

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Industri Karet Deli Tanjung Mulia Medan. Penelitian ini adalah penelitian dengan membuat simulasi proses pemasakan ban (*curing*) berbasis PLC (*Programmable Logic Control*). Waktu penelitian direncanakan selama 3 (tiga) bulan.

3.2 Peralatan Dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang akan digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

A. Bahan – bahan

1. PLC Omron Type CP1E yang berfungsi sebagai sistem yang memanipulasi dan memonitor proses kerja alat.
2. *Solenoid Valve* berfungsi sebagai penggerak hidrolis untuk pengepresan ban.
3. *Steam Valve* berfungsi sebagai alat untuk memindahkan uap/ steam untuk pemasakan ban

4. *Exhaust valve* berfungsi sebagai alat pembuangan steam setelah perebusan.
5. *Valve Condensate* berfungsi sebagai pembuangan *steam* hasil kondensasi yang selanjutnya ditampung pada *blowdown chamber* dan *condensate pit*.
6. Motor listrik 3 phasa

B Alat

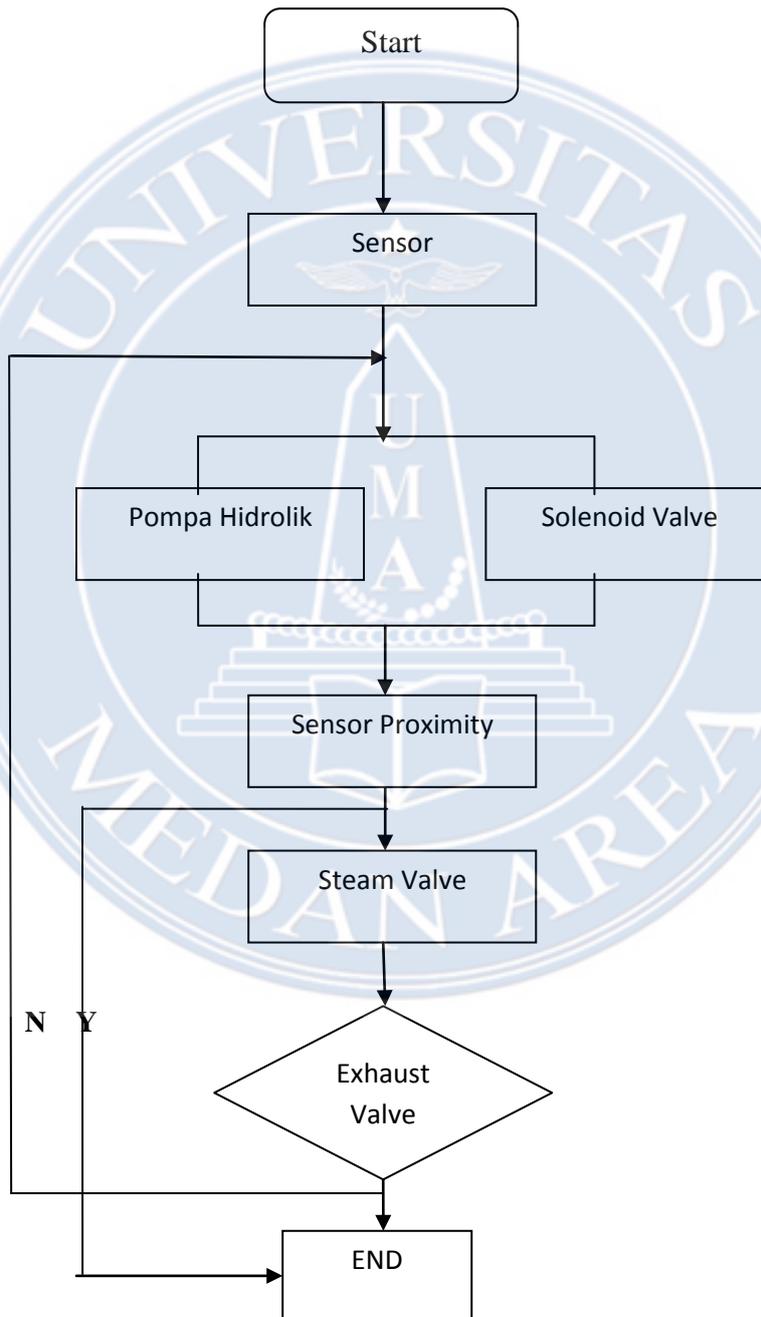
Alat yang akan diteliti adalah mesin pemasakan ban (*curing*).

3.3 Jalannya Penelitian

Pada awalnya pengujian data dilakukan pada PT.Industri Karet Deli, pada dasarnya didalam industri karet terkhusus pada industri pembuatan ban ada beberapa proses yang harus dilakukan sehingga menjadi ban yang berkualitas tinggi.

Proses – proses tersebut adalah start kemudian mesin *curing* bekerja kemudian ketika ada ban yang terdeteksi sensor maka secara otomatis pompa hidrolik bekerja yang diikuti bekerjanya *solenoid valve*, kemudian *solenoid* akan mendorong pompa hidrolik hingga mencapai batas sisi untuk pengepresan ban lalu setelah mengenai sensor *Proximity 1* maka secara otomatis pompa hidrolik dan *solenid valve* akan mati, kemudian *steam valve* akan bekerja selama 10 detik ketika *steam valve* bekerja selama 3 detik maka *exhaust valve* bekerja selama 2 detik guna membuang steam yang berlebih untuk menhgindari ban yang terlalu matang, setelah 2 detik *exhaust valve* mati dan *steam valve* bekerja kembali agar ban kembali dimasak setelah bekerja selama 10 detik maka *steam valve* akan mati

dan pompa hidrolik dan *solenoid valve* kembali bekerja sampai mencapai *sensor proximity 2* ketika mengenai sensor tersebut maka otomatis pompa hidrolik dan *solenoid valve* mati dan ban pun telah selesai dimasak. Untuk lebih jelasnya perhatikan diagram alir dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir

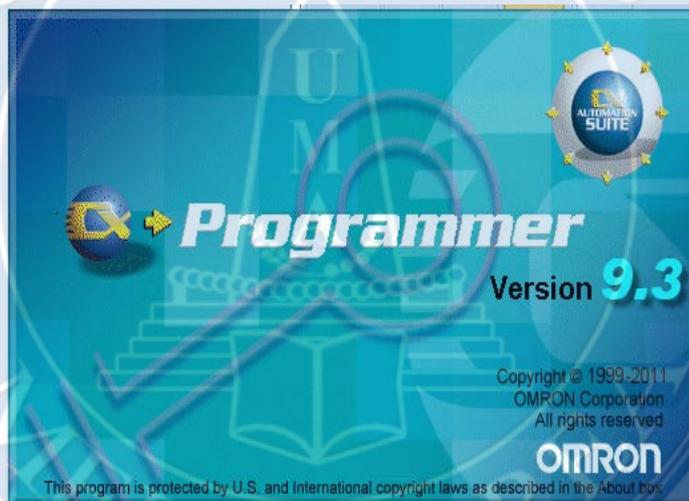
3.4 Perancangan Software

PLC (*Programmable logic control*) yang digunakan oleh penulis untuk merancang beberapa proses kontrol dalam skripsi ini adalah PLC Omron, PLC (*Programmable logic control*) yang digunakan dapat beroperasi pada *supply* tegangan 24 volt dan memiliki jumlah terminal *input/ output* sebanyak 30 buah.

Pada dasarnya setiap vendor PLC (*Programmable logic control*) memiliki *software* pendukungnya masing-masing, seperti Omron yang menggunakan program CX, PLC Siemens (*Programmable logic control*) yang menggunakan program Win S7, PLC (*Programmable logic control*) LG yang menggunakan program KGL_Win, dan Mitsubishi sendiri menggunakan Mitsubishi FXGPWIN dan Mitsubishi GX Develover.

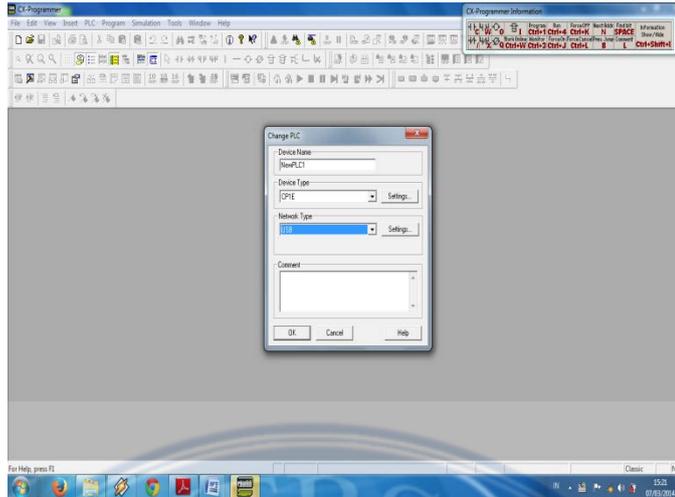
Program pendukung ini bertujuan agar setiap personal komputer yang bermaksud untuk menggunakan PLC (*Programmable logic control*) sebagai alat kontrol dapat berkomunikasi dengan PLC (*Programmable logic control*) itu sendiri. Walaupun setiap merek PLC (*Programmable logic control*) menggunakan *software* yang berbeda-beda, namun pada dasarnya sistem operasionalnya sama saja. Bagian ini akan membahas secara singkat cara menggunakan PLC (*Programmable logic control*) Omron.

1. Harus memiliki file *software CX - Programmer*.
2. Membuka file *CX - Programmer* maka akan keluar tampilan seperti gambar di bawah ini.



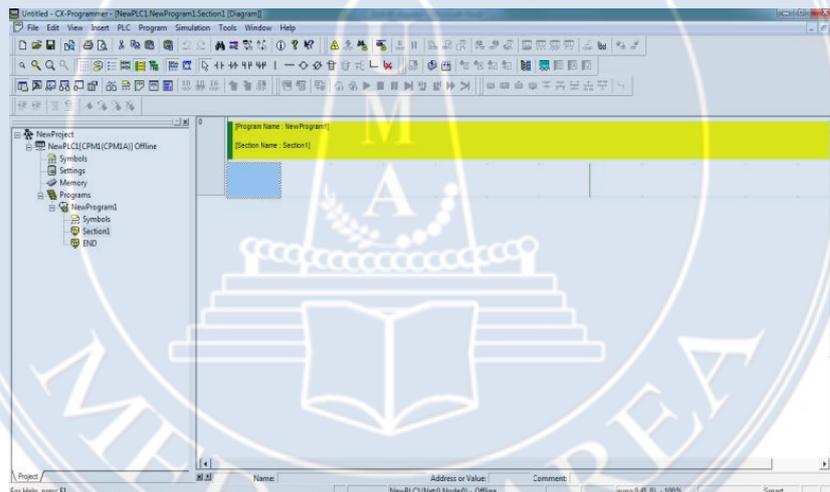
Gambar 3.2 Tampilan *Loading CX – Programmer*

3. Selanjutnya Klik *new* atau *Ctrl N* dan pilih jenis *PLC (Programmable logic control)* yang anda gunakan seperti gambar dibawah ini memilih *CP1E(CP1E)* berarti *PLC (Programmable logic control)* yang digunakan *CP1E* atau *CP1E*



Gambar 3.3 pemilihan jenis PLC

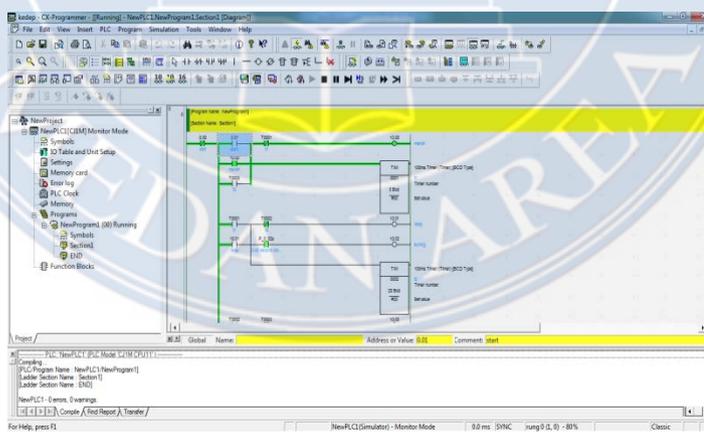
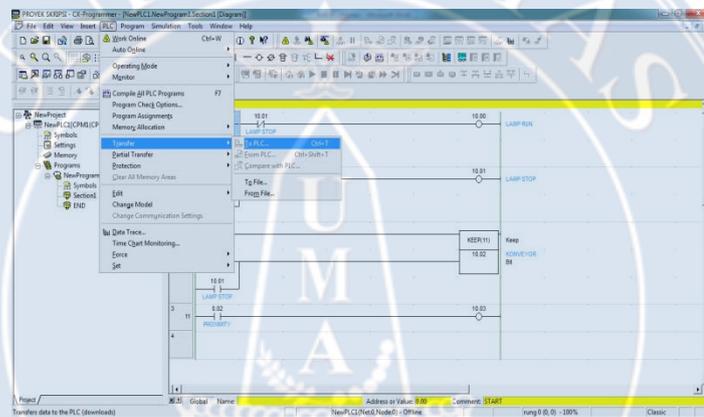
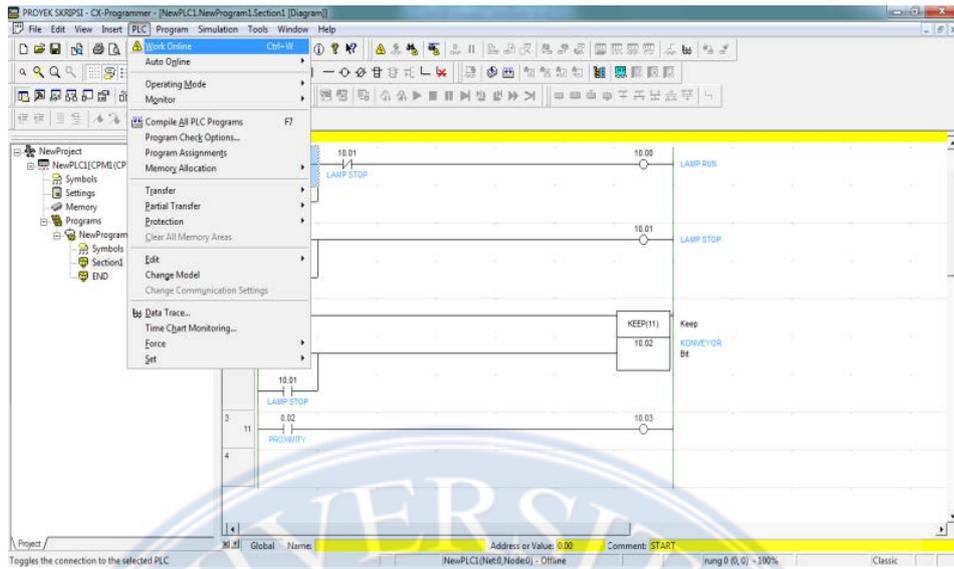
4. Klik ok maka akan tampil seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.4 Tampilan Sebelum Membuat Program

5. *Transfer program*

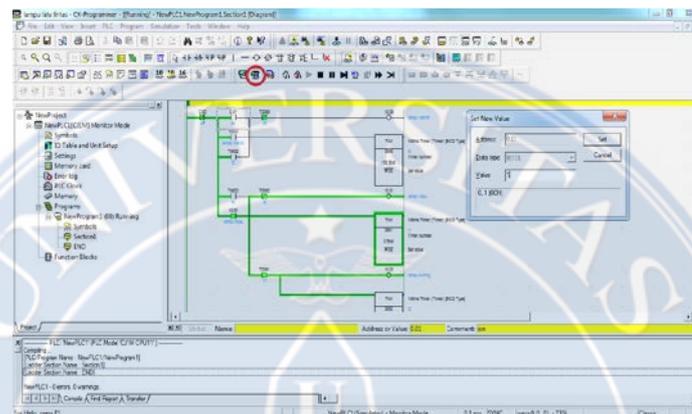
Klik PLC pada *menu tool bar* pilih *work online*, arahkan *mouse* ke *transfer* pilih *to PLC* untuk sistem yang telah diprogram melalui komputer ke PLC, kalau *from PLC* untuk membaca program yang ada di dalam PLC, silahkan tunggu sampai *download* atau *upload* hilang. seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.5 Cara Transfer Program

6. Monitor dan simulasi test

Untuk memonitor *device input/ output* yang aktif pada layar monitor komputer dapat dilakukan dengan cara pilih *work online simulator* pada *menu bar* dengan logika dasar 1 (*ON*) dan 0 (*OFF*). Apabila *device input* atau *output* aktif pada layar monitor akan tampak warna hijau. seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.6 Monitor test

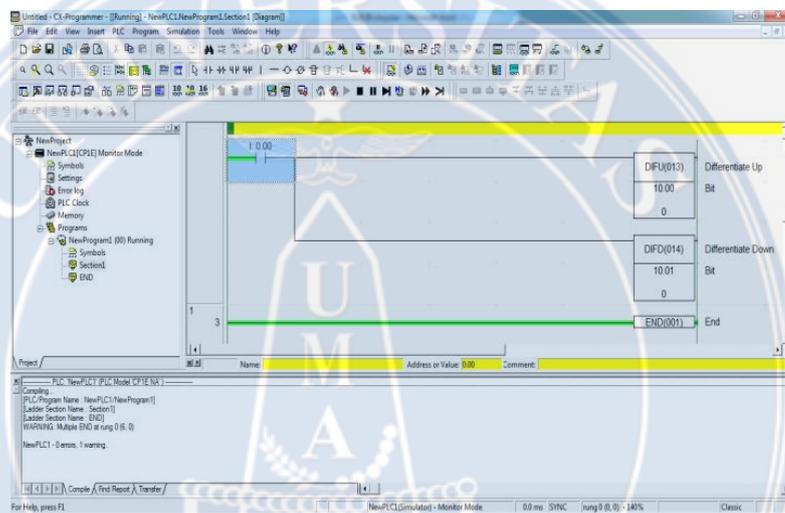
3.5 Perancangan Program

3.5.1 Pemrograman Relay Internal Pada PLC Omron CP1E

PLC (*Programmable logic control*) memiliki elemen-elemen yang digunakan untuk menyimpan data, yaitu bit-bit tersebut menjalankan fungsi *relay* yang dapat memutus dan menyambungkan perangkat-perangkat lain. *Internal relay* ini bukanlah seperti *relay* pada umumnya namun hanya merupakan bit-bit di dalam memori yang bekerja layaknya sebuah *relay*. *Internal relay* tidak dapat diakses secara langsung untuk mengaktifkan sebuah *input* atau *output* yang terdapat pada sistem program. *Internal relay* ini terdiri dari kontak-kontak NC (*Normaly Close*) dan NO (*Normaly open*), Beberapa fungsi Pemrograman *internal relay*.

3.5.2 Pemrograman Diferensiasi DIFU DIFD

Salah satu fungsi lain dari sebuah *internal relay* adalah kemampuan untuk dapat diaktifkan hanya pada satu siklus/ *scan* saja. Sehingga *relay* tersebut mampu untuk menghasilkan sebuah pulsa berdurasi tetap pada kontak-kontaknya ketika dioperasikan. Instruksi DIFU *outputnya* menjadi ON saat terjadi transisi OFF-ON pada sinyal *inputnya*, sedangkan DIFD *outputnya* menjadi ON saat terjadi transisi ON-OFF pada sinyal *inputnya*. Fungsi DIFU dan DIFD ini diperlihatkan pada gambar 3.7.



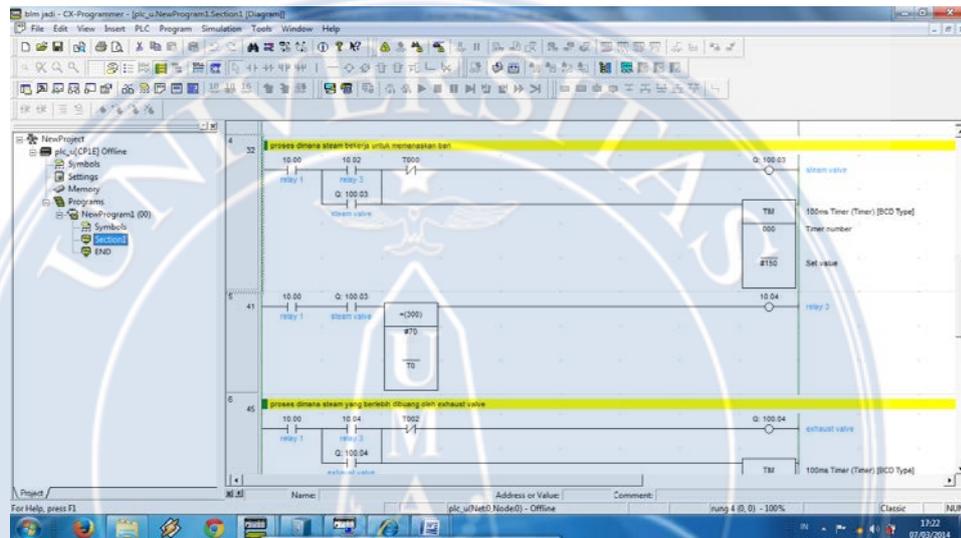
Gambar 3.7 Operasi *Differensiasi* DIFU Dan DIFD

Gambar 3.7 memperlihatkan bahwa fungsi saat kontak 0.00 berada pada kondisi ON maka kontak DIFU 10.00 juga akan ON, ini akan mengaktifkan *relay* Selama satu siklus/ *scan* pada saat kontak 0.00 OFF maka kontak DIFD 10.01 akan ON.

3.5.3 Pemrograman Timer Pada PLC Omron CP1E

PLC (*programmable logic control*) memiliki beberapa bentuk *timer* yang memiliki fungsi tersendiri. Pada PLC (*programmable logic control*) yang berukuran kecil hanya biasanya hanya dijumpai satu jenis *timer* saja, yaitu *timer on delay*. PLC (*programmable logic control*) Omron model CP1E yang digunakan

penulis dalam pembuatan skripsi hanya memiliki *timer on delay* saja. *Timer on delay* merupakan jenis *timer* yang aktif setelah waktu tunda. Durasi waktu yang ditetapkan untuk sebuah *timer* disebut sebagai waktu presen yang besarnya merupakan kelipatan dari satu basis waktu yang digunakan pada PLC (*programmable logic control*) tersebut. Gambar 3.8 dibawah ini menunjukan penggunaan *timer* pada Omron CP1E.

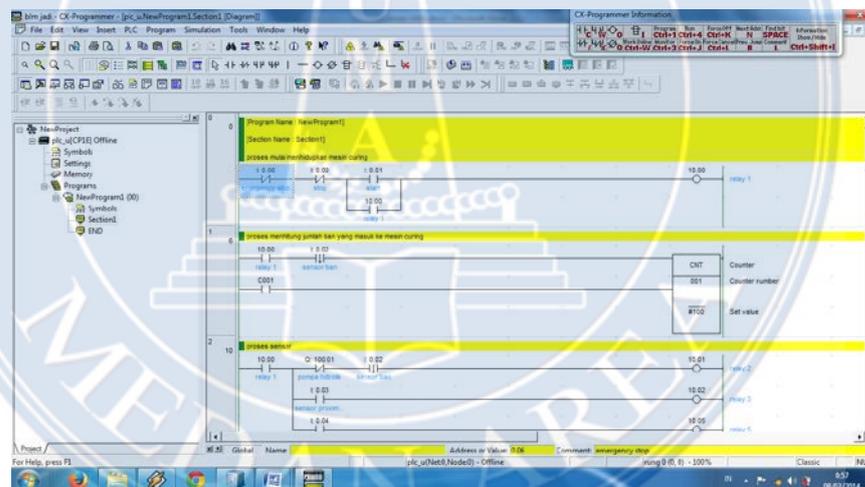


Gambar 3.8 Penggunaan *Timer* Pada Omron

Beberapa basis waktu yang biasa digunakan antar lain 10 msec, 100 msec, 1 sec, dan 100 sec. PLC Omron model CP1E ini menggunakan basis waktu 100 msec dengan *set value* menyatakan kelipatan basis waktu yang digunakan. Untuk nilai *set value* =1000, maka *timer* akan bekerja setelah tunda waktu $100 \times 100 \text{ msec} = 10 \text{ sec}$ atau $500 \times 100 \text{ msec} = 50 \text{ sec}$. dari gambar tersebut apabila kontak 0.03 diaktifkan, maka kontak tersebut akan mengaktifkan relay 3 10.02 dan *timer* TIM 000. Setelah selang waktu selama *set value* $100 = 100 \times 100 \text{ msec} = 10 \text{ sec}$ tercapai maka kontak TIM 000 akan mengaktifkan pompa hidrolis 100.01 dan solenoid valve 100.02

3.5.4 Pemrograman Counter Pada PLC Omron CP1E

Sebuah pencacah (*counter*) memungkinkan dilakukannya pencacah (penghitung) terhadap sejumlah *input*. Jika sebuah *counter* ditetapkan menghitung sejumlah nilai tertentu dan ketika jumlah atau nilai telah tercapai maka *counter* akan mengoperasikan kontak-kontaknya. *Set value* juga digunakan untuk menyatakan besar pencacahan yang akan mengaktifkan kontak-kontak *counter* dengan melakukan perhitungan sampai *set value counter* bernilai nol.



Gambar 3.9 Penggunaan Counter Pada Omron

Dari gambar 3.9 dapat dilihat bahwa ketika *input* 0.02 diaktifkan maka input ini akan mengaktifkan *counter* CNT 001. *Output* kontak ini akan aktif (mulai menghitung) bila koilnya diaktifkan selama harga yang telah ditetapkan yaitu 100 kali, Ketika nilai 100 tercapai maka kontak C000 akan mengaktifkan akan *reset* kembali.

3.5.5 Daftar Input dan Output Yang Digunakan

Daftar *input* dan *output* dapat dilihat pada table 3.1 di bawah ini.

Input	Alamat	Output	Alamat
Emergency Stop	0.06	Pompa Hidrolik	100.01
Stop	0.00	Solenoid Valve	100.02
Start	0.01	Steam Valve	100.03
Sensor Proximity 1	0.03	Exhaust Valve	100.04
Sensor Proximity 2	0.04	Relay 1	10.00
Sensor Ban	0.02	Relay 2	10.01
		Relay 3	10.02
		Relay 4	10.03
		Relay 5	10.04

Pada saat di tekan tombol start maka relay bekerja sehingga mesin curing ikut bekerja, setelah sensor (sensor ban) mendeteksi adanya ban yang telah masuk kedalam mesin curing maka pompa hidrolik bekerja dan solenoid valve bekerja sehingga ban yang telah masuk tadi di press sampai solenoid valve mengenai sensor proximity 1, kemudian pompa hidrolik dan solenoid valve mati, kemudian steam bekerja untuk memasak ban selama 10 detik , ketika steam bekerja 3 detik

exhaust valve bekerja selama 2 detik hal ini berguna untuk membuang uap yang berlebih dan untuk mencegah ban meleleh ,setelah 2 detik exhaust valve kembali

mati lalu steam kembali hidup untuk memanaskan ban selama 7 detik lagi setelah itu steam kembali mati. Lalu pompa hidrolik dan solenoid valve kembali hidup sampai mengenai sensor Proximity 2 lalu pompa hidrolik dan solenoid valve mati dan ban telah bisa diambil dari mesin curing dan siap di pack.

