

**Penanganan Proses *Polyethylene*
Terephthalate (PET) dengan Metode Analisa
Statistik pada *Injection Stretch Blow Moulding*
(*ISBM*)**



Disusun oleh :

Yohanes Dody Widyatmawan

4130412 – 012

**FAKULTAS TEHNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCUBUANA JAKARTA**

**LEMBAR TANDA SELESAI
PENULISAN TUGAS AKHIR**

Nama : Yohanes Dody Widyatmawan
NIM : 4130412-012
Fakultas : Teknik Industri
Jurusan : Teknik Mesin
Topik Penulisan : Penanganan Proses *Polyethylene Terephthalate (PET)* dengan Metode Analisa Statistik pada *Injection Stretch Blow Moulding (ISBM)*

Telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing Penulisan Tugas Akhir Teknik Mesin,
Universitas Mercu Buana.

Jakarta, Januari 2007

Ir, Rulli Nutranta, M.M
Dosen Pembimbing

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Yohanes Dody Widyatmawan
NIM : 4130412-012
Topik Penulisan : Penanganan Proses *Polyethylene Terephthalate (PET)* dengan Metode Analisa Statistik pada *Injection Stretch Blow Moulding (ISBM)*

Bersama ini saya menyatakan bahwa isi yang terkandung dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah murni merupakan hasil penulisan dan pemikiran sendiri dan bukan merupakan dupliikasi dari karya orang lain kecuali yang telah disebut sumbernya.

Jakarta, Januari 2007

Yohanes Dody Widyatmawan

ABSTRAK

Plastik merupakan material yang mulai merambah di segala sektor kehidupan manusia. Bukan tidak mungkin untuk masa-masa yang akan datang plastik akan menggantikan material-material yang lain. Perkembangan yang pesat dan kemungkinan munculnya material plastik untuk jenis yang baru akan bertambah banyak. Maka dari itu, didalam penulisan ini sedikit ada hikmah untuk memahami jenis material yang baru.

Ada beberapa proses yang bisa dipakai untuk mengolah material plastik sehingga menjadi produk yang sesuai dengan keinginan. Ada dengan injection, blow, extrusion, atau dengan stretch blow (gabungan antara injection dan blow). Dalam hal ini penulis mau menuangkan langkah proses produksi untuk Injection Stretch Blow Molding (ISBM). Langkah – langkah yang bisa menghasilkan produk yang maksimum yang mengurangi jumlah reject pada produk. Kita ambil contoh untuk produk Kalbe 50 ml dengan data spek dari customer : berat 16 ± 1 gr, volume brimfull 63.3 ± 2.5 ml, diameter outer thread 27.1 ± 0.15 mm, tinggi neck 15.5 ± 0.1 mm, diameter snap 27.7 ± 0.15 mm dan inner diameter 22.2 ± 0.1 .

Berbagai hal yang dibahas disini, dari bentuk raw material hingga sampai final produk dituangkan penulis berdasarkan pengalaman dan pendidikan yang didapat dari instruktur ahli dan sumber – sumber buku.

KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, berkah, anugrah dan perlindunganNya serta karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, dengan segala kekurangan dan kelebihannya.

Selain secara akademis untuk menambah pengetahuan, Tugas Akhir ini juga merupakan salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Universitas Mercu Buana (UMB). Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, diantaranya :

1. Bp Ir, Rulli Nutranta, MM, selaku Ketua Jurusan FTI UMB dan sebagai dosen pembimbing
2. Seluruh staff dan dosen serta rekan – rekan mahasiswa UMB
3. Dukungan moril yang diberikan oleh teman – teman seangkatan dan teman kerja yang sudi membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Dan juga kepada semua orang yang tidak bisa penulis sebutkan, yaitu baik berupa bantuan secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Perlu penulis sampaikan disini bahwa data – data yang di bawah ini diambil dari pengalaman penulis setelah menggeluti di bidang ini, studi ke Jepang tetang proses, dan juga buku dan modul yang dari ASB dan buku penunjang yang lain.

Dengan penuh kerendahan hati, penulis mengakui jika tulisan ini belum seberapa, masih jauh dari sempurna. Untuk itulah, penulis berharap kiranya para pembaca tidak berkeberatan untuk memberikan kritik dan saran demi memperbaiki dan melengkapi isi tulisan ini hingga dapat memenuhi kaidah penulisan yang baik seperti pada umumnya.

Jakarta, Januari 2007

Yohanes Dody Widyatmawan

DAFTAR ISI

1. Judul.....	i
2. Lembar Tanda Selesai.....	ii
3. Lembar Pernyataan.....	iii
4. Abstrak.....	iv
5. Daftar Isi.....	v
6. Daftar Gambar.....	ix
7. Daftar Tabel.....	xi
8. Daftar Diagram.....	xii
9. Bab I : Pendahuluan.....	1
A. Alasan Pemilihan Judul.....	1
B. Latar Belakang.....	2
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Tujuan.....	3
F. Sistematika Penulisan.....	3
1. Bab I : Pendahuluan.....	4
2. Bab II : Tinjauan Pustaka.....	4
3. Bab III : Metodologi.....	4
4. Bab IV : Hasil dan Diskusi.....	4
5. Bab V : Kesimpulan.....	4
6. Bab VI : Daftar Pustaka.....	4
10. Bab II : Tinjauan Pustaka.....	5
A. Apa itu polyethylene Terephthalate (PET) ?.....	5
B. Manufaktur PET.....	6
C. Sifat Dari PET.....	9
D. Intrinsic Viscosity (IV).....	10
E. Introduction ASB 70 – DPH Machine.....	13
1. Dryer.....	14
2. Injection Unit.....	15
3. Injection Mold dan Hot Runner.....	17
4. Conditioning.....	20

5. Blowing.....	24
6. Ejecting.....	25
11. Bab III : Metodologi.....	26
A. The Four Physical State of PET.....	26
B. Proses Drying.....	27
1. Mengapa Harus Memanasi Material ?.....	27
2. Metode Proses Drying.....	28
3. Sistem Drying yang Baik.....	29
4. Air Flow Rate.....	30
5. Drying Time.....	31
6. Dew Point.....	32
C. Proses Pencairan di Injection Screw.....	33
D. Pembentukan Preform.....	36
1. Temperatur Cair.....	40
2. Kecepatan Screw (RPM).....	41
3. Back Pressure.....	42
4. Injection Speed Time.....	42
5. Injection Pressure.....	43
6. Change – Over Point.....	43
7. Holding Pressure.....	44
8. Curing Time.....	45
9. Shot weight and Cushion (Volume Material).....	45
10. Jenis Defect Preform yang Lain.....	47
E. Proses Conditioning.....	49
F. Proses Blowing.....	49
G. Proses Ejecting.....	52
12. Bab IV : Hasil dan Diskusi.....	53
A. Kualitas Produk.....	53
1. Diameter Inner.....	54
2. Diameter Snap.....	56
3. Tinggi Neck.....	58
4. Diameter Outer Thread.....	61
5. Berat.....	63
6. Volume Brimfull.....	66

B. Standard Setting Parameter.....	68
13. Bab V : Kesimpulan.....	72
14. Daftar Pustaka.....	73
15. Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.0 : Molekul PET.....	5
2. Gambar 2.1 : Proses Manufaktur PET.....	8
3. Gambar 2.2 : Perbandingan PET dengan Material Plastik yang Dipakai di Blow Molding.....	10
4. Gambar 2.3 : Mesin ASB 70 - DPH	13
5. Gambar 2.4 : Bagian dari Dryer Mesin.....	14
6. Gambar 2.5 : Screw dari ASB 70 - DPH	17
7. Gambar 2.6 : Bagian dari screw injection ASB 70-DPH.....	17
8. Gambar 2.7 : Injection Cavity Block.....	18
9. Gambar 2.8 : Injection Hot Runner.....	19
10. Gambar 2.9 : Injection Core.....	19
11. Gambar 2.10 : Lip Cavity.....	20
12. Gambar 2.11 : Conditioning Core.....	22
13. Gambar 2.12 : Heating Core.....	22
14. Gambar 2.13 : Conditioning Pot.....	23
15. Gambar 2.14 : Heating Pot.....	23
16. Gambar 2.15 : Blow Cavity.....	24
17. Gambar 2.16 : Blow Core.....	25
18. Gambar 2.17 : Ejector.....	25
19. Gambar 3.0 : Empat tahapan fisik dari PET.....	26
20. Gambar 3.1 : Proses Dryer.....	28
21. Gambar 3.2 : Screw Zone.....	33
22. Gambar 3.3 : Alur Panas dari PET.....	35
23. Gambar 3.4 : Sistem Hot Runner Standard Nissei ASB NF.....	37
24. Gambar 3.5 : Sistem Hot Runner Kona.....	37
25. Gambar 3.6 : Sistem Injection.....	38
26. Gambar 3.7 : Preform keriput.....	39
27. Gambar 3.8 : Preform Flashing.....	41
28. Gambar 3.9 : Preform sumbing.....	41
29. Gambar 3.10 : Preform keriput.....	41

30. Gambar 3.11 : Preform Bengkok.....	44
31. Gambar 3.12 : Preform Flashing.....	44
32. Gambar 3.13 : Preform gelombang.....	45
33. Gambar 3.14 : Preform kerut.....	45
34. Gambar 3.15 : Bodi berawan.....	48
35. Gambar 3.16 : String.....	48
36. Gambar 3.17 : Bottom preform putih.....	48
37. Gambar 3.18 : Bottom Gate tidak senter.....	50
38. Gambar 3.19 : Botol Hancur.....	50
39. Gambar 3.20 : Bodi Botol tidak molded.....	51
40. Gambar 3.21 : Bagian leher melipat.....	51
41. Gambar 3.22 : Crater / Bottom Melipat.....	52

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.0 – Karakteristik PET	7
2. Tabel 2.1 – Perbandingan PET dengan material plastik di industri blow molding	9
3. Tabel 2.2 – Variasi tingkat kandungan IV PET dalam berbagai macam produk.....	11
4. Tabel 2.3 – Pengaruh IV dan temperature pada kekuatan tarik dari PET	12
5. Tabel 3.0 – Empat tahapan fisik dari PET	26
6. Tabel 3.1 – Standard temperatur heater barrel dan sprue.....	36
7. Tabel 3.2 – Hasil pengecekan diameter inner.....	55
8. Tabel 3.3 – Hasil pengecekan diameter snap.....	57
9. Tabel 3.4 – Hasil pengecekan tinggi neck.....	60
10. Tabel 3.5 – Hasil pengecekan diameter outer thread.....	62
11. Tabel 3.6 – Hasil pengecekan berat.....	65
12. Tabel 3.7 – Hasil pengecekan volume brimful.....	68

DAFTAR DIAGRAM

1. Diagram 3.0 – Hubungan antar penurunan IV dan kandungan air dalam material.....	28
2. Diagram 3.1 – Estimasi yang benar untuk aliran udara yang melalui dryer.....	30
3. Diagram 3.2 – Referensi temperature drying and drying time.....	31
4. Diagram 3.3 –Kandungan air yang dapat diserap kembali saat proses drying PET.....	32
5. Diagram 3.4 –Hystogram diameter inner.....	56
6. Diagram 3.5 –Hystogram diameter snap.....	59
7. Diagram 3.6 –Hystogram tinggi neck.....	61
8. Diagram 3.7 –Hystogram diameter outer thread.....	64
9. Diagram 3.8 –Hystogram berat.....	67
10. Diagram 3.9 –Hystogram volume brimful.....	70