

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Study Analisis Human Machine Interface Wonderware dengan CX-Programmer, Oktober 2012.

Mesin Pengepakan barang menggunakan mikrokontroler karya dari saudara Wahyu Asmiadi, yang merupakan salah satu dari mahasiswa Universitas Muhamadiyah Yogyakarta, dimodifikasi kembali oleh Agustian Syarif Hidayat menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai kendali otomatis.

Mesin pengepakan yang sebelumnya menggunakan mikrokontroler sebagai sistem kendalinya, maka adanya perlu perancangan ulang mesin pengepakan barang ini agar system kendalinya menggunakan PLC (*programmable Logic Controller*). Perancangan ulang ini meliputi elektrik, pemrograman, maupun mekanik alat ini, karena mekanik dari alat ini dirasa masih ada kekurangan dan perlu adanya perbaikan.

Pada mesin pengepakan barang, terdapat 2 inputan dan 5 outputan. dimana inputan terdiri dari 2 sensor proximity yang berfungsi sebagai sensor box, sedangkan untuk outputan terdiri dari 1 motor untuk menggerakkan konveyor dan sisanya untuk motor yang digunakan untuk sistem press sehingga sistem press yang terdiri dari mur dan baut dapat digunakan untuk mengepress tutup dari box barang.

Konveyor box berjalan dengan membawa box sampai pada sensor box kemudian sensor box akan menghitung banyaknya barang yang akan dimasukkan kedalam box. Setelah terpenuhi konveyor box akan berjalan menuju tempat pengempresan. Setelah sampai sensor barang, konveyor box berhenti dan terjadi pengempresan. Setelah proses press telah dilakukan konveyor berjalan kembali.

Rancang Bangun Aplikasi PLC untuk Pengendalian Konveyor pada Pengepakan Barang, Maret 2003.

Pada perancangan bangun ini terdapat 4 buah input dan 2 buah Output 4 inputan yang terdiri dari tombol start digunakan sebagai tombol dimulainya alat, tombol stop digunakan sebagai mematikan alat, sensor box digunakan sebagai sensor untuk mengetahui keberadaan box, dan sensor produk digunakan untuk mengetahui keberadaan produk. Sedangkan 2 outputan terdiri dari 2 motor DC yang dimana masing masing motor DC digunakan untuk menjalankan konveyor box dan konveyor produk.

Mula-mula konveyor yang membawa box berjalan sampai pada sensor box kemudian konveyor box mati. Pada konveyor produk, produk akan berjalan sampai pada sensor produk, sensor ini akan menghitung berapa banyak produk sesuai dengan yang diprogram, setelah terpenuhi maka produk yang telah masuk kedalam box, dijalankan dengan konveyor.

Penerapan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai sistem kendali pada mesin konveyor, Maret 2006.

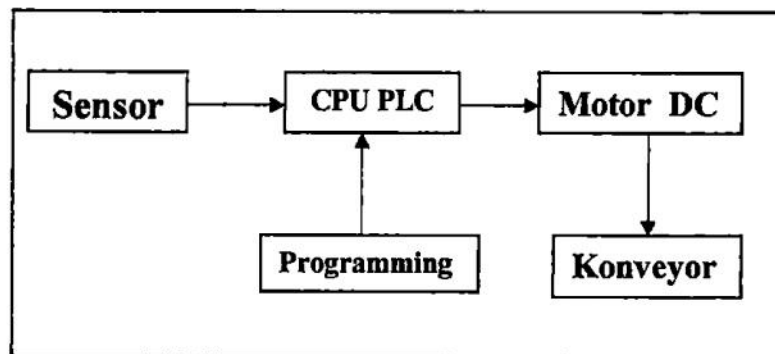
Pada sistem kendali ini terdapat 6 buah inputan dan 5 buah outputan 6 buah inputan terdiri dari saklar yang digunakan untuk menghidupkan atau mematikan alat, 3 buah sensor yang diletakan ditempat yang berbeda berguna untuk mengetahui keberadaan box, 1 buah tombol start untuk menjalankan alat, dan 1 buah tombol pause untuk menghentikan alat bila terjadi error. Sedangkan untuk 3 buah outputan terdiri dari 3 buah motor untuk penggerak konveyor yang diletakan ditempat yang berbeda dan untuk memindahkan barang antara konveyor satu dengan yang lain digunakan pneumatic sebanyak 2 buah.

Konveyor disusun membentuk sudut 90° sehingga membutuhkan 3 buah konveyor. Dimana setiap konveyor terdapat sensor. Pada konveyor 1 terdapat pneumatic yang berfungsi memindahkan barang kekonveyor yang berikutnya, jadi ketika box yang ada dikonveyor berjalan setelah melewati sensor maka box akan didorong oleh pneumatic dan akan menuju kekonveyor selanjutnya, pada konveyor 2 box akan dilanjutkan kekonveyor 3 sama prosesnya seperti konveyor 1. Setelah sampai ke konveyor 3, terdapat sensor stop, sensor ini akan berfungsi jika box melewati sensor.

Sistem kendali yang akan dirancang pada alat peraga konveyor penghitung barang dengan sistem kontrol PLC (*Programmable Logic Controller*) menggunakan 4 buah inputan. 2 sensor sebagai inputan yang berfungsi sebagai sensor box dan sensor barang dan untuk 2 sisanya digunakan sebagai tombol start

dan tombol reset. Sedangkan untuk output terdiri dari 3 buah. Dimana untuk setiap outputan terdiri dari 2 motor DC yang digunakan untuk menggerakkan konveyor dan satu outputan lagi terdiri dari buzzer yang berfungsi sebagai indikator warning pada alat peraga.

Pada saat tombol start ditekan maka konveyor box berjalan sampai pada sensor box. Setelah sensor box mendeteksi adanya box pada konveyor box maka konveyor box akan berhenti. Setelah berhenti konveyor barang akan berjalan. Barang yang melewati sensor barang akan mulai menghitung sampai 4 dan setelah angka tersebut terpenuhi maka konveyor barang akan berhenti. Barang yang telah masuk ke dalam box tadi akan berjalan lagi dikonveyor box. Proses ini akan terus berlangsung dan akan berhenti apabila tombol stop ditekan.



Gambar 2.1 skema dasar pemasangan PLC

2.2 Landasan Teori

2.2.1 PLC (*Programmable Logic Controller*)

2.2.1.1 Pengertian PLC (*Programmable Logic Controller*)

PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan suatu piranti basis kontrol yang dapat diprogram bersifat logik, yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC (*Programmable Logic Controller*) bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya.

2.2.1.2 Kelebihan dan kekurangan PLC (*Programmable Logic Controller*)

Kelebihan PLC (*Programmable Logic Controller*) :

- a. Bekerja aman, handal serta fleksibel.
- b. Deteksi dan koreksi kesalahan lebih mudah.
- c. Kecepatan operasi PLC (*Programmable Logic Controller*) lebih cepat.
- d. Lebih sederhana dan mudah penggunaannya.
- e. Dokumentasi gambar sistem sederhana dan mudah dimengerti.

Kekurangan PLC (*Programmable Logic Controller*) :

- a. Dibutuhkan waktu yang lama dan tambahan biaya untuk mengubah dari sistem konvensional yang telah ada ke sistem PLC (*Programmable Logic Controller*).

- b. Harga relatif mahal dibanding mikrokontroler.

2.2.1.3 Bagian-bagian PLC (*Programmable Logic Controller*)

PLC (*Programmable Logic Controller*) terdiri dari beberapa bagian, diantaranya: seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.2 bagian-bagian PLC (*Programmable Logic Controller*).

- a. Unit *input* (masukan)

Unit *input* berguna sebagai bagian yang memberikan masukan kedalam prosesor untuk mengendalikan peralatan *output*. Unit ini dapat menerima masukan dari saklar, tombol tekan (*push button*), limit switch (saklar pembatas), sensor dan lain-lain.

- b. Unit *processor* dan *memory*

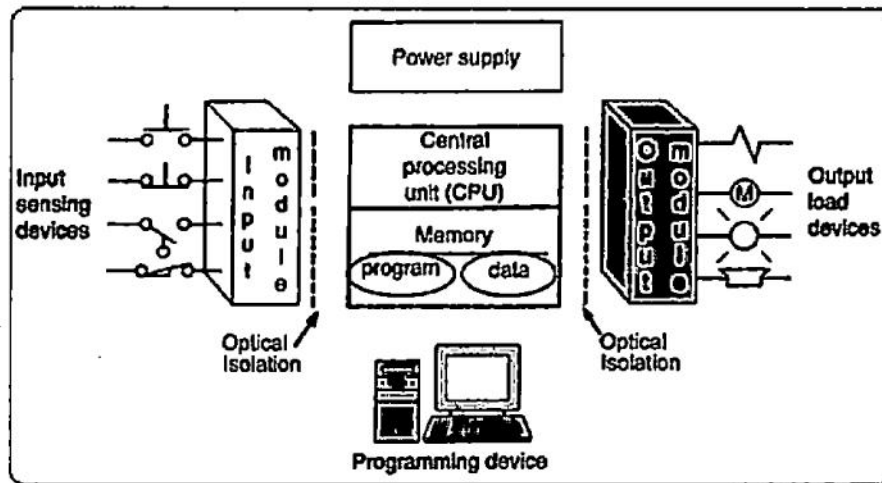
Unit *processor* merupakan bagian memproses data. Adapun prosesor yang dilakukan sangat tergantung dari program yang telah dibuat. *Memory* merupakan bagian penting dari suatu prosesor, yang berguna sebagai tempat penyimpanan program data dan hasil pemrosesan prosesor yang selanjutnya dikirim kebagian lain.

- c. Unit *output* (keluaran)

Unit ini berfungsi sebagai terminal output yang dihubungkan dengan berbagai beban seperti motor, lampu, kontak-kontak dan lain-lain. Pemilihan jenis bagian output ini disesuaikan dengan bebannya.

- d. Unit program

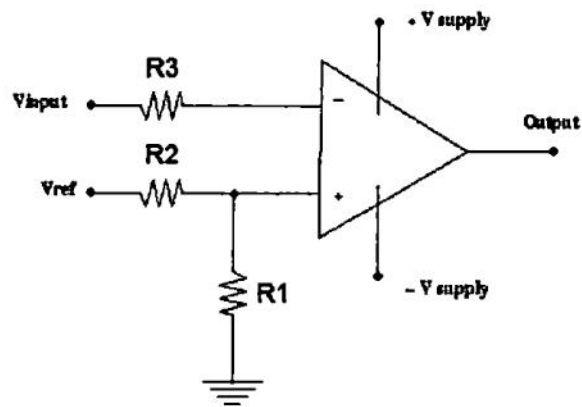
Unit *programming* merupakan suatu alat yang digunakan untuk membuat program dan selanjutnya di *download* (transfer) ke *memory* PLC (*Programmable Logic Controller*). Unit ini umumnya dapat berupa program khusus atau menggunakan komputer pribadi (PC).



Gambar 2.2 bagian-bagian PLC (*Programmable Logic Controller*)

2.2.2 Komparator tegangan

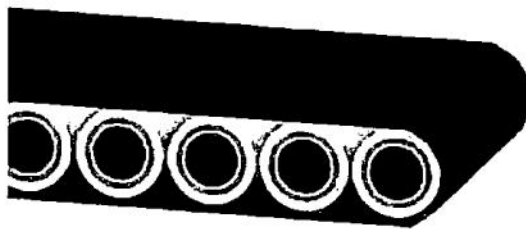
Komparator tegangan adalah sebuah rangkaian yang dapat membandingkan besar tegangan masukan. Rangkaian komparator akan membandingkan nilai tegangan pada kedua masukannya, apabila kedua masukan (-) lebih besar dari masukannya (+), maka keluaran akan menjadi sama dengan $-V_{supply}$, apabila tegangan masukan (-) lebih kecil dari masukan (+) maka keluaran akan sama dengan $+V_{supply}$. Rangkaian komparator dapat dilihat pada gambar 2.3 rangkaian komparator sederhana.



Gambar 2.3 rangkaian komparator sederhana

2.2.3 Konveyor

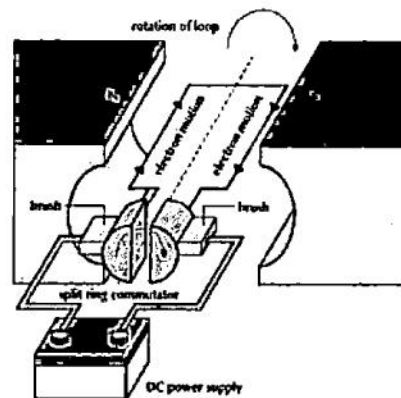
Konveyor adalah salah satu jenis alat pengangkut atau pemindah yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan bahan-bahan industri yang berbentuk padat, terdiri dari ban berbentuk bulat menyerupai sabuk (Belt) yang diputar oleh motor. Konveyor memiliki banyak jenis dibuat sesuai dengan kebutuhan industri seperti *Belt Conveyor*, *Chain Conveyor*, *Screw Conveyor*. Seperti yang tunjukan oleh gambar 2.4 *Belt Conveyor*



Gambar 2.4 *Belt Conveyor*

2.2.4 Motor DC

Motor DC merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC memerlukan suplay tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (kumparan yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengan putaran. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bias berputar bebas diantara kutub-kutub magnet permanen. Seperti yang tunjukan oleh gambar 2.4 motor *DC*



Gambar 2.5 motor DC

2.2.5 Photodiode

Photodiode dibuat dari semikonduktor dengan bahan yang popular adalah silicon (Si) atau gallium arsenide (GaAs), dan yang lain meliputi InSb, InAs, PbSe. Material ini menyerap cahaya dengan karakteristik panjang gelombang mencakup 2500\AA - 11000\AA untuk silicon, $8000 - 20,000$ untuk GaAs. Ketika sebuah photon (satuan energi dalam cahaya) dari sumber cahaya, hal tersebut membangkitkan suatu electron untuk menghasilkan dan menghasilkan sepasang pembawa muatan tunggal, sebuah electron dari sebuah hole, dimana suatu hole adalah bagian dari kisi-kisi semikonduktor yang kehilangan konduktor. Arah arus yang melalui sebuah semi konduktor adalah kebalikan kebalikan dengan gerak muatan pembawa. Cara tersebut didalam sebuah photodiode digunakan untuk mengumpulkan photon menyebabkan pembawa muatan (seperti arus atau tegangan) mengalir atau membentuk dibagian-bagian elektroda.

Photodiode digunakan sebagai penangkap gelombang cahaya yang dipancarkan oleh led. Besarnya resistansi photodiode tergantung besar kecilnya radiasi yang dipancarkan oleh led. Seperti yang tunjukan oleh gambar 2.6 bentuk fisik photodiode.



Gambar 2.6 bentuk fisik photodiode

2.2.6 Skema dasar pemasangan PLC

Pada skema dasar pemasangan PLC yang ditunjukkan oleh gambar 2.1 skema pemasangan PLC, sensor yang berfungsi sebagai inputan dihubungkan dengan bagian inputan yang berada pada modul PLC. Pada PLC bagian *processor* dan *memory* data atau program diproses dan data atau program yang telah diproses disimpan. Adapun bagian untuk membuat program disebut dalam bagian programming. Sedangkan untuk outputan dari PLC dihubungkan dengan motor DC. Motor DC disini lah yang berfungsi sebagai penggerak konveyor.