

BAB III

METODE KERJA PRAKTEK

Data yang diperoleh oleh penulis adalah berupa catatan – catatan tertulis dan dokumen – dokumen yang nantinya akan dikelompokkan sesuai dengan sub topik yang telah ditetapkan. Sehingga data tersebut akan diketik dan disimpan dalam file.

3.1 WAKTU DAN LOKASI

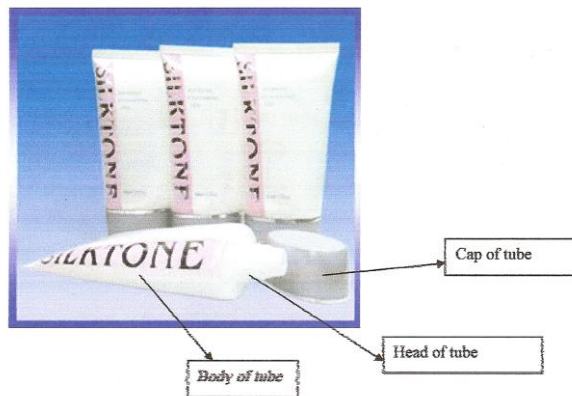
Kerja praktek dilaksanakan oleh penulis pada tanggal 24 Oktober 2007 sampai dengan 22 Desember 2007. Kerja praktek dilaksanakan di :

Nama perusahaan : PT. ” XXX ”
Tahun berdiri : Plant I 1992 dan Plan II 2002
Tempat : Sidoarjo

3.2 LANDASAN TEORI

Kemasan rigid yaitu kemasan yang terbuat dari plastik kaku/rigid yang terdiri lebih dari 2 komponen yaitu kemasan utama, dan kemasan penutup. Plastik atau polimer sendiri adalah material organik yang dihasilkan melalui proses kimia dari bahan alami atau melalui proses synthetic dari carbon, minyak bumi atau minyak gas dan turunan ikatan kimianya. Kemasan utama umumnya hanya satu/dua jenis plastik. Misalnya yaitu botol PET, cup PP, tube, pot atau jar, dll. Kemasan utama bisa menggunakan single layer maupun multi layer.

Kemasan hybrid (tube) yaitu kemasan yang merupakan gabungan dari proses rigid dan fleksible. Rigid meliputi cap dan head dari tube, sedangkan fleksiblenya pada body dari tube.



Gambar 3.1

Proses cetak kemasan rigid dan tube meliputi :

- Dry Offset
- Screen
- Hot Stamp

Adapun fungsi dari kemasan rigid dan hybrid adalah :

1. Sebagai pelindung produk
2. Agar produk tidak terkena kontaminasi
3. Keutuhan produk secara kimia / fisik, dengan demikian masa kadaluarsa dapat diperpanjang
4. Sebagai informasi dari produk
5. Alat pemasaran
6. Sebagai wadah/ satuan

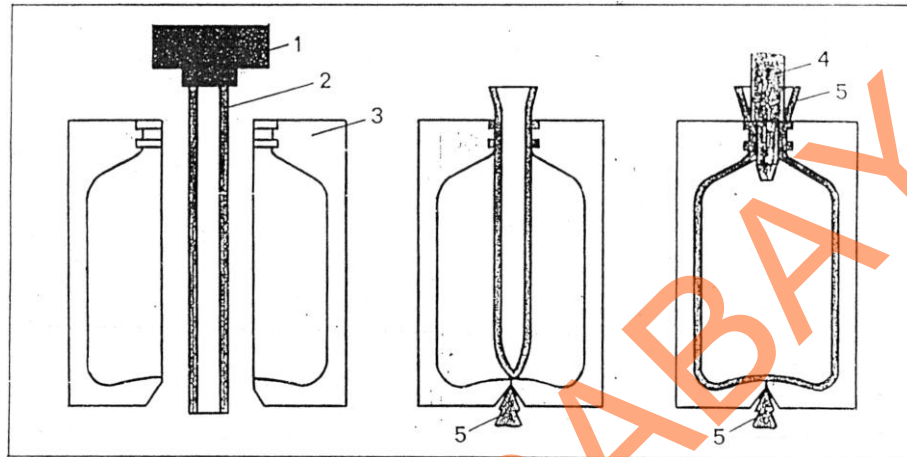
3.2.1. PROSES PEMBUATAN KEMASAN RIGID

Proses yang banyak digunakan yaitu Blow Molding dan Injection Molding.

A. BLOW MOLDING

Proses Blow Molding, diawali dari material plastik yang telah keluar dari extruder yang telah berupa lelehan plastik panas kemudian lelehan plastik tersebut menuju ke mold yang masih dalam keadaan membuka. Setelah

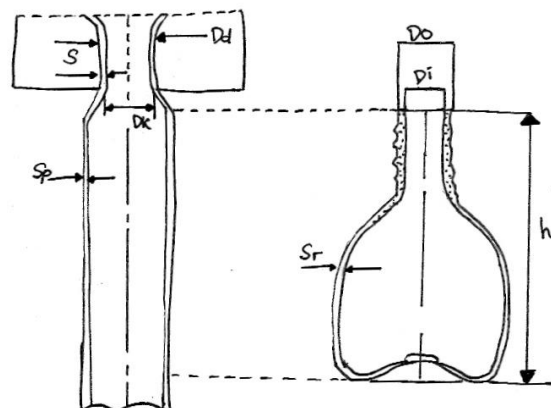
lelehan plastik tersebut masuk kedalam mold, maka mold akan menutup. Nozzle blowing akan meniupkan udara untuk membentuk sisi - sisi bentuk kemasan. Mold akan membuka dan produk akan di ejection (dikeluarkan).



Gambar 3.2

Keterangan :

- 1 → Die Head
- 2 → Parison
- 3 → Mold
- 4 → Blow Pin
- 5 → Waste



Gambar 3.3

Gambar 3.3 menunjukkan korelasi antara tebal dinding tertipis dari produk dengan dimensi penampang produk :

Tebal dinding tertipis Sr tidak boleh kurang dari batas tertentu. Container (botol) dengan volume dibawah 750 cc, tebal dinding Sr minimal 0.3 mm untuk jenis material PVC dan minimal 0.54 mm untuk material PE.

Bagian-bagian blow mold secara umum dibagi menjadi 3 bagian neck, body, bottom. Pengambilan batas atau parting line antara bagian neck, body dan bottom diletakkan di tempat yang dipertimbangkan, dimana :

- Garis batas yang akan nampak pada produk tidak terlalu menyolok
- Tidak menyulitkan proses manufacturing atau pembuatan mouldnya

A.1. NECK PART

Pada neck part with Losthead, botol yang didesign dengan dimensi leher besar dan tebal dinding tipis, pembentukan bagian lehernya tidak dapat dilakukan dengan di root calibration, karena :

- apabila memakai inside parison, parison yang besar dan tipis akan menelungkup sewaktu dipenggal oleh pisau pemotong
- apabila memakai outside parison, dinding parison akan lebih tipis dari spesifikasi tebal dinding leher botol

Besarnya mulut harus dipertimbangkan agar :

- Terjadi keadaan outside parison, yaitu ada bagian parison yang terjepit sehingga tidak menelungkup waktu dipenggal
- Pada ukuran parison yang cukup kasar dimana dinding parison cukup tipis masih memungkinkan terjadinya press dengan ujung blow pin sehingga pada waktu mould membuka akan ada bagian yang memegang ujung blowpin.

Di dalam proses moulding, blowpin berfungsi sebagai :

- a. Peniup parison agar mengembang membentuk produk
- b. Pembentuk mulut botol pada botol yang harus well calibrated
- c. Membawa cutting sleeve untuk memotong kelebihan parison diujung mulut botol
- d. Larut mendinginkan botol dari arah dalam

Striker Plate merupakan bagian atas dari neck part yang berfungsi sebagai landasan pemotongan parison untuk cutting sleeve pada ujung blow pin. Agar

cutting sleeve dapat memotong parison dengan merata dan mempunyai daya tahan yang baik, maka :

- Striker plate dan cutting sleeve difinish halus terutama pada tempat berlangsungnya pemotongan
- Striker plate dan cutting sleeve dikeraskan dengan ketentuan, striker plate 62 – 64 Hrc dan cutting sleeve 58 – 60 Hrc.

A.2. BODY PART

Pada body part terletak guide pin dan guide bushing yaitu komponen pada mold yang berfungsi untuk menepatkan posisi saat mould membuka dan menutup.

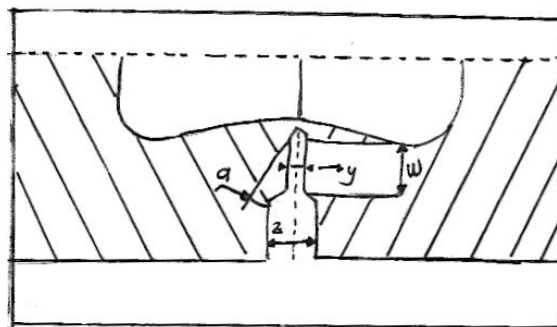
Body part ini diberi saluran pendingin yang cukup banyak dan melingkar-melingkar agar tercapai keseragaman suhu di setiap tempat. Perbedaan suhu yang terjadi di dalam bagian body dapat menyebabkan deformasi pada produk dan apabila produk punya lebih dari 1 cavity, maka volume produk dari masing-masing cavity dapat berbeda karena faktor penyusutan plastik jadi berbeda.

A.3. BOTTOM PART

Bagian mould yang membentuk alas atau bagian bawah produk ini mempunyai peran besar pada kualitas produk yaitu dalam hal ketahanan welding seam dan stabilitas berdirinya produk atau botol.

Salah satu bagian penting pada bottom part adalah cutting edge. Cutting edge yaitu sisi potong neck part dengan cut side

Dibawah ini contoh gambar perbedaan cutting edge untuk material PP dan Nylon :



Gambar 3.4

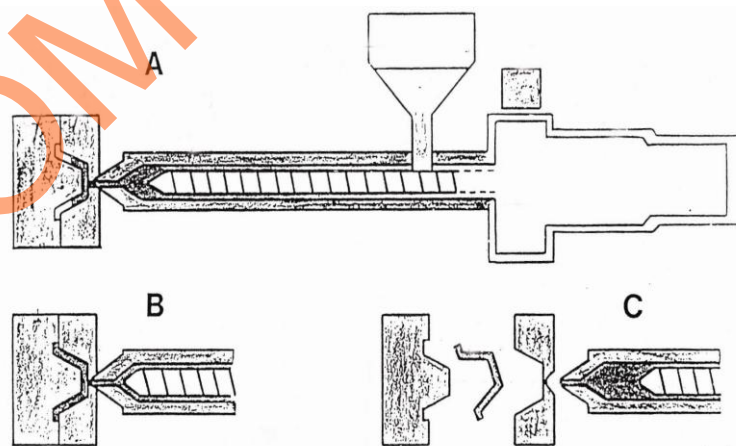
Gambar 3.4 adalah gambar cutting edge untuk material plastik PP.

Sifat menyatu dari material ini sangat sulit, sehingga perlu banyak cutting edge yang memungkinkan terjadinya pengepresan, oleh karena itu disarankan agar tidak membuat design botol dengan out side parison yaitu botol yang punya ukuran leher kurang dari $\frac{1}{3}$ ukuran badan karena akan mempersulit sistem capnya.

Stabilitas harus diperhatikan karena agar botol dapat berdiri tanpa bergoyang dan tidak mudah roboh akan dapat tercapai apabila bidang atau titik tumpuan – duduk pada alas dari botol, terbagi secara merata dan sama serta mengelilingi titik-titik berat. Agar botol dapat berdiri stabil maka pada alas botol selalu dibuat cekung, dengan kecekungan ini kekuatan alas botol akan menahan berat isi menjadi lebih baik.

B. INJECTION MOLDING

Proses Injection Molding, dimulai dengan pengosongan silinder dan pembukaan mold dilanjutkan dengan penutupan mold dan pengisian silinder. Screw silinder bergerak maju dan mulai mengisi cavity dalam mold secara volumetris, jika sudah penuh kecepatan lebur plastik akan diperlambat dimana penyebaran material dalam mold dikarenakan adanya tekanan. Proses pendinginan dan pembukaan mold. Yang terakhir, pembukaan mold dan pelepasan produk.



Gambar 3.5

Saat mold membuka, dari segi pendukung berat, mold dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

- bagian yang ikut moving plate
- bagian yang ikut fix plate

Bagian mold yang ikut moving plate sebagai pembentuk produk bagian dalam, pada bagian ini terdapat komponen-komponen atau mekanisme pendorong keluarnya produk.

Bagian mold yang ikut fix plate sebagai pembentuk produk bagian luar, di bagian ini terdapat sprue dan sistem runner.

Setelah material plastik dalam keadaan leleh membentuk produk di dalam cavity, segera disusul proses pendinginan agar jadi beku dan kuat untuk dikeluarkan dari dalam mould. Karena pendinginan ini, material akan menyusut (shrinkage), sehingga produk akan menjadi lebih kecil dari ukuran cavitynya.

Besarnya shrinkage sangat dipengaruhi oleh :

- Tebal dinding produk
- Bentuk produk
- Kondisi pendinginan dan kondisi proses moulding

Akibat shrinkage pada bentuk insert dari injection mold, apabila bidang male part yang dicengkeram berbentuk lurus maka pada saat pelepasan produk dari male part, dapat digambarkan bahwa setelah produk terdorong sedikit saja langsung akan terjadi ruang vacuum diantara ujung male part dan ujung produk. Dengan adanya kevacuman ini produk tidak dapat dilepas bila dipaksakan produk akan mengalami deformasi berat atau bahkan pecah. Oleh karena itu, male part pada injection mold dan juga part – part lain yang dicengkeram produk harus diberi kemiringan atau komus. Besarnya sudut kemiringan ditentukan oleh jenis material plastik yang digunakan . Material yang punya shrinkage faktor besar, sudut kemiringan dibuat besar dan sebaliknya.

Injection Molding ini terdiri dari :

1. Alat Spraying, yang merupakan extruder dan screw yang dapat digerakkan, dimana dia menarik, mengalirkan dan memplastifikasi. Spraying ini berjalan tanpa berputar, dikendalikan oleh spraying cylinder hidraulik kedepan dan mendorong leburan plastik yang sudah terdosis melalui sebuah alat spraying ke dalam alat cetak

2. Alat penutup

C. MATERIAL UNTUK KEMASAN KAKU

Material yang biasa di gunakan dalam proses pembentukan kemasan plastik yaitu :

1. PET (Polyethylene Therephthalat), memiliki sifat :

- Tahan terhadap oksigen dan CO₂
- Crystal clear transparant
- Aman untuk makanan
- Bisa diprinting

2. PE (Polyethylene), memiliki sifat :

- Transparan sampai milk transparan
- Dapat dicampur dengan pewarna
- Dapat diseal
- Dapat diprinting
- Aman di tinjau dari segi hukum pangan
- Tahan terhadap air
- Tidak tahan lama terhadap sinar UV

3. PP (Polypropylene) , memiliki sifat :

- Clear
- Elastis
- Lebih ringan bila dibandingkan dengan PE
- Glossy
- Tahan gores
- Dapat diproduksi untuk ukuran yang sangat lebar

4. PVC (Polyvinyledechloride) , memiliki sifat :

- Sulit terbakar habis
- Tembus pandang, glass clear
- Peka terhadap panas
- Murah

5. PA (Polyamide) , memiliki sifat :

- Tingkat glossy yang tinggi
- Tahan terhadap panas
- Mudah menyusut

- Agak kuning
- 6. PS (Polystyrole)
- Tidak tahan terhadap bahan kimia
- Tidak menyusut
- Kaku
- Tidak tahan panas (maksimal 60°C)

Produk plastik dibentuk dari 4 M beberapa faktor, antara lain :

1. Mesin
2. Mold
3. Kondisi Molding
4. Material

Komponen material pembentuk produk bisa meliputi :

1. Resin plastik, terbagi menjadi :
 - a. Thermo plastik, dibagi 3 berdasar pemakaiannya :
 - General Purpose Plastic: PS, ABS, PE, PP, PMMA
 - General Purpose Engineering: PA, PC, PET, POM (Polyacetal)
 - Special Engineering Plastic: PPS (Polyphenylene Sulfide)
 - b. Thermo setting, contohnya adalah :
 - Phenolic resin, Urea resin, Melamine resin
 - Alkyd resin, Polyester resin
 - Epoxy resin
2. Colorant
3. Additives

Contoh macam – macam jenis masterbatch yaitu :

- MB Black Sinpolene
- MB White Acochem
- MB Gracia White
- Remafin White

Kode – kode yang berada di belakang nama masterbatch merupakan kode yang diberikan oleh pihak supplier dan beda supplier sudah tentu beda kodenya.

Dibawah ini merupakan contoh produk yang dihasilkan dari campuran dengan masterbatch sehingga menjadi berwarna :



Gambar 3.6



Gambar 3.7

Gambar 3.6 merupakan contoh dari gambar masterbatch sedangkan gambar 3.7 merupakan hasil jadi dari kemasan botol yang telah diproses menggunakan salah satu jenis material masterbatch yang dapat menghasilkan warna kemasan botol menjadi merah muda.

3.2.2 PROSES PEMBUATAN KEMASAN HYBRID

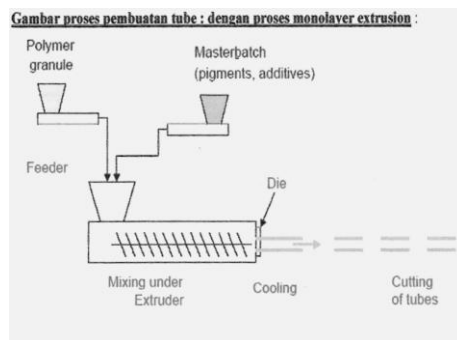
A. PROSES PEMBUATAN BODY OF PLASTIC TUBE

Pembuatan dari body of plastic tube dengan cara tube extrusion. Proses Extrusion, dimana material dan masterbatch dimasukkan pada hopper. Body dari tube termasuk ke dalam kategori fleksible karena bisa discaling di ujungnya, oleh karena itu pemilihan materialnya haruslah benar, jika terdiri dari satu material (monolayer), maka material tersebut harus dapat memproteksi produk yang ada didalamnya (barrier) dan dibagian luarnya dapat diprint serta harus bisa diséal. Jika terdiri dari beberapa material (multilayer), maka lapisan dalam harus bagus diséal, lapisan tengah sebagai barrier, lapisan luar bagus diprinting dan compatible dengan varnish of tube.

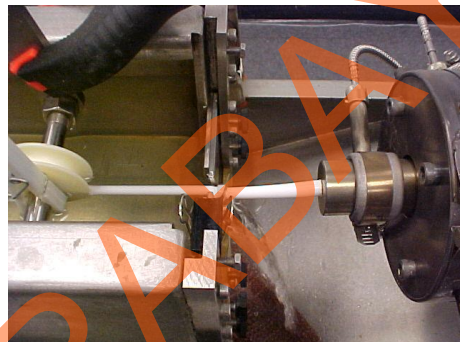
Monolayer tube extrusion yaitu tube dengan satu lapis material tetapi belum tentu terdiri dari satu macam material jadi bisa terdiri dari satu atau

campuran material lain untuk membentuk satu lapis. Jumlah hopper satu.

Multilayer extrusion tube yaitu tube dengan beberapa lapis material, tiap lapis bisa terdiri dari material yang sama dengan lapisan lain, bisa juga merupakan lapisan dengan berbeda – beda jenis material dan tentu saja tiap lapis bisa terdiri dari satu atau campuran beberapa material. Biasanya tiap lapisan identik dengan jumlah hopper pada mesin.



Gambar 3.8



Gambar 3.9

Gambar 3.8 merupakan gambar dari proses monolayer extrusion tubing, dimana material dan masterbatch dimasukkan pada hopper, material tersebut dilelehkan sampai titik leburnya (melting point), kemudian dilewatkan melalui die yang terhubung pada tubing, sehingga leburan plastik tersebut menjadi bentuk pipa (tube) panjang yang masih panas. Plastik tube panas yang masih panjang tersebut kemudian didinginkan dan kemudian dipotong sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Sedangkan pada gambar 3.9 merupakan gambar saat pelelehan material meninggalkan extrusion die kemudian masuk menuju cooling bath (pendinginan).



Gambar 3.10

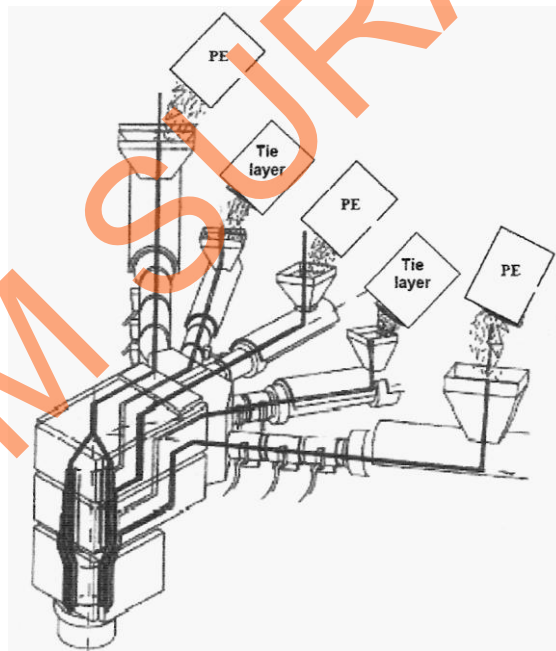
Gambar 3.10 adalah gambar tube yang masih berupa selongsong sebelum dilakukan proses sealing

Berikut ini adalah tabel untuk mengetahui titik lebur dari material :

Material	LLDPE	LDPE	HDPE
Titik Lebur (°C)	103 – 115	119 – 122	127 - 135

Tabel 3.1

Gambar 3.11 dibawah merupakan gambar proses tube multilayer. Contohnya tube multilayer yang terdiri dari lima layer yaitu PE/ tie layer/ EVOH/ tie layer/ PE.



Gambar 3.11

Material yang umum digunakan adalah LDPE, LLDPE, HDPE, EVOH. Sedangkan untuk PP jarang digunakan sebagai material body tube karena terlalu kaku. LDPE dan LLDPE bisa digunakan sebagai monolayer, tetapi HDPE agak sulit digunakan sebagai monolayer tube karena kaku

dan sifat HDPE yang sulit untuk diséal. Jadi HDPE harus diblended atau multilayer dengan material lain. Dalam pemilihan material dari body tube yang perlu diperhatikan adalah :

- a. Lapisan dalam : yang bagus diséaling, memiliki melting point yang lebih rendah.
- b. Lapisan tengah : merupakan lapisan barrier yang akan menjadi lapisan proteksi terhadap produk agar kualitas produk tidak mengalami perubahan pada waktu dan suhu tertentu dibandingkan dengan saat baru di filling. Lapisan tengah ini harus tahan dengan O₂ dan zat-zat kimia, mikrobiologi (bakteri) serta anti UV.
- c. Lapisan Luar : harus bagus untuk printing dan compatible dengan varnish (coating). Kadang ditambahkan anti UV, yang merupakan zat tambahan untuk proteksi terhadap UV.

B. VARNISH ON PLASTIC TUBE

Varnish bersifat solid, adherent, durable untuk menjamin proteksi proses dan printing. Banyak sekali cara memproduksi varnish, dibedakan 3 kategori besar :

1. Varnish dengan solvent dan resin

Material prinsip dari varnish adalah resin yang merupakan filmogene partial. Resin disini adalah termasuk kategori kimia organik dan mempunyai viskositas tinggi kemudian difluidifikasi dengan solvent. Solvent mempunyai volatile tinggi. Saat diaplikasikan, varnish di eliminasi dengan cara drying.

Jika resin ditambahkan soluble colorant, varnish yang didapatkan menjadi transparan sehingga pada produk mengakibatkan tidak bagus pada lampu, warna, dan odor.

2. Varnish non solvent

RESIN : monomer (thixotrop)

3. Varnish dengan tambahan aditif

Varnish dengan solvent thermodurcissable, contoh :

- polyester/ acrylic hydroxyl-aminoplast (D40)
- epoxyamine (C20)
- polyester/ acrylic hydroxyl-isocianat (DP 360)
- epoxyphenol (BT510)

Varnish dengan solvent photodurcissable, contoh : BASF/ INMONT

71 81 001

Aplikasi varnish :

- Mechanical etalment
- Pulverisation

For Drying :

- Flaming
- CORONA Traitment

Chemical Mordant

Tabel untuk mengetahui teknik aplikasi pada berbagai macam material :

MATERIAL	SEALABILITY			MELTING POINT (°C)	TEMPERATURE SETTING	CUT (Ease / Appearance)	APPEARANCE OF THE SEAL (Ears...)
	Thermal	Hot air	Induction				
LLDPE	☺☺☺	☺☺☺	☹	119-122	☺☺☺	☺	☺☺
LDPE	☺☺☺	☺☺☺	☹	103-115	☺☺	☺☺☺	☺☺☺
HDPE	☺☺	☺☺	☹	127-135	☺ / ☹	☺☺	☺☺
HDPE/LDPE 50/50	☺☺☺	☺☺☺	☹	108-126	☺☺	☺☺☺	☺☺☺
HDPE/LDPE 70/30	☺☺☺	☺☺☺	☹	126-128	☺ / ☹	☺☺☺	☺☺☺
PP	☺	☺	☹	130-170	☺ / ☹	☺☺	☺☺
Polyfoil	☺☺	☺☺	☺☺☺		☺☺	☺	☺☺☺
Co-extruded	☺☺	☺☺☺	☹		☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺

Key: ☺☺☺ very good / very easy

☺☺ moderate

☺ slight/difficult

☹ to be prohibited /unsatisfactory

Source = Kalix

Tabel 3.2

Namun ada juga masalah yang timbul saat pemilihan material :

- Mesin
- Produk (lama simpan, kondisi lingkungan)
- Printing atau varnish
- Zone distribusi material
- MOQ (Minimum Order Quantity)

C. PROSES PEMBUATAN HEAD OF TUBE

Bentuk head yaitu screw head, snap on head dan bentuk lain seperti twist off head. Proses pembuatan heading ada dua macam proses yaitu Injection dan Donut.

Fungsi head of tube selain sebagai tempat untuk menempatkan cap (baik screw maupun snap on cap, juga merupakan titik pengeluaran produk, serta berfungsi sebagai penghubung antara head dan body tube.



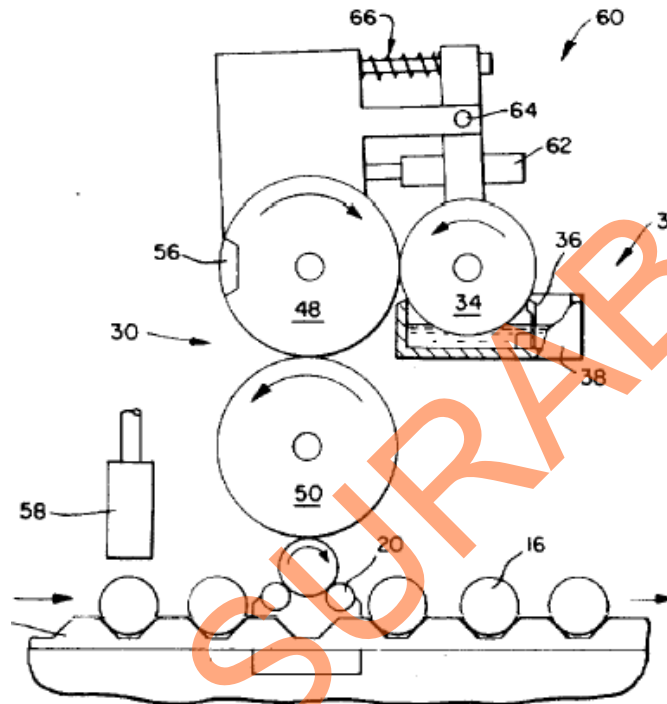
Gambar 3.12

Gambar 10 di atas merupakan gambar dari proses heading dengan metode donut.

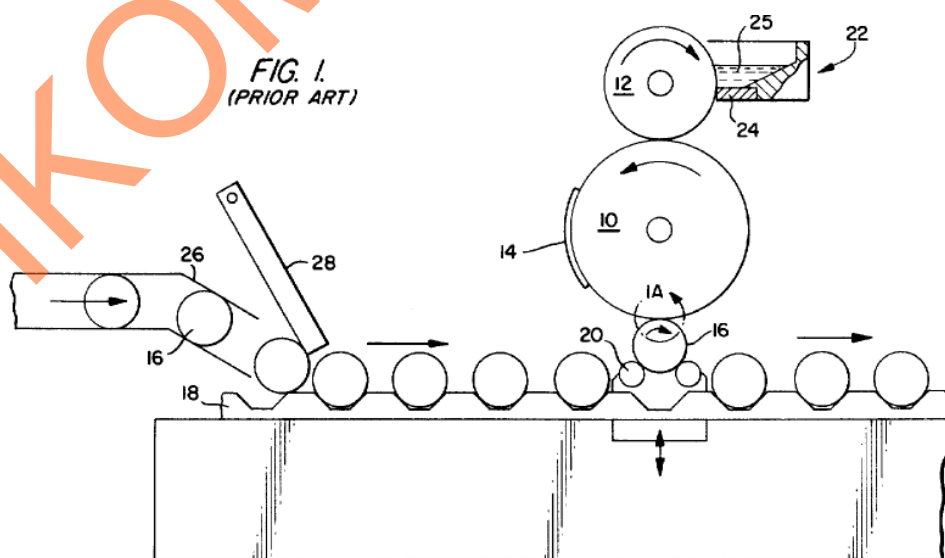
3.2..3 CETAK KEMASAN KAKU DAN HYBRID

Ada berbagai proses dan metode dalam pembuatan cetak kemasan menyangkut segi appearance atau tampilan.

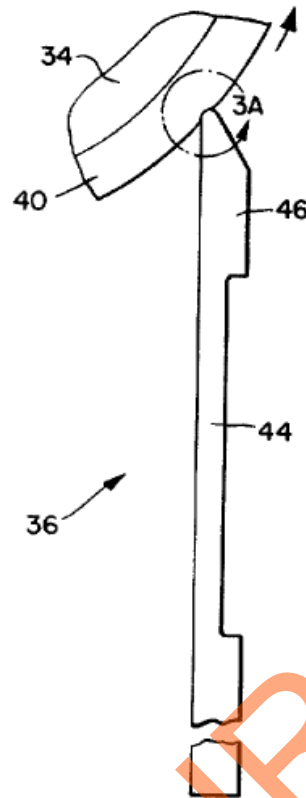
A. DRY OFFSET



Gambar 3.13



Gambar 3.14

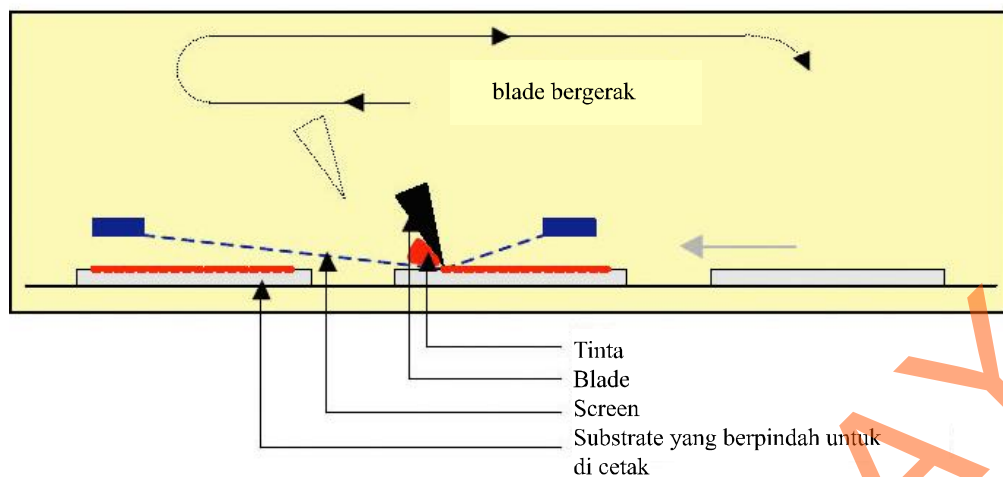


Gambar 3.15

Dry offset merupakan teknik cetak kemasan yang paling baik. Gambar 3.13, 3.14, dan 3.15 merupakan gambar dari proses penintaan pada cetak offset. Cetak offset ini media cetaknya bisa berupa cylinder seperti tube dan dapat digunakan untuk mencetak dengan kecepatan yang tinggi.

B. SILK SCREEN

Prinsip dasarnya yaitu mencetak dengan acuannya menggunakan kain stencil yang kemudian di atasnya disapukan tinta dengan rakel dengan tekanan yang harus konstan dan stabil. Mencetak dengan cara ini dapat dilakukan dengan bidang obyek cetak yang bermacam – macam mulai dari botol hingga tube dan juga mug atau gelas.



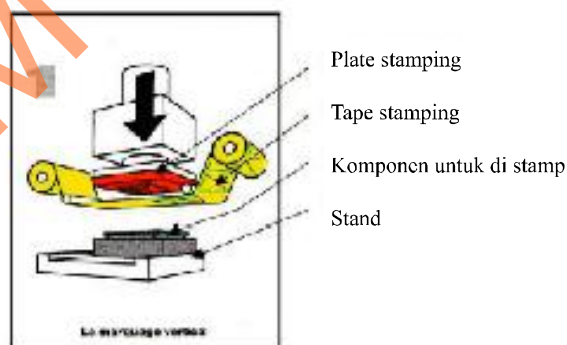
Gambar 3.16 merupakan gambar dari proses cetak silk screen.

C. HOT STAMPING

Hot stamping yaitu proses dekorasi yang akan memperindah appearance (tampilan) dari suatu kemasan. Dari foil yang kemudian melalui proses pemanasan di punch ke atas substrate yang berupa kemasan.

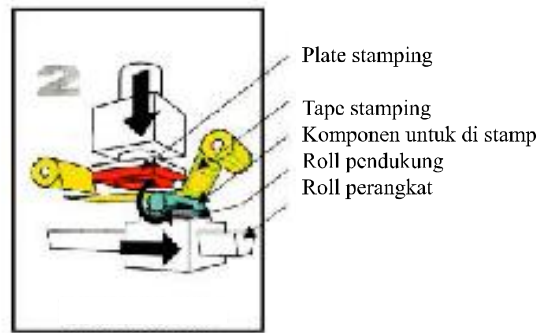
Hot stamping ini bisa di aplikasikan baik untuk kemasan botol ataupun tube. Warna dari foilnya ada bermacam – macam tergantung dengan kebutuhan.

Mesin hot stamp ini dua macam yaitu :



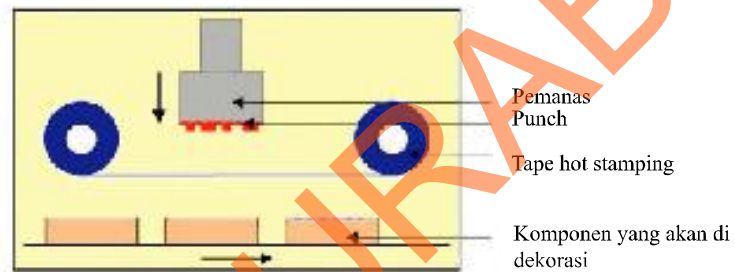
Gambar 3.17

Gambar 3. 17 merupakan gambar dari hot stamp dari vertical stamping



Gambar 3.18

Gambar 3.18 merupakan gambar dari sistem peripheral stamping



Gambar 3.19

Gambar 3.19 adalah gambaran dari proses hot stamping secara garis besar.



Gambar 3.20

Gambar 3.20 adalah gambar dari struktur film dari hot stamp.