



## SISTEM OTOMASI MESIN EXTRUSSION

### KERJA PRAKTIK



**IKHLASUL AMAL SALAHUDDIN**

**16410200036**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

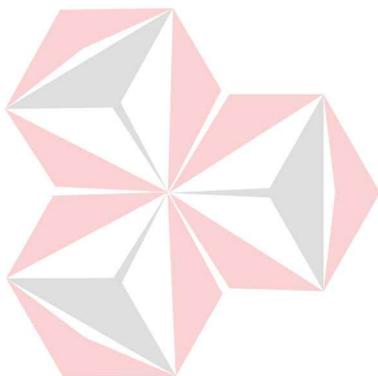
**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2019**

LAPORAN KERJA PRAKTIK  
SISTEM OTOMASI MESIN EXTRUSSION

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Tahap Akhir

Program Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Ikhlasul Amal Salahuddin

Nim : 16.41020.0036

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Teknik Komputer

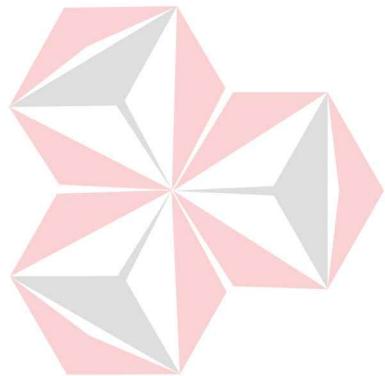
UNIVERSITAS  
**Dinamika**

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

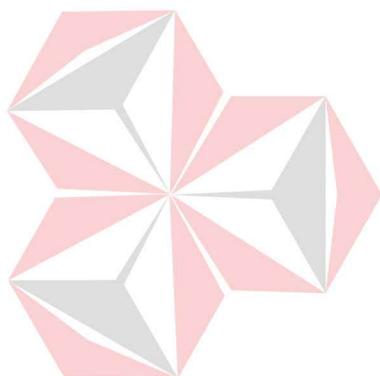
2019

*“BISMILLAH FOR EVERYTHING”*



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**Dipersembahkan untuk Ayah , Mama dan Keluarga yang selalu mendukung,  
memotivasi dan memberi doa kepada saya, Beserta semua orang yang selalu  
mendukung dan memberi semangat agar tetap berusaha dan berdoa agar  
menjadi seseorang yang lebih baik lagi.**



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**  
**SISTEM OTOMASI MESIN EXTRUSSION**

Laporan Kerja Praktik oleh  
**Ikhlasul Amal Salahuddin**  
**NIM : 16410200036**  
Telah diperiksa, diujji dan disetujui

Surabaya, Januari 2020

Disetujui :

Pembimbing

  
**Yosefine Triwidayastuti, M.T.**  
NIDN. 0729038504

  
Penyelia  
**PT. LUMINA PACKAGING**  
**Ari Siswandoyo**  
Kepala bagian teknik

Mengetahui :

Ketua Prodi STI Teknik Komputer

  
Fakultas Teknologi dan Informatika  
**UNIVERSITAS**  
**Dinamika**  
  
**Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**  
NIDN 0729047501

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

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Ikhlasul Amal Salahuddin  
NIM : 16410200036  
Program Studi : S1 Teknik Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik  
Judul Karya : **SISTEM OTOMASI MESIN EXTRUSSION**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika 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.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**ABSTRAK**

Surabaya, Januari 2020



Ikhlasul Amal Salahuddin

NIM : 16.41020.0036

## ABSTRAK

PT. Lumina Packaging merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan plastik dan kemasan yang berdiri sejak 2011. Pada masa kini dimana semua perusahaan industry sedang melakukan perombakan pada mesin industry.

PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan otak dari seluruh mesin – mesin yang ada di PT. Lumina Packaging, mulai dari sistem pembuatan plastik, pencetakan warna kemasan pembuatan kemasan penempelan plastik yang sudah diwarnai dengan plastik yang ada dalam kemasan semua itu menggunakan teknologi PLC ini. Dengan menggunakan mesin-mesin industri yang di kendalikan oleh PLC. Diharapkan kedepannya akan lebih memudahkan karyawan yang ada di PT. Lumina Packaging ini dan juga kualitas yang lebih bagus. Dengan adanya kerja praktik ini penulis akan lebih memahami bagaimana dunia kerja diluar sana dan penulis mendapatkan penambahan ilmu.

Dalam proses otomasi pembuatan plastik di PT. Lumina Packaging secara otomatis dengan PLC sebagai sistem kontrol, dan sebagai monitoring kerja sistem. Sistem kendali yang digunakan pada mesin extrusion menggunakan PLC LG/LS XGI-CPU dengan konfigurasi LAN. Pada proses monitoring, PLC yang memegang kendali atas seluruh sensor pada sistem saat mesin bekerja. Sehingga dapat memunculkan parameter yang sedang dikerjakan oleh mesin. Tetapi masih ada kekurangan untuk proses pengendali dan monitoring, diharapkan kedepannya dapat Menggunakan wireless agar sistem pengkabelan terlihat rapi dan juga akan lebih memudahkan teknisi.

**Kata Kunci:** *Programmable Logic Controller*, Pabrik Plastik Lumina, Otomasi Industri, Omron CP1H, mesin extrusion

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika. Laporan Kerja Praktik ini merupakan hasil akhir dari mata kuliah kerja praktik yang terlaksana pada 01 Agustus – 31 Agustus 2019 di PT. Lumina Packaging. Diharapkan kerja praktik ini dapat menambah wawasan mahasiswa mengenai dunia kerja dan mengaplikasikan apa yang telah didapat selama kuliah kedalam dunia kerja.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, karena dengan rahmatnya dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Orang Tua dan Seluruh Keluarga tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik serta laporan ini.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer atas ijin yang diberikan untuk melaksanakan Kerja Praktik di PT. Lumina Packaging
4. Ibu Yosefine Triwidayastuti,M.T.selaku dosen pembimbing yang memberikan masukan serta koreksi selama Kerja Praktik dan penyusunan laporan.
5. PT.Lumina Packaging atas segala kesempatan dan pengalaman kerja yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
6. Kepala bagian dan seluruh staff teknik PT.Lumina Packaging yang menemani dan memberikan pengalaman serta informasi kondisi lapangan selama Kerja Praktik.
7. Teman- teman seperjuangan Teknik Komputer angkatan 2016.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

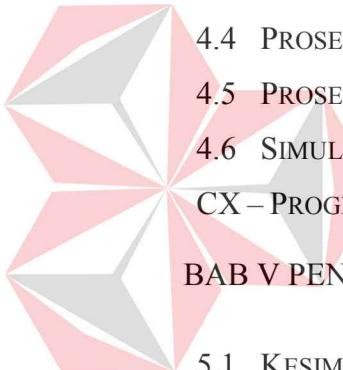


Surabaya, Januari 2020

Penulis

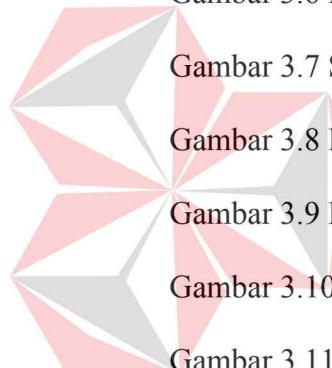
## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	I
KATA PENGANTAR .....	II
DAFTAR ISI .....	IV
DAFTAR GAMBAR.....	VI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN .....	2
1.5 KONTRIBUSI.....	2
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....	3
2.1 SEJARAH SINGKAT PT. LUMINA PACKAGING .....	3
2.2 VISI DAN MISI PT. LUMINA PACKAGING .....	3
2.2.1 Visi .....	3
2.2.2 Misi .....	4
2.3 STRUKTUR ORGANISASI PT. LUMINA PACKAGING.....	4
BAB III LANDASAN TEORI .....	5
3.1 MESIN EXTRUSSION .....	5
3.2 PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) .....	8
3.3 CX-DESIGNER.....	15
3.4 LAN .....	16
3.5 EXTRUDER .....	17
3.6 HOPPER .....	19



3.7 SCREW .....	20
3.8 DIES .....	22
3.9 PRESS ROLL .....	23
3.10 CORONA.....	25
3.11 ANCHOR COATER.....	27
3.12 UNWINDER.....	30
3.13 REWINDER .....	32
 BAB IV DESKRIPSI KERJA PRAKTIK .....	30
 4.1 PROSES PRODUKSI PLASTIK .....	30
4.2 PROSES MENGATUR KEKENCANGAN BAHAN.....	31
4.3 PROSES PELEBURAN BIJI PLASTIC .....	32
4.4 PROSES CORONA .....	36
4.5 PROSES ANCHOR COATER.....	37
4.6 SIMULASI PLC PADA MESIN EXTRUSION MENGGUNAKAN APLIKASI .....	38
CX – PROGRAMMER.....	38
 BAB V PENUTUP .....	41
5.1 KESIMPULAN.....	41
5.2 SARAN.....	41
 DAFTAR PUSTAKA .....	42
 LAMPIRAN .....	43
 BIODATA PENULIS .....	49

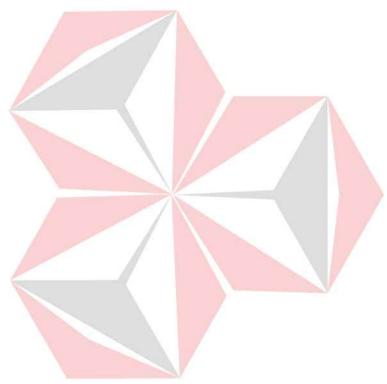
## DAFTAR GAMBAR



Gambar 2.1 Struktur PT. Lumina Packaging .....	4
Gambar 3.1 Mesin Extrusion.....	6
Gambar 3.2 PLC di mesin Extrusion.....	10
Gambar 3.3 CX - Designer .....	15
Gambar 3.4 lan pada plc mesin extrusion .....	16
Gambar 3.5 Extruder .....	18
Gambar 3.6 Hopper .....	19
Gambar 3.7 Screw .....	22
Gambar 3.8 Dies.....	23
Gambar 3.9 Press Roll .....	24
Gambar 3.10 Corona .....	26
Gambar 3.11 Anchor Coater .....	30
Gambar 3.12 Uwinder .....	32
Gambar 3.13 Rewinder .....	33
Gambar 4.1 Proses produksi biji plastik .....	31
Gambar 4.2 roll unwinder .....	32
Gambar 4.3 biji plastik .....	33
Gambar 4.4 biji plastik yang ditampung hopper .....	34
Gambar 4.5 biji plastik melawati screw .....	34
Gambar 4.6 plastik cair yang siap ditiupkan ke proses selanjutnya.....	35

Gambar 4.7 corona pada mesin extrusion .....	36
Gambar 4.8 anchor coater pada proses coating.....	37
Gambar 4.9 proses laminasi .....	38
Gambar 4.10 Start Awal dan Conveyor .....	38
Gambar 4.11 Proses unwinder .....	39
Gambar 4.12 Proses Anchor coater.....	39
Gambar 4.13 Sensor pada laminator .....	39
Gambar 4.14 Proses Laminator.....	40





UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB I

### Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi terus berkembang dari waktu ke waktu sesuai dengan kebutuhan yang mendesak pemikiran manusia untuk mengembangkan peralatan guna mempermudah pekerjaan. Salah satu perkembangan teknologi tersebut yaitu PLC (*Programmable Logic Controller*) yang merupakan teknologi yang sangat membantu pekerjaan manusia dalam mengatur proses produksi. Dengan adanya teknologi tersebut, tidak hanya mempermudah kinerja namun juga dapat lebih meningkatkan hasil dari produksi suatu barang.

PLC merupakan teknologi yang dapat memberikan kemudahan dalam melakukan berbagai macam instruksi, mulai dari proses monitoring yang memanfaatkan SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) sebagai salah satu metode yang mampu mempermudah pengguna untuk memantau kinerja sistem yang sedang berjalan secara cepat, tepat dan akurat. Serta sebagai pengendali dari peralatan yang berjalan sesuai dengan keinginan manusia selaku *programmer* dari PLC tersebut yang akan bekerja terus menerus dalam jangka waktu lama tanpa harus melakukan instruksi berkali kali pada mesin.

Dalam proses otomasi mesin extrusion secara garis besar yaitu melaminasi plastik agar tidak tercamour dengan bahan kimia dari bahan plastiknya sendiri, dengan laminasi yang dihasilkan dari biji plastik yang di panaskan . Pelaspisan PE adalah proses yang digunakan saat melaminasi plastik tersebut.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Bagaimana cara kerja PLC dalam mengendalikan dan monitoring mesin extrusion di PT. Lumina Packaging?

## **1.3 Batasan Masalah**

Melihat permasalahan yang ada dilapangan, maka penulis membatasi masalah dari Kerja Praktik, yaitu:

1. Menggunakan PLC tipe XGI CPU.
2. Menggunakan aplikasi SCADA sebagai monitoring system.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan umum dari Kerja Praktik yang dilaksanakan adalah agar penulis dapat melihat serta berlatih pada kondisi dan keadaan nyata yang ada pada dunia kerja sehingga mendapatkan pengalaman yang lebih banyak. Serta Tujuan khusus yaitu sebagai penerapan materi perkuliahan mengenai PLC dan seluruh komponennya yang digunakan dalam proses pembuatan bahan plastik, dan monitoring kerja sistem dari PLC yang mengendalikan keseluruhan sistem di mesin extrusion.

## **1.5 Kontribusi**

Memberikan kontribusi ke PT. Lumina Packaging dengan membuat analisis otomasi pembuatan plastik yang sekiranya dapat berguna untuk mempermudah memahami kerja sistem.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### 2.1 Sejarah Singkat PT. Lumina Packaging

Perusahaan PT. Lumipack pertama didirikan pada taun 2011 di Trosobo - Sidoarjo, Jawa Timur. Dengan didukung dengan sumber daya manusia profesional dan handal yang telah berpengalaman lebih dari 30 tahun di dunia kemasan / flexible packaging serta mesin - mesin dengan teknologi terbaru, Lumipack telah berhasil memposisikan diri sebagai perusahaan pemasok kemasan yang terpercaya dan dapat diandalkan dalam kualitas produksi.

#### 2.2 Visi dan Misi PT. Lumina Packaging

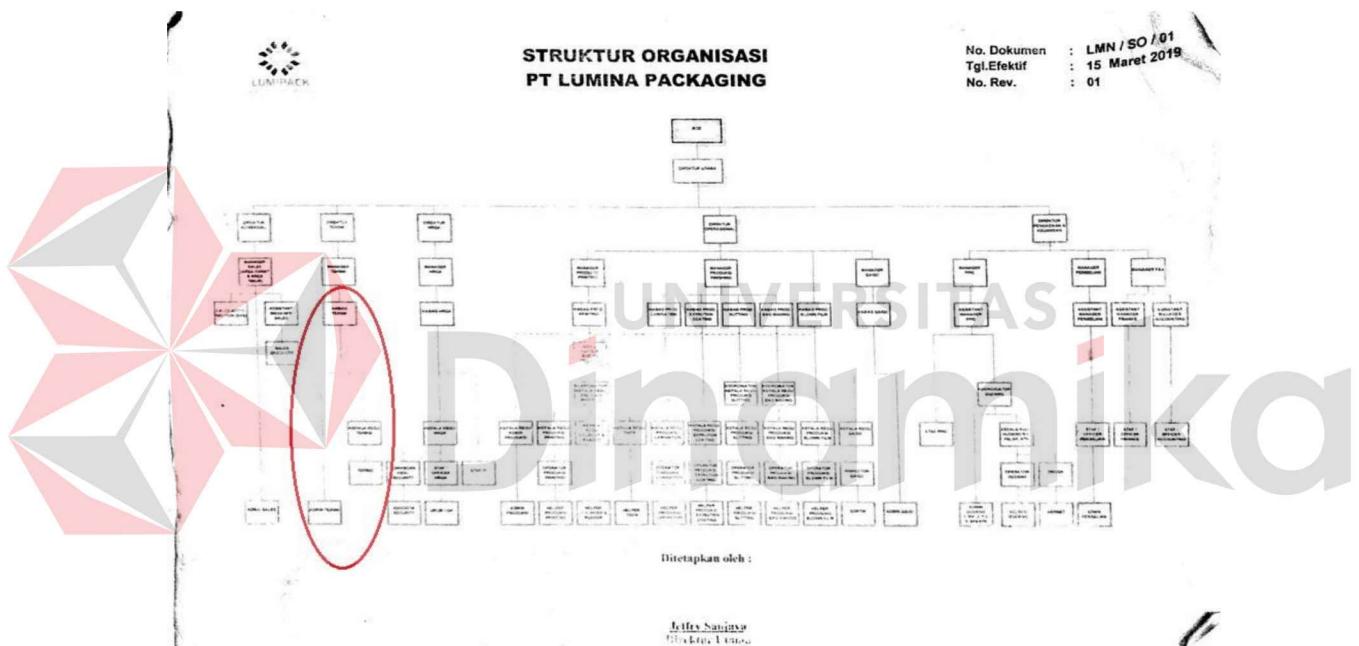
##### 2.2.1 Visi

PT. Lumina Packaging memberikan konsistensi produksi yang sempurna sehingga dapat menjadi rekan yang diandalkan dalam ketepatan waktu dan mendapat kepercayaan dari seluruh pelanggan. Goal utama Lumipack adalah menjadi perusahaan terkemuka di industri kemasan / flexible packaging baik di skala nasional maupun internasional.

## 2.2.2 Misi

Untuk menyediakan wawasan strategis dan mengembangkan serta mensukseskan investasi para pelanggan. Untuk membangun kepercayaan dan keyakinan pada setiap hubungan usaha, baik kecil atau besar, sehingga memberikan ketenangan dan meringankan beban para pelanggan.

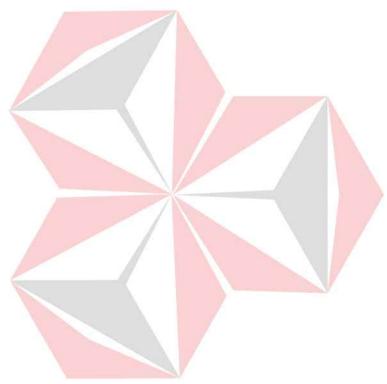
## 2.3 Struktur Organisasi PT. Lumina Packaging



Gambar 2.1 Struktur PT. Lumina Packaging

Pada gambar 2.1, kami di tepatkan pada bagian teknisi saat kerja praktik, jobdesk yang diberikan yaitu maintenance mesin yang ada di pabrik serta melakukan repair pada mesin yang bermasalah sehingga mesin bisa bekerja dengan baik lagi.





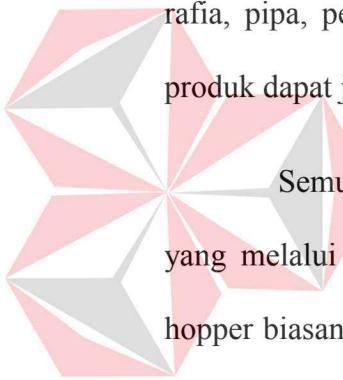
UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Mesin Extrusion

Extrusi pada thermo plastik adalah proses pada material sampai mencapai meleleh akibat panas dari luar / panas gesekan dan yang kemudian dialirkan ke die oleh screw yang kemudian dibuat produk sesuai bentuk yang diinginkan. Proses ekstrusi adalah proses kontinyu yang menghasilkan beberapa produk seperti, Film plastik, tali rafia, pipa, peletan, lembaran plastik, fiber, filamen, selubung kabel dan beberapa produk dapat juga dibentuk.



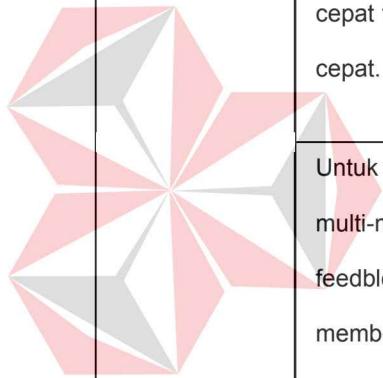
Semua extruder pasti mempunyai masukan untuk bahan biji/pellet plastik yang melalui lubang yang nantinya mengalir dalam dinding dinding extruder tsb, hopper biasanya terbuat dari lembaran baja atau stainless steel yang berbentuk untuk menampung sejumlah bahan pelet plastik untuk stock beberapa jam pemrosesan. Hopper ada yang disediakan pemanas awal jika diperlukan proses pellet yang memerlukan pemanasan awal sebelum pellet memasuki extruder. Bentuk dari mesin blown film dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Mesin Extrusion

### Spesifikasi

Nama	Lembaran die & plate mati
Penggunaan untuk produk	Banyak digunakan dalam memproduksi semua jenis lembaran plastik dan piring, seperti PP, PS, PE, HIPS, PC, PMMA, ABS, PET, EVA, TPU, PETG, APET, LDPE, HDPE, PVC lembar tunggal dan multi-layer atau piring dll;
	Papan isolasi baterai PE;
	PP + lembar degradasi pati;
	Lembaran tahan air;
	Lembar berbusa mikro, dll.
Ketebalan produk	0,15 mm - 12,0 mm
Aplikasi	Produk banyak digunakan dalam berbagai kemasan; alat tulis, percetakan, farmasi, bangunan, dekorasi, iklan, transportasi, aplikasi industri dan sebagainya.



Karakter	Sheet dies tanpa restrictor bar digunakan untuk rentang ketebalan produk di bawah 2mm). dies with restrictor bar digunakan ketika ketebalan produk berkisar di bawah dan di atas 2mm, atau untuk material yang sangat mudah terdegradasi.
	Ketika prosesor membutuhkan celah bibir yang lebih besar, pilihan umum adalah mati dengan bibir atas yang bergeser. Sebuah bibir atas yang bergeser memberikan perjalanan hingga 12,5 mm. Desain ini sering digunakan ketika ketebalan produk selalu di atas 2 mm, dan bahannya stabil secara termal. Sistem pengaturan bibir Jingwei dan sistem biasanya disertakan.
	Dapatkan kenyamanan kontrol celah bibir online cepat dengan sistem penyesuaian bibir cepat terbuka. Cegah down-time yang mahal untuk perubahan lebar dengan sistem buka cepat.
	Untuk aplikasi co-ekstrusi khusus dengan lapisan tutup yang relatif mahal, pendekatan multi-manifold biasanya lebih disukai daripada manifold tunggal yang mati dengan feedblock. Desain saluran aliran yang akurat menggunakan lebih sedikit lapisan topi, memberikan pengembalian investasi yang cepat.
Tegangan Panas	220V atau atas permintaan pelanggan
Cara pemanasan	Batang pemanas terbuat dari stainless steel dari Italia
Bahan mati	2738 dari Jerman atau P20
Sekrup	Kekuatan tinggi di kelas 12,9
Poles	Bibir dan permukaan mengalir: 0,02-0,03 ( $\mu\text{m}$ ),

	Permukaan lainnya: 0,03-0,04 ( $\mu\text{m}$ ).
Ketebalan Chrome:	0,035-0,045mm
Kekerasan permukaan:	60-70HR
Instalasi	Atas permintaan pelanggan

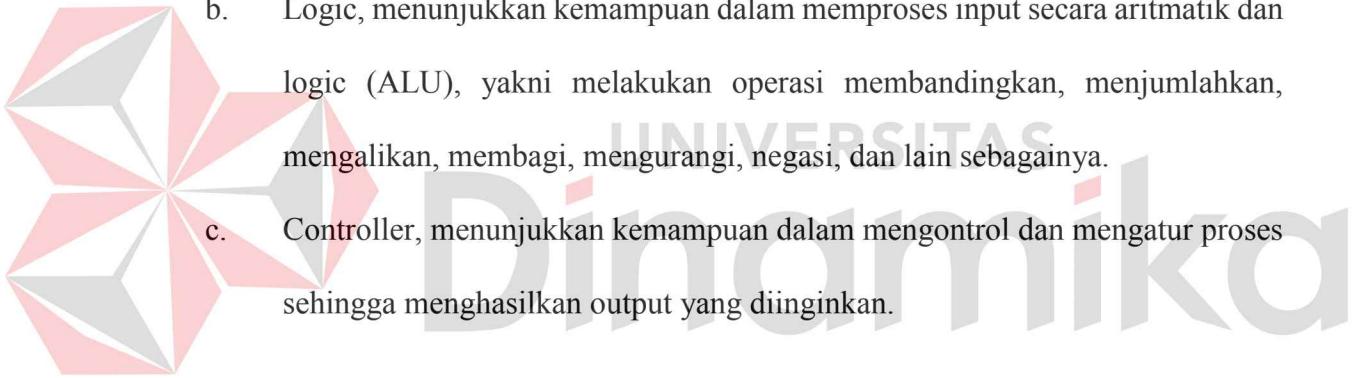


### 3.2 Programmable Logic Controller (PLC)

Programmable Logic Controller (PLC) adalah komputer dalam skala lebih kecil yang mudah digunakan dan memiliki fungsi kendali untuk berbagai permasalahan yang akan dikerjakan dalam suatu sistem. Bahasa yang digunakan mesin ini untuk berkomunikasi dengan

manusia yaitu menggunakan bahasa ladder, dan alat ini kebanyakan digunakan di lingkungan kerja yang membutuhkan kinerja sistem secara continuously tanpa henti sesuai target sistem. Kinerja PLC dibantu oleh adanya perangkat modul I/O yang bekerja untuk memasukkan maupun mengeluarkan data, hasil proses ke perangkat yang akan dikendalikan, data tersebut dapat berupa nilai digital, analog, PWM, dan lain sebagainya.. Berdasarkan namanya konsep PLC adalah sebagai berikut:

- a. Programmable, menunjukkan kemampuan dalam hal penyimpanan untuk menyimpan program yang telah dibuat dan dengan mudah dapat diubah.
- b. Logic, menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara aritmatik dan logic (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, bagi, mengurangi, negasi, dan lain sebagainya.
- c. Controller, menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.



PLC ini digunakan untuk menggantikan rangkaian relay sequential dalam suatu sistem kontrol. Selain dapat di program, PLC juga dapat dikendalikan, dan dimonitoring siklus proses pengolahan programnya dengan software tertentu.

sesuai dengan pabrikasi PLC tersebut. PLC ini memiliki bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan dapat dioperasikan dengan manual book berdasarkan input-input yang ada dan tergantung dari keadaan pada suatu waktu tertentu yang kemudian akan meng-ON atau meng-OFF kan output-output tersebut. Logic 1 menunjukkan bahwa keadaan yang terpenuhi (on) sedangkan logic 0 berarti keadaan yang tidak terpenuhi (off). PLC juga dapat

diterapkan untuk pengendalian sistem yang memiliki output banyak. Secara umum fungsi PLC adalah sebagai berikut:

- a. Sequential Control. PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan secara berurutan (sequential), disini PLC menjaga agar semua langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.
- b. Monitoring Plant. PLC secara terus menerus memonitor status suatu sistem (misalnya: temperatur, tekanan, waktu) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah mencapai batas) atau menampilkan pesan tersebut pada operator.

Prinsip kerja sebuah PLC adalah menerima sinyal masukan proses yang dikendalikan lalu melakukan serangkaian instruksi logika terhadap sinyal masukan tersebut sesuai dengan program yang tersimpan dalam memori lalu menghasilkan sinyal keluaran untuk mengendalikan aktuator atau peralatan.(Prasetyo,2015)



Gambar 3.2 PLC di mesin Extrusion



Gambar 3.3 Programmable Logic Controller (PLC)



Pada mesin extrusion ini menggunakan PLC LG/LS XGI-CPU

Spesifikasi :

XGI-CPUU (IEC Standard)

1. Program capacity: 1Mbyte.
2. I/O points: 6,144.
3. I/O device point: 131,072 (Remote I/O).
4. Processing speed: 28ns/step.
5. IEC 61131-3 standard programming
  - LD(ladder), SFC(Sequential Function Chart).
  - ST(Structured Text).
  - User defined FB (Function block).
6. Powerful built-in PID and Process control

- Max. 256 loops and variety of process functions.

7. Utilize the same I/O with XGK CPU

➤ XGI-CPUH (IEC Standard)

1. Program capacity: 512Kbyte.

2. I/O points: 6,144.

3. I/O device point: 131,072 (Remote I/O).

4. Processing speed: 28ns/step.

5. IEC 61131-3 standard programming

- LD(ladder), SFC(Sequential Function Chart).

- ST(Structured Text).

- User defined FB (Function block).

6. Powerful built-in PID and Process control

- Max. 256 loops and variety of process functions.

7. Utilize the same I/O with XGK CPU.

8. Enable to convert from GLOFA PLC program to XGI program.

➤ XGI-CPUS (IEC Standard)

1. Program capacity: 128kByte.

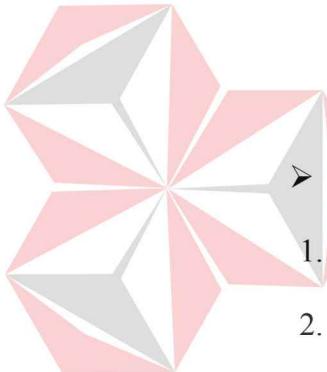
2. I/O points: 3,072.

3. I/O device point: 32,768.

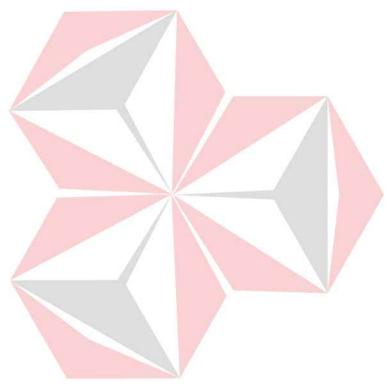
4. Processing speed: 28ns/step.

5. IEC 61131-3 standard programming.

6. -LD(ladder), SFC(Sequential Function Chart).
7. ST(Structured Text), User defined FB(Function block).
8. Powerful built-in PID and Process control.
9. Max. 256 loops and variety of process functions.
10. Utilize the same I/O with XGK CPU.
11. Enable to convert from GLOFA PLC program to XGI program.



- XGI-CPUE (IEC Standard)
1. Program capacity: 64kByte.
  2. I/O points: 1,536.
  3. I/O device point: 32,768.
  4. Processing speed: 84ns/step.
  5. IEC 61131-3 standard programming.
  6. LD(ladder), SFC(Sequential Function Chart).
  7. ST(Structured Text), User defined FB(Function block).
  8. Powerful built-in PID and Process control.
  9. -Max. 256 loops and variety of process functions.
  10. Utilize the same I/O with XGK CPU.

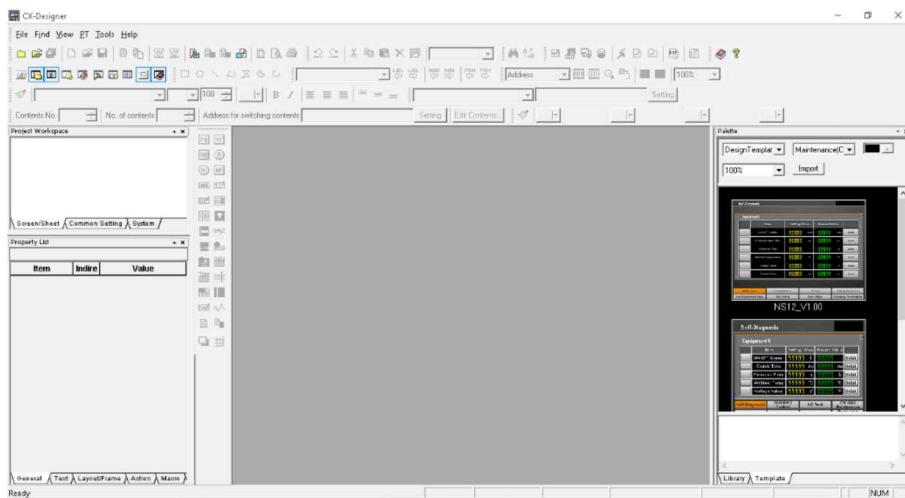


UNIVERSITAS  
**Dinamika**

### 3.3 CX-Designer

Aplikasi CX-Designer merupakan aplikasi buatan OMRON untuk memprogram PLC dan mendesain HMI (*Human Machine Interface*) sesuai dengan keseluruhan sistem pada PLC dan sensor yang ada. CX-Designer merupakan sub program CX-One besutan OMRON untuk mengatur segala program dan tampilan antara PLC dengan manusia.

Berbagai macam animasi disediakan oleh aplikasi ini guna menggambarkan simulasi proses sistem yang bekerja. Pengguna tinggal memilih animasi yang sesuai dengan simulasi sistem yang terjadi untuk proses monitoring sistem yang sedang bekerja. Hasil desain HMI akan ditampilkan di komputer operator sebagai *monitoring plan* agar operator dapat memantau sistem yang berjalan dan mengambil keputusan dari *trouble* sistem.



Gambar 3.3 CX - Designer

### **3.4 LAN**

LAN atau kepanjangan dari Local Area Network merupakan jaringan komputer dengan cakupan jaringan yang wilayahnya kecil seperti jaringan komputer gedung, kampus, kantor, sekolah, di dalam rumah, atau di dalam satu ruangan. Pada gambar 3.5 menunjukkan lan pada mesin plc extrusion.



Gambar 3.4 lan pada plc mesin extrusion

### 3.5 Extruder

Ada yang dimaksut extruder adalah mesin yang terdiri dari Hopper, Barrel/screw dan Die. Alat ini digunakan sebagai proses Ekstrusi.

Ekstrusi adalah proses yang digunakan untuk membuat objek dari profil cross-sectional yang tetap. Bahan didorong melalui dadu dari penampang yang diinginkan. Dua keuntungan utama dari proses ini dibandingkan proses manufaktur lainnya adalah kemampuannya untuk membuat penampang yang sangat kompleks, dan untuk bahan kerja yang rapuh, karena bahan tersebut hanya mengalami tekanan tekan dan geser . Ini juga membentuk bagian-bagian dengan permukaan akhir yang sangat baik.

Menggambar adalah proses serupa, yang menggunakan kekuatan tarik material untuk menariknya melalui cetakan. Ini membatasi jumlah perubahan yang dapat dilakukan dalam satu langkah, sehingga terbatas pada bentuk yang lebih sederhana, dan beberapa tahap biasanya diperlukan. Menggambar adalah cara utama untuk menghasilkan kawat . Batang dan tabung logam juga sering digambar.

Ekstrusi dapat bersifat kontinu (secara teoritis menghasilkan materi yang panjang tanpa batas) atau semi-kontinu (menghasilkan banyak bagian). Proses ekstrusi dapat dilakukan dengan bahan panas atau dingin. Bahan yang biasanya diekstrusi termasuk logam , polimer , keramik , beton , tanah liat pemodelan , dan bahan makanan. Produk ekstrusi umumnya disebut "ekstrudat".

Juga disebut sebagai "lubang flanging", rongga berlubang dalam bahan yang diekstrusi tidak dapat diproduksi menggunakan die ekstrusi datar sederhana, karena tidak akan ada cara untuk mendukung penghalang pusat die. Alih-alih, cetakan mengasumsikan bentuk blok dengan kedalaman, dimulai pertama dengan profil bentuk yang mendukung bagian tengah. Bentuk cetakan kemudian secara internal berubah sepanjang menjadi bentuk akhir, dengan bagian tengah yang ditangguhkan ditopang dari bagian belakang cetakan. Bahan mengalir di sekitar penopang dan sekering bersama-sama untuk membuat bentuk tertutup yang diinginkan. Untuk bentuk extruder yang dipakai oleh PT. Lumina dapat dilihat pada gambar 3.5 yang tampak dari atas.



Gambar 3.5 Extruder

### 3.6 Hopper

Semua extruder pasti mempunyai masukan untuk bahan biji/pellet plastik yang melalui lubang yang nantinya mengalir dalam dinding dinding extruder tsb, hopper biasanya terbuat dari lembaran baja atau stainless steel yang berbentuk untuk menampung sejumlah bahan pelet plastik untuk stock beberapa jam pemrosesan. Hopper ada yang disediakan pemanas awal jika diperlukan proses pellet yang memerlukan pemanasan awal sebelum pellet memasuki extruder.(Ariyanto,2009).

Pada gambar 3.6 adalah hopper yang dilihat dari samping.



Gambar 3.6 Hopper

### 3.7 Screw

Screw adalah jantungnya extruder, screw mengalirkan polimer yang telah meleleh ke kepala die setelah mengalami proses pencampuran dan homogenisasi pada lelehan polimer tersebut.

Ada beberapa pertimbangan dalam mendesign sebuah screw untuk jenis material tertentu, yang paling penting adalah Depth of Chanel (kedalaman kanal).

Meskipun screw itu mempunyai fungsi sama secara umum, alangkah baiknya merancang disesuaikan dengan tipe material yang dipakai untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Jadi untuk contoh optimal proses screw bahan PVC, kemudian diikuti screw untuk bahan PP/PE.

Screw paling memiliki tiga zona:

- Pakan zona. Juga disebut padatan menyampaikan. Zona ini feed resin ke dalam ekstruder, dan kedalaman saluran biasanya sama di seluruh zona.

- Zona lebur. Juga disebut transisi atau zona kompresi.

Kebanyakan resin meleleh di bagian ini, dan kedalaman saluran akan semakin kecil.

- Zona Metering. Juga disebut meleleh menyampaikan. Zona ini, dimana kedalaman saluran lagi sama di seluruh zona,

meleleh partikel terakhir dan campuran ke suhu seragam dan komposisi.

screw (dua tahap) vented akan memiliki:

- Zona dekompresi. Di zona ini, sekitar dua pertiga bawah sekrup, saluran tiba-tiba semakin dalam, yang mengurangi tekanan dan memungkinkan setiap gas terperangkap (biasanya kelembaban atau udara) yang akan ditarik keluar oleh vakum.
- Kedua zona metering. Zona ini adalah seperti zona metering pertama, tetapi dengan kedalaman saluran lebih besar, dan repressurizes mencair untuk mendapatkannya melalui perlawanan dari layar dan mati.(Ariyanto,2009). Untuk bentuk dari screw sendiri dapat dilihat pada gambar 3.7 yang dilihat dari atas.





Gambar 3.7 Screw



Variasi type dies digunakan untuk proses bahan PVC atau PP/PE. Ini bisa berbentuk Flat atau model lingkaran. Tyope dies dapat dilihat sebagai berikut:

- **DiesPVC**

PVC adalah bahan panas tidak stabil, maka die untuk PVC harus memiliki alur yang sempurna. Spiral mandrel pada die berguna untuk membagi lelehan merata dan membantu lebih homogen sehingga aliran menjadi lebih halus merata ke luar dies

- **DiesPP/PE**

Untuk memroses bahan PP/PE die menggunakan spiral seperti gambar. Plastik leleh mengalir dari lubang masuk ke putraan spiral pada die. Dari gambar tersebut ini jelas bahwa kedalam antara sepiral

dan dinding betambah seiring bertambahnya material dalam die itu sendiri, sebagai hasilnya penyebaran diseluruh die lebih merata sehingga mudah untuk di adjust ketebalan dari tabung / balon.(Widiyanto,2019). Bentuk dari dies sendiri dapat dilihat pada gambar 3.8 yang tampak dari depan.



Gambar 3.8 Dies

### 3.9 Press Roll

Press roll digunakan untuk menekan plastik agar menjadi lembaran-lembaran yang padat. Sehingga plastik yang dihasilkan menjadi kuat agar tidak mudah di sobek.



Gambar 3.9 Press Roll

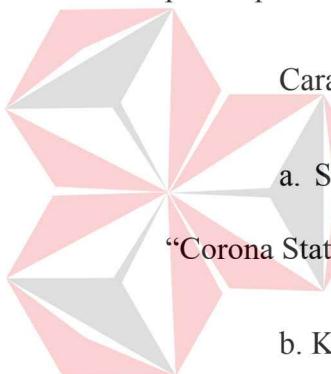


### 3.10 Corona

Corona Station, digunakan untuk membuat pori-pori pada lembaran film tertentu (lembaran film yang tidak berpori).

Unit ini terdiri dari :

- a. Regulator, digunakan untuk mengatur tegangan listrik.
- b. Voltmeter, digunakan untuk melihat tegangan listrik.
- c. Lempengan (plat) alumunium, digunakan untuk sebagai katoda dalam proses pembuatan pori-pori.



Cara kerja dan proses pada Corona Station :

- a. Sebelum pengoperasian, siapkan dan hubungkan “Corona Unit” dengan “Corona Station” yang berada di mesin.
- b. Kemudian diatur besar tegangan yang diperlukan, pada saat lembaran film melalui “Corona Station”.
- c. Prinsip kerjanya yaitu pada saat arus listrik telah mengalir dari “Corona Unit”, maka plat alumunium pada “Corona Station” akan berfungsi sebagai katoda dan lembaran film sebagai anoda. Karena listrik ini mempunyai tegangan yang tinggi, maka dari katoda akan terjadi loncatan ion negative ke anoda dan sebaliknya. Loncatan ini semakin besar apabila tegangan listrik diperbesar pula, dengan terjadi loncatan-loncatan ion ini, maka akan terbentuk pori-

pori pada lembaran film ini.(Bengkel mesin,2012). Pada gambar 3.13 adalah corona yang dilihat dari belakang

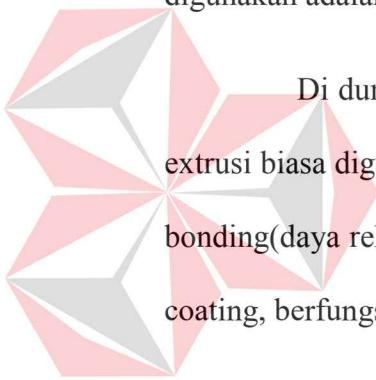


Gambar 3.10 Corona

### 3.11 Anchor Coater

Adalah sebuah penutup yang diterapkan pada permukaan suatu benda, biasanya disebut sebagai substrat. Tujuan dari menerapkan lapisan mungkin dekoratif, fungsional, atau keduanya. Lapisan itu sendiri mungkin lapisan all-over, benar-benar meliputi substrat, atau mungkin hanya menutupi bagian substrat.

Sekarang saya ingin menyampaikan tentang penggunaan water-based di extrusion-lamination system. Sebenarnya tidak terlalu pas juga dibilang water-based karena penggunaan air sebagai pelarut hanya sedikit, paling banyak pelarut yang digunakan adalah Ethanol/Methanol/IPA.



Di dunia converting flexible packaging, penggunaan adhesive pada laminasi extrusi biasa digunakan pada resin PE. Hal ini dilakukan untuk memperkuat kekuatan bonding(daya rekat) antara film. Makanya suka disebut juga sebagai adhesive anchor coating, berfungsi layaknya “jangkar” yang memperkuat rekatan film.

Di Indonesia umumnya jenis adhesive yang digunakan adalah solvent based, yang water based masih sedikit. Beberapa perusahaan yang saya kunjungi sudah menggunakan water-based tetapi jenis yang digunakan adalah “polyethylene imine”, dan jenis ini tidak terlalu bagus menghadapi kelembapan.

Produk yang coba saya tawarkan ini adalah, adhesive anchor coating yang berbahan dasar “Polybutadien”, yang merupakan higher grade dari tipe “polyethylene imine”.

Adapun kelebihan adhesive anchor coating dengan tipe “Polybutadien” ini adalah :

i. TAHAN TERHADAP KELEMBAPAN

Dibandingkan dengan produk sejenis yang berbahan dasar “imine”, adhesive ini sangat tahan terhadap kelembapan. Oleh karena itu adhesive ini bisa digunakan untuk kemasan vacuum bag yang di frozen dengan structure NY/PE/LLDPE. Atau bisa juga digunakan untuk produk kemasan tissue basah yang memiliki komposisi PET/PE/AL/LLDPE.

ii. TIDAK PERLU AGING

Setelah proses extrusion-lamination sudah tidak diperlukan lagi proses aging, jadi bisa langsung dilakukan proses slitting. Ini bisa mempersingkat leadtime WIP dan juga mengurangi internal reject karena kualitas laminasi sudah diketahui pada saat turun mesin. Lebih kurang 20 menit setelah laminasi kekuatan bonding untuk material Nylon bisa mencapai diatas 2.0 (N/15mm).

iii. EKONOMIS

Secara total cost, biaya yang dikeluarkan sangat rendah/ekonomis. Hal ini dikarenakan coating weightnya sangat kecil. Asumsi coating weight basah adalah 1 gsm, maka akan didapat coating weight kering +/- 0.01 gsm. Sebuah solusi untuk perusahaan yang ingin melakukan margin improvement.

iv. TIDAK BAU, TIDAK BERBAHAYA dan RAMAH LINGKUNGAN

Dikarenakan produk ini tidak menggunakan solvent, maka tidak perlu khawatir akan adanya bau dari residu solvent yang tertinggal. Disamping itu juga tidak berbahaya bagi kesehatan operator dan ramah lingkungan.

#### v. FLEKSIBLE DALAM HAL PEMILIHAN LARUTAN

Untuk melarutkan bisa menggunakan Ethanol, Methanol atau bahkan IPA sekalipun.

#### vi. TIDAK PERLU SETTING-AN KHUSUS UNTUK MESIN EXTRU

Adhesive ini tidak memerlukan settingan khusus pada mesin extru. Cukup gunakan cylinder coating 200 atau 300 LPI, set temperature T-Die 310-330C, temperature dry zone 85-90oC, speed 70-150m/menit. Ini settingan umum pada mesin extru. Secara garis besar bisa disimpulkan bahwa produk adhesive anchor coating yang saya tawarkan ini sangat cocok untuk digunakan pada produk-produk kemasan makanan yang semakin menuntut kemasan yang murah, aman dan ramah lingkungan.



3.12 Unwinder



Gambar 3.11 Anchor Coater  
UNIVERSITAS  
**Dinamika**

Bagian dari mesin printing yang berfungsi sebagai tempat bahan baku cetak terpasang. Selain itu juga berfungsi untuk meletakkan bahan yang akan diproses. bagian dari mesin printing yang berfungsi sebagai tempat bahan baku cetak terpasang. Karena bahan baku printing rotogravure adalah film/web maka unwinder mesin biasanya terdiri dari dua buah as sebagai pos dari bahan baku. As ini berputar karena gaya tarik bahan yang tertarik oleh infeed. Agar putaran unwider tidak liar, maka as unwinder ini dilengkapi dengan tension brake. Tension brake ini berfungsi untuk menahan gaya putar yang terjadi akibat bahan/web yang ditarik oleh infeed.

Turret Arms. digunakan untuk meletakkan poros ( tempat gulungan lembaran film ) dan dapat digerakkan searah rnaupun berlawanan jarum jam. Poros Pengumpulan (Unwinder Shaft), digunakan sebagai tempat gulungan lembaran film yang akan diproses. Poros lnl berjumlah dua buah.

Powder Brake, digunakan untuk rnen.~atur tekarian pada poros pengumpan (Unwinder Shaft). Pada unit ini terdapat sejumlah serbuk logarn, dimana apabila dialiri arus listrik akan berubah menjadi medan magnit yang akan menahan “ Unwinder Shaft “.

Jumlah dari powder brake pada unit ini 2 buah, yang diletakkan



pada kedua poros pengumpan (Unwinder Shaft). Spesifikasi dari “Powder Brake” adalah sebagai berikut :

- Volt : DC 24 V.
- Ampere : 5,6 A / 750C.
- Torque : 10 kgm.
- Weight 38 kg.

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

Tension Controller, digunakan untuk mengatur tekanan yang diperlukan oleh “Unwinder Shaft”. Dapat dioperasikan secara otomatis atau manual.

Unwinder Control Panel, digunakan untuk menggerakkan “Turret Arms”. Pada panel ini disamping terdapat tombol penggerak “Turret Arms”, juga terdapat operator lamp emergency stop dan “Buzzer”.

Berikut gambaran unwinder yang ada saat ini.



Gambar 3.12 Uwinder

### 3.13 Rewinder

Merupakan sebuah mesin yang berfungsi untuk meng gulung ulang foil plastik yang akan diberi kode/tanggal/print secara kontinyu. Cara kerja dari mesin ini adalah Roll Foil ditempatkan pada Roller 2 (bukan penggerak utama), kemudian ujung plastik

ditarik dan diposisikan sesuai alur Roll menuju Roller 1 (penggerak utama). Roll penggerak utama diputarkan oleh sebuah motor yang ditransmisikan melalui belt dan pully untuk meng gulung ulang foil plastik.(Annasya,2016). Pada gambar 3.15 adalah bentuk rewinder yang dilihat dari depan.



Gambar 3.13 Rewinder

## **BAB IV**

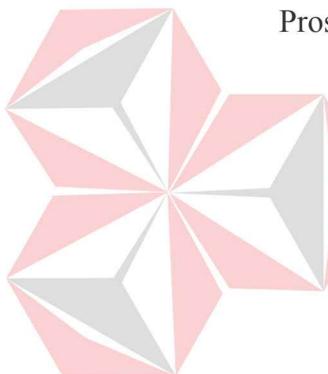
### **DESKRIPSI KERJA PRAKTIK**

Bab ini membahas mengenai program PLC untuk kerja mesin extrusion dan proses produksi Plastic di PT. Lumina Packaging.

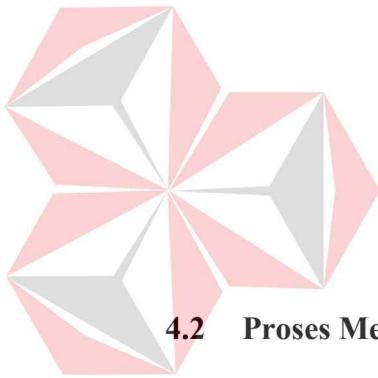
#### **4.1 Proses Produksi Plastik**

Produksi plastik di PT. Lumina Packaging menghasilkan plastik yang digunakan untuk memproduksi kemasan yang dibutuhkan konsumen sehingga ukuran dan ketebalan akan berbeda-beda sesuai plastik yang dibutuhkan.

Proses dari pembuatan plastik ini memiliki 3 tahapan :



- Peleburan biji plastik
- Penggulungan dari plastik cair
- Penggulungan dari 2 belah plastic yang telah dipotong dan dibuka pori-porinya



#### 4.2 Proses Mengatur Kekencangan Bahan

Gambar 4.1 Proses produksi biji plastik

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

Proses kekencangan bahan ini berawal dari mesin printing. Yang dimana hasil printing ini akan dilakukan pengencangan bahan agar pada saat proses putaran pada roll bisa seimbang dengan yang lainnya. Sehingga proses roll bahan bisa menghasilkan roll yang bagus. Metode thermal, yang populer akhir-akhir ini memerlukan panas 90 s/d 150 °C untuk melelehkan bagian lem kering plastik laminating agar lengket ke media. Lem ini dibuat dari bahan polyethylene.

Masalah yang paling utama pada metode thermal ini adalah problem curling yang terjadi pada produk setelah dilaminasi. Saat memanasi plastik laminating dengan bahan

plastik polyester, terutama polypropylene adalah saat proses laminasi mengalami penarikan. Setelah jadi produk dan dingin, maka terjadi pengerutan/penyusutan sehingga dampaknya terjadi curling (menggulung). Yang paling aman dari problem curling ini adalah dengan memakai plastik laminating berbahan nylon yg dikenal sebagai plastik anti curling.

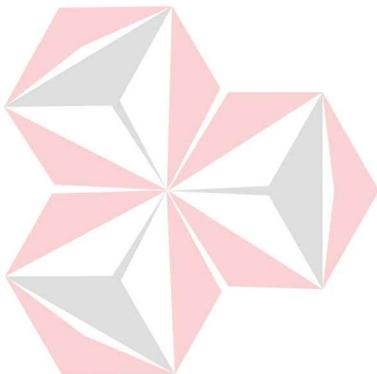


Gambar 4.2 roll unwinder

### 4.3 Proses Peleburan Biji plastic

Pertama biji plastic pada gambar 4.21 akan disedot melalui hoper dan ditampung sesuai kapasitas hoper itu sendiri pada gambar 4.22 ,setelah melawati hoper biji plastik akan didorong untuk melalui screw pada gambar 4.23 selama proses ini suhu dijaga konstan pada suhu antara  $225^{\circ}\text{C}$  -  $230^{\circ}\text{C}$ . Untuk menjaga suhu tetap

konstan dilakukan dengan sistem on-off induction heater. Sistem ini bekerja dengan sensor suhu yang dipasang pada silinder heater. Sepanjang satu silinder heater terdapat 17 induction heater dengan 6 termokontrol, setiap termokontrol mengontrol 3 buah induktion heater saver, setelah melewati screw maka akan berada di Dies yang ditunjukan pada gambar 4.24, alat ini akan menampung cairan plastik yang sudah panas untuk di tiup keatas.



Gambar 4.3 biji plastik



Gambar 4.4 biji plastik yang ditampung hopper



Gambar 4.5 biji plastik melawati screw



Gambar 4.6 plastik cair yang siap ditiupkan ke proses selanjutnya



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

#### 4.4 Proses Corona

Cara kerja dan proses pada Corona Station :

a. Sebelum pengoperasian, siapkan dan hubungkan “Corona Unit” dengan “Corona Station” yang berada di mesin.

b. Kemudian diatur besar tegangan yang diperlukan, pada saat lembaran film melalui “Corona Station”.

c. Prinsip kerjanya yaitu pada saat arus listrik telah mengalir dari “Corona Unit”, maka plat alumunium pada “Corona Station” akan berfungsi sebagai katoda dan lembaran film sebagai anoda. Karena listrik ini mempunyai tegangan yang tinggi, maka dari katoda akan terjadi loncatan ion negative ke anoda dan sebaliknya. Loncatan ini semakin besar apabila tegangan listrik diperbesar pula, dengan terjadi loncatan-loncatan ion ini, maka akan terbentuk pori-pori pada lembaran film ini.



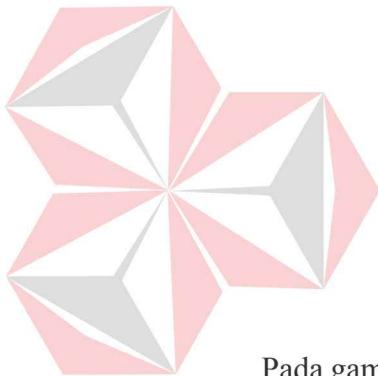
Gambar 4.7 corona pada mesin extrusion

#### 4.5 Proses Anchor Coater

Perlu diketahui disini, bila digunakan jenis coating yang tidak menggunakan air, maka tangki supplay ini tidak berguna, sebab digunakan bak coating dan untuk mensupply-nya digunakan gayung. Hal ini disebabkan bila tangki supplay coating diisi dengan jenis coating yang tidak menggunakan air, maka akan terjadi melekatnya coating ini pada tangki dan sulit untuk dibersihkan. Pada gambar 4.25 menjelaskan bahwa itu adalah proses untuk anchor coater.



Gambar 4.8 anchor coater pada proses coating

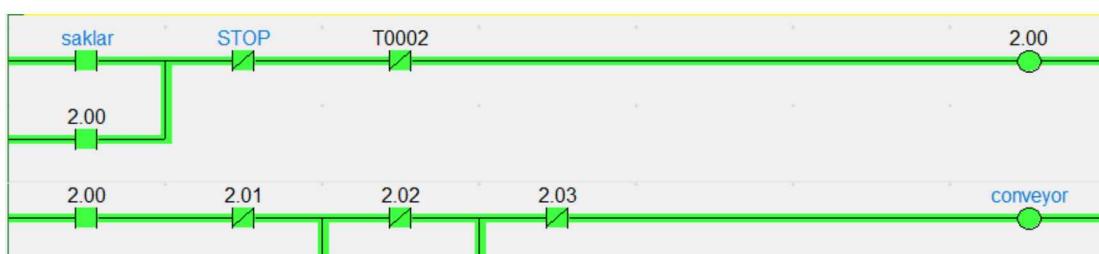


UNIVERSITAS  
**Dinamika**

Gambar 4.9 proses laminasi

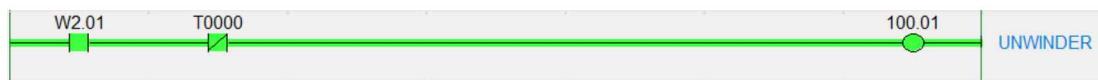
Pada gambar 4.26 terdapat proses laminasi yang awalnya masih plastik polosan sampai menjadi plastik hologram yang dihasilkan dari proses laminasi tersebut.

#### 4.6 Simulasi PLC Pada Mesin Extrusion Menggunakan Aplikasi CX – Programmer



Gambar 4.10 Start Awal dan Conveyor

Pada gambar 4.27, ketika tombol saklar ditekan maka output 2.00 nyala, setelah itu output 2.00 menyalaakan proses conveyor. Tombol stop digunakan untuk memberhentikan proses pada saat gulungan yang ada di mesin telah habis. Pada kondisi ini conveyor berjalan terus sampai tombol stop di tekan.



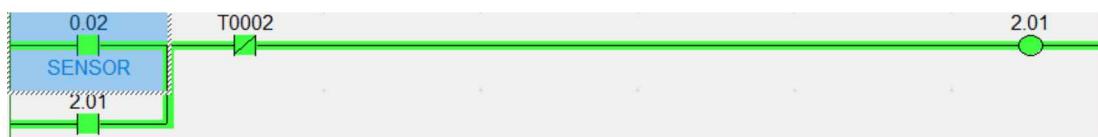
Gambar 4.11 Proses unwinder

Pada gambar 4.28, W2.01 menjalankan output 100.01 sehingga proses unwinder berjalan sampai proses berikutnya. Pada kondisi ini conveyor tetap berjalan sampai ke proses selanjutnya. Sehingga proses selanjutnya bisa dijalankan sesuai dengan alurnya masing masing.



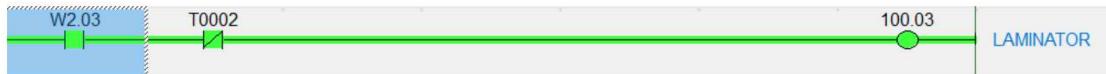
Gambar 4.12 Proses Anchor coater

Pada gambar 4.29, W2.02 menjalankan output 100.02 sehingga proses unwinder berjalan sampai proses berikutnya. Pada saat proses anchor coater dilakukan conveyor tetap berjalan sehingga proses selanjutnya hanya menjalankan hal yang sama dengan menyesuaikan mesin laminator.



Gambar 4.13 Sensor pada laminator

Pada gambar 4.30, 0.02 menjalankan sensor sehingga proses laminator. Sehingga proses laminasi dapat dilakukan setelah proses anchor coater, dan sensor pada laminator berfungsi untuk memdeteksi plastik yang sudah siap untuk dilaminasi ke dalam plastik.



Gambar 4.14 Proses Laminator

Pada gambar 5.4, W2.03 menjalankan output 100.03 sehingga proses unwinder berjalan sampai proses berikutnya. Setelah terjadinya proses laminator maka gulungan akan dijadikan satu menjadi roll yang sudah di distribusikan.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam proses otomasi pembuatan plastik di PT. Lumina Packaging secara otomatis dengan PLC sebagai sistem kontrol, dan sebagai monitoring kerja sistem adalah sebagai berikut:

- Sistem kendali yang digunakan pada mesin extrusion menggunakan PLC LG/LS XGI-CPU dengan konfigurasi LAN.
- Pada proses monitoring, PLC yang memegang kendali atas seluruh sensor pada sistem saat mesin bekerja. Sehingga dapat memunculkan parameter yang sedang dikerjakan oleh mesin.
- Mempermudah teknisi saat mesin mengalami kerusakan maupun pada saat mesin menjalani proses perbaikan (*Maintenance*).

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang didapatkan dalam proses pembuatan plastic di mesin blown film adalah sebagai berikut:

- Untuk proses pengendali dan monitoring, diharapkan kedepannya dapat Menggunakan wireless agar sistem pengkabelan terlihat rapi dan juga akan lebih memudahkan teknisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annasya. (2016, Oktober 13). Retrieved from Mesin Farmasi: <http://www.primabrt.com/2016/10/mesin-rewinder.html>
- Ariyanto, N. (2009). *Blow Film Extrusion*. Retrieved November 5, 2019, from <http://novri-ariyanto.blogspot.com/2009/12/prinsip-prinsip-extrusion.html>
- Indonesia, K. (2019). *PLC Siemens Simatic S7-1200 CPUs*. Retrieved November 5, 2019, from <http://www.kitomaindonesia.com/detail/60/634/plc-siemens-simatic-s7-1200-cpus>
- Mesin, B. (2012, Januari 25). Retrieved from TEKNOLOGI PENGEMASAN EXTRUSION: <http://packingnews.blogspot.com/2012/01/teknologi-pengemasan-extrusion.html>
- Prastyo, E. A. (2019, November 5). *Pengertian dan Definisi PLC (Programmable Logic Controller)*. Retrieved from Edukasi Elektronika: <https://www.edukasielektronika.com/2016/05/pengertian-dan-definisi-plc.html>
- Widiyanto. (2011). Retrieved from Tempat Belajar Bagi Pemula: <http://pemulatempatuntukbelajar-widiyanto.blogspot.com/2011/04/prinsip-prinsip-extrusion.html>