mode

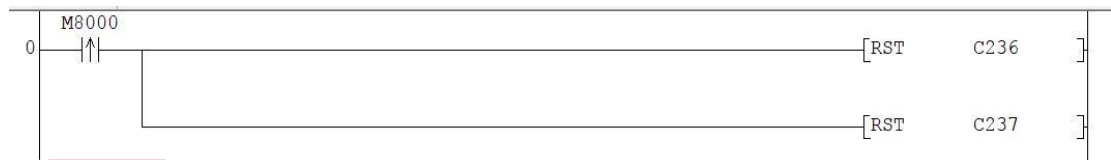
13. Setelah Selesai dan ingin keluar dari program GX Developer ditunjukkan pada gambar 4.12.



Gambar 4.12. Exit GX Developer

4.2 Analisis PID Pada Program GX Developer

1. M8000 panah adalah input pulsa yang dihasilkan oleh encoder pada slave dan master. RST C236 adalah restart pada high speed counter yang beralokasi C236. RST C237 adalah restart pada high speed counter yang beralokasi C237 ditunjukkan pada gambar 4.13.



Gambar 4.13. Rung ke 0

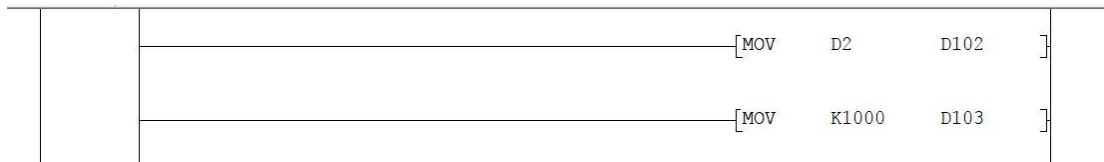
2. Pada gambar 4.14 adalah M8000 adalah input otomatis normaly close dimana input tersebut akan mengaktifkan perpindahan K1000 ke D100 dan K32 ke D101. [MOV K1000 D100] Adalah memindahkan nilai 1000 ke Memory D100 [MOV k32 D101] Adalah memindahkan nilai 32 ke Memory D101.



Gambar 4.14. Rung ke 1

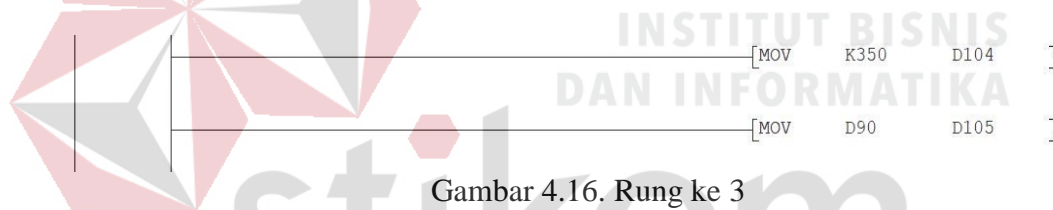
3. [MOV D2 D102] adalah pemindahan nilai dari D2 ke D102 dimana D102 adalah input filter constant. [MOV K1000 D103] adalah pemindahan nilai

1000 ke D103 dimana D103 adalah pemberian nilai KP (proportional) sebesar 360 ditunjukkan pada gambar 4.15.



Gambar 4.15. Rung ke 2

4. [MOV K350 D104] adalah pemindahan nilai 350 ke D104 dimana D104 adalah Integral Time (TI). [MOV D90 D105] adalah pemindahan D90 ke D105 dimana D105 adalah Derivatif gain (KD) sebesar 100 ditunjukkan pada gambar 4.16.



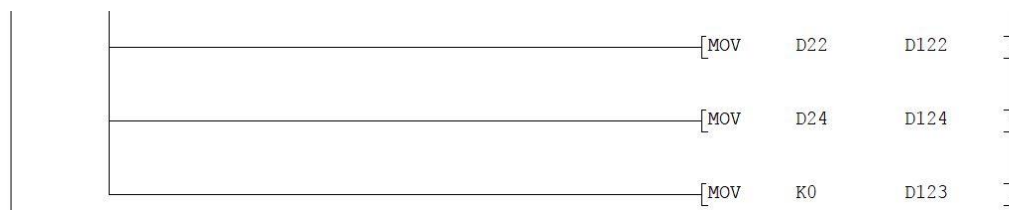
Gambar 4.16. Rung ke 3

5. [MOV D6 D106] adalah proses perpindahan dari memori D6 ke memori D106 sedangkan [MOV D7 D107] adalah proses perpindahan dari memori D7 ke memori D107. Proses tersebut ditunjukkan pada gambar 4.17.



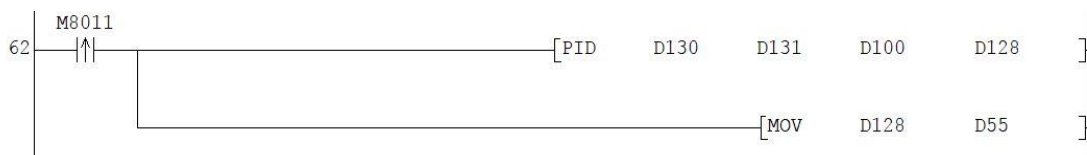
Gambar 4.17. Rung ke 4

6. [MOV D22 D122] adalah pemindahan D22 ke D122 dimana D122 adalah Output variasi Incremental atau decremental. [MOV D24 D124] adalah pemindahan D24 ke D124 dimana D124 adalah setting alarm output PID ditunjukkan pada gambar 4.18.



Gambar 4.18. Rung ke 5

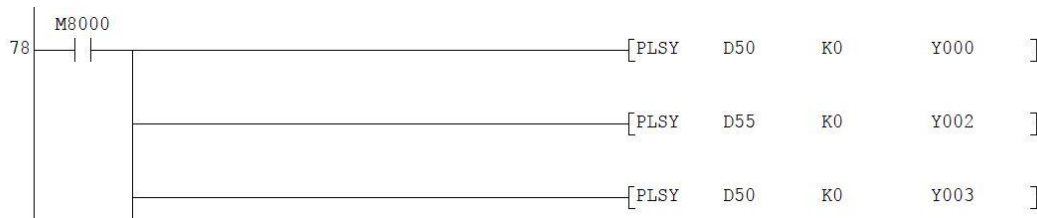
7. [M8011] adalah input encoder pengendali slave. [PID D130 D131 D100 D128] adalah inti dari proses PID dimana D130 adalah target value dimana target value tersebut mempunyai nilai dari kecepatan motor mesin lain, D131 adalah Measured Value dimana measure value tersebut mempunyai nilai antara 1-100, D100 adalah output dari parameter yang sudah disetting, D128 adalah Output Value. [MOV D128 D55] adalah Perpindahan D128 ke D55 dimana D128 adalah output value yang dipindah ke Memory D55 sebagai hasil dari Slave output berbentuk pulsa ditunjukkan pada gambar 4.19.



Gambar 4.19. Rung ke 6

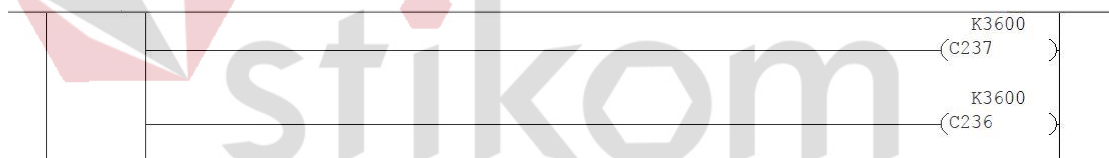
8. M8000 adalah input Normaly close. [PLSY D50 K0 Y000] diamana D50 adalah output pulsa yang diterapkan di output real Y000 sebagai

master.[PLSY D55 K0 Y002] dimana D55 adalah output pulsa yang diterapkan di output real Y002 sebagai Slave. [PLSY D50 K0 Y003] dimana Nilai sama dengan proses Y000 tetapi diterapkan di Y003 ditunjukkan pada gambar 4.20.



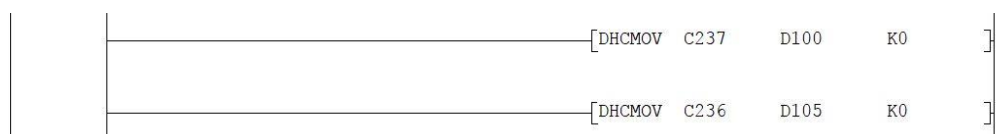
Gambar 4.20. Rung ke 7

9. C236 K3600 adalah high speed counter pada C236 yang bernilai 3600, C237 K3600 adalah high speed counter pada C237 yang bernilai 3600 ditunjukkan pada gambar 4.21.



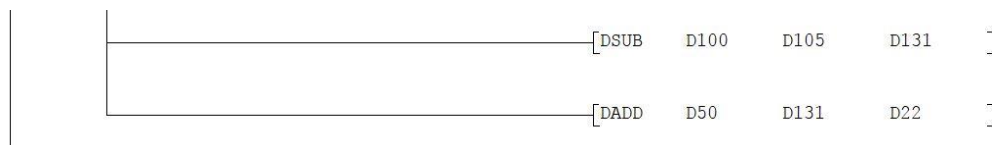
Gambar 4.21. Rung ke 8

10. DHCMOV adalah fungsi untuk memindahkan nilai decimal pada highspeed counter C237 ke D100 Dan C236 ke D105 ditunjukkan pada gambar 4.22.



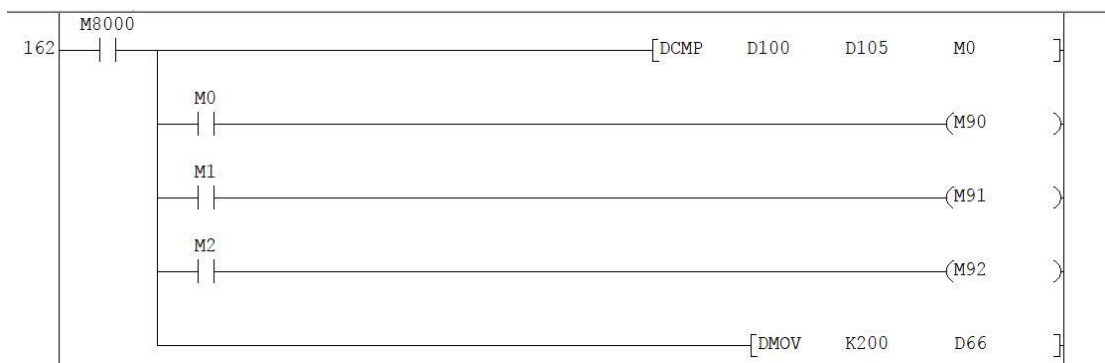
Gambar 4.22. Rung ke 9

11. DSUB adalah fungsi dari pengurangan decimal sedangkan DADD adalah fungsi dari penambahan nilai decimal. Pengurangan D100 dan D105 hasilnya akan di pindah ke Memory D131 sebagai hasil. Penambahan D50 dan D131 hasilnya akan di pindah ke Memory D22 sebagai hasil ditunjukkan pada gambar 4.23.



Gambar 4.23. Rung ke 10

12. M8000 adalah input Normaly Close DCMP adalah fungsi yang digunakan untuk Membandingkan nilai decimal anantara D100 Dan D105 yang nilainya dioutputkan ke memory M0, M1, M2. M0 untuk mengahkifkan M90 dimana jika nilai perbandingan adalah lebih besar, M1 digunakan untuk mengaktifkan M91 dimana jika nilai perbandingan adalah lebih kecil. M2 digunakan untuk mengaktifkan M92 dimana jika nilai perbandingan adalah sama dengan ditnjukkan pada gambar 4.24.



Gambar 4.24. Rung ke 11

13. Jika M91 aktif maka akan memindahkan nilai D50 ke D22 dengan fungsi MOV ditunjukkan pada gambar 4.25.



Gambar 4.25. Rung ke 12

14. Jika M92 aktif maka akan menjumlahkan antara Memory D131 dan nilai 1 sehingga hasil akan dioutputkan ke memory D131 melalui fungsi ADD. END adalah pengakhiran sebuah program pada PLC Mitsubishi ditunjukkan pada gambar 4.26.



Gambar 4.26. Rung ke 13

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari analisis program PLC Mitsubishi selama kerja praktik yang sudah dijalankan adalah:

Kestabilan sistem synchronous sistem dipengaruhi oleh pengaturan KP, KI, KD pada parameter PLC Mitsubishi. Dimana nilai value pasti pada parameter tersebut adalah KP bernilai 360, KI bernilai 100, KD bernilai 150. Overshoot synchronous system mempunyai nilai amplitudo yaitu 6. Dan memiliki respon time untuk mencapai set point yaitu 5 detik.

5.2 SARAN

Pengaturan kestabilan pada metode PID dipengaruhi oleh KP, KI dan KD dimana jika dibutuhkan sistem yang mempunyai respon cepat adalah dengan mempertimbangkan nilai KP, tetapi semakin besar nilai KP maka overshoot akan semakin tinggi. Untuk mengurangi overshoot maka harus mempertimbangkan nilai KI, tetapi nilai KI akan membuat nilai respon time untuk mencapai *set point* atau kestabilan akan semakin lambat. Untuk mempercepat ke *set point* maka harus mempertimbangkan nilai KD.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, D. (2013, 8 29). *Pengertian dan fungsi personal komputer*. from <http://pakdevakeren.blogspot.co.id/2013/08/pengertian-dan-fungsi-personal-computer.html>
- Charais, J. (2004). *AN 964 Implementing a PID Controller* . Yogyakarta: Microchip Application Notes.
- Firanto, D. (2010). *Prototype Penunjuk Arah Kapal Sebagai Dasar Pemanduan Menggunakan Sensor Compass*. Jember: Politeknik Negri Jember.
- Maharani, A. S. (2007). *Aplikasi Kontrol PID Untuk Pengendalian Ketinggian Level Cairan Dengan Menggunakan TCP/IP*. Diponegoro: Universitas Diponegoro.
- Ogata, K. (1994). *Teknik Kontrol Automatic*. Jakarta: Erlangga.
- Pertama, P. E. (2013, November 21). *PID (Proportional-Integral-Derivative)*. from <https://putraekapermana.wordpress.com/2013/11/21/pid/>
- Steven, A. (2011). *PLC (programmable logic controller)*. Jakarta: Universitas Jakarta.