

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**DESAIN *MOLD* (CETAKAN) PADA *BLOW MOLDING MACHINE*  
KAPASITAS VOLUME 300 ML**

**disusun oleh :**  
DIMAS KURNIAWAN  
20140130177

**Telah dipertahankan Di Depan Tim Penguji  
Pada tanggal  
Susunan Tim Penguji :**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM

NIK: 197110232201507123083

Totok Suwanda, S.T., M.T.

NIK. 19690304 199603 123024

**Penguji**

Sunardi, S.T., M.T.

NIK : 19770210201410123068

**Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**Tanggal Agustus 2018**

**Mengesahkan,**

**Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY**

Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D

NIK: 19740302 200104 123049

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : Dimas Kurniawan

NIM : 20140130177

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul: **Desain Mold (cetakan) pada Blow Molding Machine pada kapasitas volume 300 ml** adalah benar - benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya plagiasi. Saya bertanggung jawab atas keapsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, Agustus 2018

Yang menyatakan,

(Dimas Kurniawan)  
NIM. 20140130177

MOTTO

Hardwork beats talent,  
when talent fails to workhard

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang selalu memberikan cinta, kesabaran, kekuatan, ilmu, kemudahan dan segala hal yang tidak dapat dituliskan karena sangat banyaknya. Karena Allah lah segalanya terjadi dan segalanya menjadi mudah begitu juga skripsi ini karena kemurahanNya tugas akhir ini selesai.
2. Ibu dan Ayahku yang sangat kucintai, sangat berharga untukku dan sangat kuhormati. Ibu dan Ayahku yang selalu ingin kubahagiakan, meskipun semua tidak akan dapat membalas kasih sayangnya, Kakakku Mitha yulistia dan Adikku Tria Annisa terimakasih telah membantu dari segi materi maupun tenaga selama masa kuliah yang kurang lebih 4 tahun ini, sehingga aku dapat meraih gelar S.T yang sudah aku cita-citakan dan dengan berkat doa-doa mereka juga tugas akhir ini dapat selesai.
3. Teman-teman dan sahabat telah memberikan bantuan yang berguna untuk membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

## INTISARI

Plastik adalah salah satu material yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya yaitu pada pemakaian produk kemasan makanan dan minuman yang menggunakan plastik sebagai bahan utamanya. Karena peluang yang besar tersebut menjadikan sebuah motivasi dalam pembuatan sebuah mesin pencetak botol plastik yaitu *blow molding machine*.

Dalam *blow molding machine* terdapat komponen cetakan yang memiliki peran penting untuk membentuk sebuah *bottle preform* menjadi bentuk botol produk yang diinginkan, oleh karena itu proses perancangan cetakan pada *blow molding machine* kapasitas volume 300 ml harus dipertimbangkan perhitungan dimensi dan penentuan materialnya dengan akurat, karena akan sangat menentukan dari hasil akhir botol produk tersebut apakah mengalami cacat produk atau tidak.

Perancangan cetakan pada *blow molding machine* kapasitas 300 ml mendapatkan rancangan yang simple dan ekonomis. Dengan dimensi panjang 150 mm, lebar 50 mm, dan tinggi 180 mm, dengan menggunakan material Aluminium Seri 5xxx dengan *modulus elastisitas* 69 GPa dan *konduktivitas thermal* 201 (w / m.K) yang cocok untuk proses *machining* dengan biaya total material dan *machining* Rp 6.500.000,00. Hasil perancangan cetakan (*mold*) juga mendapatkan komponen pendukung seperti *back plat*, pin, tuas penarik, dan *clamping system* untuk membantu *mold* pada saat proses produksi. Komponen seperti tuas penarik, *back plat*, dan *clamping system* menggunakan material yang sama yaitu plat kapal mil A36 atau JIS 3101 yang mempunyai sifat fisik kuat dan sangat baik untuk di las, Sedangkan untuk pinnya menggunakan aluminium campuran dari aluminium perkakas rumah tangga dan *spareparts* motor yang dilebur ulang. Perancangan ini juga mendapatkan hasil berupa ketebalan botol produk rata-rata setelah ditiup yaitu dengan ketebalan 0,6 mm, tekanan yang diperlukan 7 Bar, dan *clamping system* 10 Tonase.

**Kata kunci :** *Blow molding machine*, Plastik, *Mold* , *Bottle preform*, Aluminium

## ABSTRACT

Plastic is one of the materials that is often used in everyday life. One of them is the use of food and beverage packaging products that use plastic as the main ingredient. Because of this great opportunity made a motivation in the manufacture of a plastic bottle molding machine, namely the blow molding machine.

In the blow molding machine, there are mold components that have an important role to form a bottle preform into the desired bottle shape, therefore the process of designing the mold in a blow molding machine with a volume capacity of 300 ml must be taken into account the dimensions and determination of the material accurately, because it will be very determine whether the product's final product has a product defect or not.

Mold design in a 300 ml blow molding machine has a simple and economical design. With dimensions of length 150 mm, width 50 mm, and height of 180 mm, using 5xxx Series Aluminum material with modulus of elasticity 69 GPa and 201 thermal conductivity (w / mK) suitable for machining processes with a total cost of material and machining Rp. 6,500,000 .00. Mold design results also get supporting components such as back plates, pins, pulling levers, and clamping systems to assist molds during the production process. Components such as pulling lever, back plate, and clamping system use the same material, namely the A36 or JIS 3101 ship plate which has strong physical properties and is very good for welding, while for the pin it uses aluminum a mixture of aluminum household appliances and motorized spare parts melted down. This design also gets results in the form of the thickness of the average product bottle after being blown with a thickness of 0.6 mm, the pressure required 7 bars, and clamping

**Keywords:** Blow molding machine, Plastic, Mold, Bottle preform, Aluminum

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam penulisan ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Sarjana Strata S-1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam penyusunan tugas akhir perancangan ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan, sehingga segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga perancangan ini dapat bermanfaat bagi diri penulis dan pihak-pihak terkait lainnya.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayahNya serta kesehatan yang telah dilimpahkanNya kepada penulis selama menulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
2. Kedua orang tua tercinta, Ayah dan Ibu tersayang yang tiada hentinya mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta doa yang selalu dipanjatkan kepada penulis. Kakak tersayang Mitha Yulistia dan Adik tersayang yang selalu memberi bantuan, semangat, keyakinan, dan motivasi kepada penulis.
3. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing 1 dalam penulisan skripsi ini, terimakasih telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Ilmu-ilmu serta motivasi yang bapak berikan kepada penulis selama menempuh jenjang Starata 1 juga dijadikan penulis sebagai bekal untuk kedepannya.
4. Totok Suwanda, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 dalam penulisan skripsi ini, terimakasih telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Ilmu-ilmu dan semangat

yang bapak berikan kepada penulis selama menempuh jenjang Starata 1 juga dijadikan penulis sebagai bekal untuk kedepannya.

5. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D., selaku ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Seluruh Dosen pengajar dan staff di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Terimakasih atas semua ilmu pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis.
7. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman semua pihak yang telah membantu dalam penelitian maupun penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu per satu. Karena keterbatasan yang ada, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat.

Wassalamu‘alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2018  
Penulis,

Dimas Kurniawan



## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	2
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Perancangan .....	3
1.5. Manfaat Perancangan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.2. Dasar Teori .....	6
2.2.1. Definisi Plastik .....	6
2.2.2. Aluminium dan paduannya ( <i>Al-Alloy</i> ).....	11
2.2.3. <i>Blow Molding</i> .....	15
2.2.3.1 <i>Extrusion Blow Molding</i> .....	20
2.2.3.2 <i>Injection Blow Molding</i> .....	22
2.2.3.3 <i>Stretch Blow Molding</i> .....	23
2.2.4. Perancangan <i>Mold</i> .....	25
2.2.4.1 <i>Part Thickness</i> .....	27
2.2.4.2 Tekanan minimum injeksi yang diperlukan .....	27
2.2.4.3 <i>Shrinkage</i> .....	28

2.2.4.4 Pembuangan kalor pada cetakan <i>mold</i> .....	29
2.2.4.5 <i>Clamping force</i> .....	30
2.2.4.4 Penentuan <i>Mold Material</i> .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....</b>	<b>31</b>
3.1. Bahan Perancangan .....	31
3.2. Alat Perancangan.....	32
3.3. Prosedur Perancangan .....	35
3.3.1. Diagram Alir Perancangan .....	35
3.4. Mengidentifikasi Produk .....	38
3.4.1. Bahan .....	38
3.4.2. <i>Parting Line</i> .....	38
3.4.3. Tipe Cetakan ( <i>mold</i> ) .....	38
3.5. Perhitungan Desain.....	38
3.6. Penentuan Material <i>Mold</i> .....	39
3.7. Desain Perancangan .....	39
3.8. Gambar Rakitan dan Gambar Detail .....	39
3.9. Proses Kerja <i>Mold</i> .....	39
3.10. Pembahasan Hasil dan Kesimpulan .....	39
<b>BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. Analisa Identifikasi Bahan .....	40
4.2. Pemilihan Rancangan Awal.....	44
4.2.1. Rancangan 1.....	44
4.2.1. Rancangan 2.....	47
4.3. Pemilihan desain <i>fix</i> yang akan diproduksi .....	50
4.4. Gambar Produk.....	51
4.5. <i>Parting Line</i> .....	52
4.6. Perhitungan Volume luar botol Produk.....	52
4.7. Hasil Perancangan <i>Mold</i> .....	53
4.7.1. Langkah Urutan Desain .....	54
4.8. Hasil Simulasi Machining Molding .....	68
4.9. Hasil Perhitungan Kontruksi .....	72

4.9.1. Hasil perhitungan volume isi botol produk .....	72
4.9.2. Hasil perhitungan <i>part thickness</i> .....	74
4.9.3. Hasil perhitungan tekanan minimum injeksi udara .....	78
4.9.4. Hasil perhitungan <i>Shrinkage</i> .....	80
4.9.5. Hasil perhitungan pembuangan kalor pada cetakan ( <i>mold</i> ) .....	81
4.9.6. Hasil perhitungan <i>Clamping Force</i> .....	83
4.10. Proses Kerja cetakan .....	85
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>88</b>
5.1. Kesimpulan.....	88
5.2. Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>90</b>
<b>Lampiran A .....</b>	<b>91</b>
<b>Lampiran B.....</b>	<b>98</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Klasifikasi Plastik .....	6
<b>Gambar 2.2.</b> Klasifikasi Plastik Berdasarkan Fungsi Pokok .....	7
<b>Gambar 2.3.</b> Kurva Plastik <i>thermorplastic</i> .....	7
<b>Gambar 2.4.</b> Kurva Plastik <i>thermoset</i> .....	10
<b>Gambar 2.5.</b> <i>Basic Blow Molding</i> proses .....	15
<b>Gambar 2.6.</b> <i>Extruder</i> .....	16
<b>Gambar 2.7.</b> <i>Mold cavities castrol oil</i> .....	17
<b>Gambar 2.8.</b> <i>Rising vertical press</i> .....	17
<b>Gambar 2.9.</b> <i>Sliding horizontal moving press</i> .....	18
<b>Gambar 2.10.</b> <i>Continous rotary whell</i> .....	18
<b>Gambar 2.11.</b> <i>Shuttle rotary whell</i> .....	19
<b>Gambar 2.12.</b> <i>Tipe proses blow molding</i> .....	19
<b>Gambar 2.13.</b> Proses <i>extrusion blow molding</i> .....	20
<b>Gambar 2.14.</b> Tipe Akumulator.....	21
<b>Gambar 2.15.</b> Proses <i>injection blow molding</i> .....	22
<b>Gambar 2.16.</b> Proses <i>stretch blow molding</i> .....	23
<b>Gambar 2.17.</b> <i>PET carbonated beverage bottles</i> .....	24
<b>Gambar 2.18.</b> <i>Mold cavity dari blow molding</i> .....	24
<b>Gambar 2.19.</b> Bagian-bagian cetakan dari <i>blow molding</i> .....	25
<b>Gambar 2.20.</b> Contoh <i> mold</i> yang tidak mengalami cacat di bagian dalam .....	26
<b>Gambar 2.21.</b> Desain mold yang mempunyai ketebalan dinding yang sama.....	26
<b>Gambar 2.22.</b> Proses peniupan <i>preform</i> .....	27
<b>Gambar 2.23.</b> Proses injeksi udara ke <i>bottle preform</i> .....	27
<b>Gambar 2.24.</b> Keterangan panjang mold dan panjang botol produk .....	28
<b>Gambar 3.1.</b> <i>Bottle preform</i> .....	31
<b>Gambar 3.2.</b> Aluminium seri 5xxx – AlMg.....	31
<b>Gambar 3.3.</b> Spesifikasi Laptop Acer aspire 4750 .....	32

<b>Gambar 3.4.</b> Penggaris .....	33
<b>Gambar 3.5.</b> Jangka sorong .....	33
<b>Gambar 3.6.</b> Micrometer .....	33
<b>Gambar 3.7.</b> Kalkulator saintifik .....	34
<b>Gambar 4.1.</b> <i>Bottle preform</i> 50 ml.....	41
<b>Gambar 4.2.</b> Dimensi <i>detail preform</i> .....	41
<b>Gambar 4.3.</b> Aluminium seri 5xxx .....	42
<b>Gambar 4.4.</b> Desain 3D cetakan ( <i>mold</i> ) .....	44
<b>Gambar 4.5.</b> Hasil produk desain 3D cetakan ( <i>mold</i> ) 1 .....	45
<b>Gambar 4.6.</b> Hasil desain 3D <i>full assembly</i> cetakan ( <i>mold</i> ) 1 .....	46
<b>Gambar 4.7.</b> Desain rancangan 3D <i>mold</i> 1 .....	47
<b>Gambar 4.8.</b> Hasil produk desain 3D rancangan <i>mold</i> 2 .....	48
<b>Gambar 4.9.</b> Hasil desain 3D <i>full assembly mold</i> 2 .....	49
<b>Gambar 4.10.</b> Hasil desain 2D botol produk 300 ml.....	51
<b>Gambar 4.11.</b> Hasil desain 3D botol produk 300 ml.....	51
<b>Gambar 4.12.</b> Letak <i>parting line</i> botol produk 330 ml.....	52
<b>Gambar 4.13.</b> hasil perhitungan volume menggunakan fitur <i>propertis</i> pada aplikasi <i>Autodesk inventor pro 2015</i> .....	53
<b>Gambar 4.14.</b> Desain 2D detail <i>mold cavity</i> .....	54
<b>Gambar 4.15.</b> Desain 3D <i>mold cavity</i> .....	55
<b>Gambar 4.16.</b> Desain 3D <i>back plat</i> .....	56
<b>Gambar 4.17.</b> Desain dimensi detail 2D <i>back plat</i> .....	57
<b>Gambar 4.18.</b> Desain 3D <i>Pin</i> .....	58
<b>Gambar 4.19.</b> Letak pin pada <i>mold cavity</i> .....	58
<b>Gambar 4.20.</b> Desain dimensi detail 2D <i>pin</i> .....	59
<b>Gambar 4.21.</b> Desain 3D tuas penarik <i>moveable mold cavity</i> .....	59
<b>Gambar 4.22.</b> Desain dimensi 2D tuas penarik <i>moveable mold cavity</i> .....	60
<b>Gambar 4.23.</b> Weld point tuas penarik <i>moveable mold cavity</i> .....	61
<b>Gambar 4.24.</b> Desain 3D <i>full clamping system</i> . .....	62
<b>Gambar 4.25.</b> Desain 3D <i>moveable clamping system</i> .....	62

<b>Gambar 4.26.</b> Desain dimensi 2D <i>moveable clamping system</i> .....	63
<b>Gambar 4.27.</b> Desain 3D <i>fixed clamping system</i> .....	63
<b>Gambar 4.28.</b> Desain dimensi <i>fixed clamping system</i> .....	65
<b>Gambar 4.29.</b> Hasil perancangan kontruksi <i> mold</i> .....	66
<b>Gambar 4.30.</b> Full assembly kontruksi <i> mold</i> .....	67
<b>Gambar 4.31.</b> Langkah-langkah pemakanan ( <i>miling CNC</i> ) pada <i> mold</i> .....	68
<b>Gambar 4.32.</b> Simulasi proses <i>surface countour</i> (permukaan) .....	69
<b>Gambar 4.33.</b> Simulasi proses <i>center drill</i> .....	69
<b>Gambar 4.34.</b> Simulasi <i>peck drill</i> .....	70
<b>Gambar 4.35.</b> Simulasi <i>countour</i> cetakan produk .....	71
<b>Gambar 4.36.</b> Simulasi <i>finishing surface</i> .....	71
<b>Gambar 4.37.</b> Simulasi akhir CNC .....	72
<b>Gambar 4.38.</b> Dimensi botol produk .....	72
<b>Gambar 4.39.</b> Dimensi <i>bottle preform</i> .....	74
<b>Gambar 4.40.</b> Ukuran botol produk.....	75
<b>Gambar 4.41.</b> Keterangan Tabung.....	75
<b>Gambar 4.42.</b> Keterangan balok .....	76
<b>Gambar 4.43.</b> Keterangan Trapesium.....	76
<b>Gambar 4.44.</b> Proses peniupan <i>bottle preform</i> .....	78
<b>Gambar 4.45.</b> Keterangan panjang <i> mold</i> dan botol produk.....	80
<b>Gambar 4.46.</b> Ukuran <i> mold</i> .....	82
<b>Gambar 4.47.</b> Dimensi proyeksi cetakan.....	83
<b>Gambar 4.48.</b> Simulasi <i>bottle preform</i> yang sudah dipanaskan .....	85
<b>Gambar 4.49.</b> Simulasi <i>bottle preform</i> dimasukkan kedalam cetakan .....	85
<b>Gambar 4.49.</b> Simulasi <i>bottle preform</i> yang sudah dimasukkan kedalam cetakan lalu dikunci rapat.....	86
<b>Gambar 4.50.</b> Simulasi hasil produk botol jadi .....	87

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> <i>Spesific grafit material thermoplastic</i> .....	40
<b>Tabel 2.2.</b> Temperatur leleh material <i>thermoplastic</i> .....	42
<b>Tabel 2.3.</b> Sifat fisik Aluminium .....	43
<b>Tabel 2.4.</b> Klasifikasi Aluminium .....	43
<b>Tabel 2.5.</b> Nilai <i>shrinkage</i> pada polimer .....	45
<b>Tabel 4.1.</b> Spesifikasi bahan produk (botol produk) .....	40
<b>Tabel 4.2.</b> Data spesifik Aluminium yang akan digunakan.....	42
<b>Tabel 4.3.</b> Data komposisi Aluminium yang akan digunakan .....	43
<b>Tabel 4.4.</b> Daftar tuntutan perancangan .....	43
<b>Tabel 4.5.</b> Data Spesifikasi rancangan 1 .....	45
<b>Tabel 4.6.</b> Data spesifikasi kelebihan dan kekurangan rancangan 1 .....	47
<b>Tabel 4.7.</b> Data spesifikasi rancangan 2 .....	48
<b>Tabel 4.8.</b> Data spesifikasi kelebihan dan kekurangan rancangan 2 .....	50
<b>Tabel 4.9.</b> Keterangan <i>weld point</i> tuas penarik .....	61
<b>Tabel 4.10.</b> Bagian sambungan las tuas penarik.....	61
<b>Tabel 4.11.</b> Keterangan bagian titik pengelasan tuas penarik .....	63
<b>Tabel 4.12.</b> Bagian sambungan <i>moveable clamping system</i> .....	64
<b>Tabel 4.13.</b> Keterangan bagian titik pengelasan tuas penarik .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A</b> .....	91
A.1 Temperatur leleh material <i>thermoplastic</i> .....	92
A.4 Tabel Berat Jenis dan Massa Jenis Material <i>thermoplastic</i> .....	93
A.5 Tabel lambang toleransi geometri .....	94
A.6 Tabel toleransi pemberian lubang dan poros pada gambar teknik .....	95
A.7 Tabel toleransi umum radius dan chamfer .....	96
A.8 Lambang dalam pengelasan .....	97
A.9 Tabel gambar dan pemberian ukuran dalam pengelasan .....	98
<b>LAMPIRAN B (gambar teknik)</b> .....	99