

# PERANCANGAN *SLIDER MOLD* UNTUK *SWITCH ON-OFF REGULATOR GAS LPG* DI CV. KARYA CIPTA AGUNG

**Bustami Ibrahim, Jessis Istarini**

Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur

Jl. Kanayakan no 21, 022-2500241, bustami@polman-bandung.ac.id

## ABSTRAK

Tahun 2008 pemerintah telah mencanangkan program pengurangan subsidi minyak tanah untuk keperluan sehari-hari rumah tangga. Mensiasati program tersebut, pemerintah melaksanakan program pembagian kompor gas secara gratis untuk masyarakat miskin sebagai kompensasi dari pemberhentian subsidi minyak tanah. Salah satu bagian dari kompor gas adalah *regulator* gas. *Regulator* gas ini terdiri dari beberapa bagian, salah satunya adalah *switch on-off regulator* gas LPG. *Switch on-off regulator* gas LPG adalah bagian yang berfungsi sebagai pemutar untuk membuka dan menutup aliran gas pada *regulator* gas LPG.

Untuk dapat menghasilkan produk *Switch on-off regulator* gas LPG ini menggunakan sistem injeksi cetakan plastik atau lebih dikenal dengan istilah *injection mold*. Tahapan perancangan cetakan plastik untuk produk ini mengacu pada buku *Menges/Mohren* yang berjudul "*How To Make Injection Mold*" dan disesuaikan dengan kebutuhan perancangan.

Dalam perancangan *mold* untuk produk ini, adanya keterkaitan antar proses, dimana proses perancangan selanjutnya bergantung dari hasil penilaian proses yang dilakukan dari beberapa alternatif konstruksi. Untuk menentukan pemilihan alternatif yang digunakan, dilakukan penilaian terhadap masing-masing alternatif yang tersedia. Dimana penilaian diberikan pada beberapa aspek yaitu berupa aspek teknis maupun aspek ekonomis.

Perancangan *mold* untuk produk *Switch on-off regulator* gas LPG dibuat sesuai dengan tuntutan produk dan *costumer* dimana produk hasil injeksi permukaannya tidak / tanpa cacat. Perancangan *mold* dibuat dengan jumlah 4 kaviti dan menggunakan jenis plastik *ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene)*. Hasil dari tahapan perancangan *mold* ini adalah sebuah konstruksi *two plate* dengan *slider* yang mampu menghasilkan produk *Switch on-off regulator* gas LPG sesuai dengan daftar tuntutan.

Kata Kunci : Perancangan, *mold*, *slider*, *switch on-off regulator*

## 1. PENDAHULUAN

Dengan melambungnya harga minyak dunia dan persediaan minyak dunia yang semakin menipis maka pada tahun 2008 ini pemerintah Indonesia membuat kebijakan untuk mencabut subsidi terhadap minyak tanah yang mayoritas digunakan untuk keperluan sehari-hari rumah tangga. Dalam mensiasati kebijakan tersebut, pemerintah melaksanakan program pembagian kompor gas secara gratis untuk masyarakat miskin sebagai kompensasi dari pemberhentian subsidi minyak tanah.

CV. Karya Cipta Agung adalah perusahaan yang bergerak pada bidang *mold* dan *die casting*. dengan *costumer* yang banyak dengan skala usaha yang cukup besar. Perusahaan ini mendapat tawaran kerja sama untuk pembuatan *regulator* gas LPG, baik untuk pembuatan *mold* maupun *die casting*.

Salah satu *part* / bagian dari *regulator* gas LPG adalah *switch on-off regulator* gas LPG.

*Switch on-off regulator* gas LPG adalah bagian yang berfungsi sebagai pemutar untuk membuka dan menutup aliran gas pada *regulator* gas LPG. *Switch on-off regulator* gas LPG ini nantinya akan berpasangan dengan bagian *cover* dan *shockring* bawah *regulator* gas LPG. Produk ini merupakan salah satu produk *industrial grade* yang merupakan pesanan dari U.D Logam Mandiri. Bentuk produk *switch on-off* ini hampir sama seperti *switch on-off* yang sudah ada, namun produk mengalami modifikasi bentuk dan dimensi sesuai dengan pasangannya. Sehingga perlu dibuat suatu *mold* yang berbeda. Dalam pembahasan penelitian ini penulis membahas perancangan *mold* untuk *switch on-off regulator* gas LPG.



Gambar 1 Switch On-Off Regulator Gas LPG

Berdasarkan uraian pada latar belakang dapat dirumuskan permasalahan yaitu perancangan *mold* untuk produk *Switch on-off regulator gas LPG* yang sesuai dengan tuntutan produk dan *costumer* dimana produk hasil injeksi permukaannya tidak / tanpa cacat karena bekas *parting line*. Perancangan *mold* dibuat dengan jumlah 4 kaviti dan menggunakan jenis plastic ABS (*Acrylonitrile-butadiene-styrene*).

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahapan perancangan mengacu kepada metode perancangan *Menges/ Mohren*.
2. Pembahasan masalah ini dibatasi hanya untuk perancangan *mold Switch on-off regulator gas LPG* saja. Proses, biaya dan waktu manufaktur tidak akan dibahas dalam tulisan ini, tetapi akan dijadikan sebagai pertimbangan dalam pemilihan alternatif.
3. Mesin yang digunakan adalah NISSEI 160 ton.
4. Standar yang digunakan adalah standar Futaba dan Acme yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Merancang *mold* untuk produk *Switch on-off regulator gas LPG* yang sesuai dengan daftar tuntutan dan mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan gambar kerja produk.
2. Menghasilkan dengan baik hasil rancangan *mold switch on-off regulator gas LPG* yang sesuai dengan kaidah perancangan.

Adapun metode penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Metode penelitian

## 2. TEORI PENDUKUNG

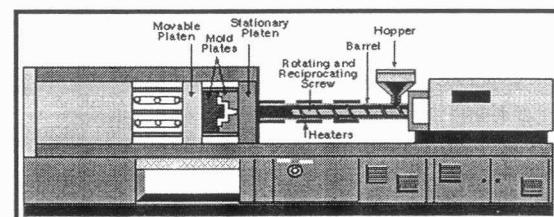
### *Injection Mold*

*Injection molding* adalah salah satu proses yang sangat populer digunakan untuk menghasilkan produk-produk dari plastik jenis *thermoplastik* dengan cara menyuntikkan cairan plastik dari mesin injeksi ke dalam rongga cetak yang berada di dalam cetakan (*mold*).

### Mesin Injeksi

Mesin Injeksi adalah suatu mesin yang digunakan untuk menyuntikkan atau mengisi cairan plastik ke dalam cetakan. Secara garis besar mesin injeksi memiliki dua komponen utama yaitu:

- *Moving side* (sisi bergerak)
- *Fixed side* (sisi tetap)



Gambar 3 Bentuk dasar konstruksi mesin injeksi

Pada sisi tetap terdapat komponen pemasukan cairan plastik (*sprue*) yang menghubungkan aliran material plastik yang diinjeksikan dari *nozzle* mesin pada saluran (*runner*) yang akan mengisi rongga cetak melalui *gate*. Sedangkan pada sisi bergeraknya terdapat mekanisme pengeluaran



### Fungsi Produk

Switch on-off regulator gas LPG adalah bagian yang berfungsi sebagai pemutar untuk membuka dan menutup aliran gas pada regulator gas LPG dan akan berpasangan dengan bagian cover dan shockring bawah regulator gas LPG.

### Material Produk

Material yang dipakai untuk Switch On-Off adalah ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) dengan karakteristik sebagai berikut :

- Melt temperatur 180 °C ~ 240 °C
- Mold temperatur 50 °C ~ 120 °C
- Tahan deformasi dalam panas sampai 100 °C
- Massa jenis 1.06 gr/cm<sup>3</sup>
- Kekuatan tarik 400 ~ 530 kgf/cm<sup>2</sup>
- Injection pressure 560 ~ 1760 kgf/cm<sup>2</sup>
- Compression strength 127 ~ 879 kgf/cm<sup>2</sup>
- Penyusutan 0.4 % - 0.6 %

### Data Mesin

Mesin yang digunakan untuk cetakan injeksi Switch on-off adalah mesin NISSEI dengan tonnase 160 ton.

### Daftar Tuntutan

Tuntutan utama dari pembuatan produk Switch on-off ini adalah produk hasil pembuatan yang akan dihasilkan harus sesuai dengan part drawing produk dan permukaan produk tanpa cacat. Berdasarkan identifikasi produk maka dapat dibuat daftar tuntutan sebagai berikut:

Tabel 1 Daftar Tuntutan Cetakan Injeksi

Tuntutan	Kuantifikasi / Spesifikasi	Ket
Material Plastik	ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene)	-
Gate	Edge gate	-
Jumlah Kaviti	4 kaviti	-
Sistem Cetakan	Two Plate	-
Mesin Injeksi	NISSEI	160 ton
Material Cavity dan Core	K 456	-
Mouldbase material	S 50 C	FUTABA
Permukaan produk	Tanpa cacat	-

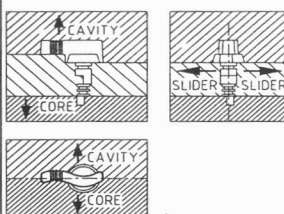

### Perencanaan Kaviti

#### Penentuan Parting Line

Parting Line merupakan garis kontur kaviti yang memisahkan rongga kaviti dengan inti (core). Secara umum yang menjadi pertimbangan dalam penentuan parting line adalah produk harus bisa keluar dari kaviti, kemudahan pengerjaan kaviti, adanya undercut pada produk yang harus dipertimbangkan, pemilihan sistem penyentak (ejector) dan meminimalisasi peluang terjadinya cacat produk.

#### Alternatif Parting Line

Tabel 2 Alternatif Parting Line

NO	KONSTRUKSI	KET
1.		<p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parting line tidak mengganggu pada penampilan produk</li> <li>- Proses pembuatan core dan cavity lebih mudah</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruksi menggunakan slider</li> </ul>
2.		<p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruksi lebih sederhana karena tidak menggunakan mekanisme slider</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses pembuatan core dan cavity susah</li> <li>- Cacat pada permukaan produk karena parting line produk.</li> </ul>

#### Pemilihan Parting Line

Tabel 3 Penilaian Alternatif Parting Line

Aspek Penilaian	Alt 1	Alt 2
• Teknis		
1. Permukaan produk tanpa cacat	5	1
2. Kemudahan proses pembuatan core dan kaviti	4	3
• Ekonomis		
1. Banyaknya komponen yang diperlukan	3	5
2. Proses permesinan	4	3
<b>JUMLAH</b>	<b>16</b>	<b>12</b>

Pada alternatif ini, alternatif parting line yang digunakan adalah alternatif 1 karena dapat memenuhi tuntutan produk yaitu tidak cacat pada permukaan produk. Pada alternatif parting line yang terpilih, terdapat 3 parting line, yaitu parting line terhadap kaviti, parting line terhadap slider dan parting line terhadap core.

**Lay-out Kaviti**

**Tabel 4** Alternatif Lay-out Kaviti

NO	KONSTRUKSI	KET
1.		<p><b>Alternatif 1 :</b> Layout kaviti ini, susunannya vertikal berpasangan pada bagian ekor.</p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah untuk konstruksi <i>slider</i></li> <li>- Ukuran lebar <i>moldbase</i> lebih kecil</li> <li>- <i>Balanced Cavity</i></li> <li>- Pada bagian berpasangan yaitu bagian ekor produk dapat digunakan untuk konstruksi <i>insert core</i>. Jadi konstruksi <i>slidernya</i> rata atau tidak ada bagian yang menonjol.</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aliran runner panjang</li> </ul>
2.		<p><b>Alternatif 2 :</b> Layout kaviti ini, susunannya vertikal berpasangan pada bagian kepala produk.</p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah dalam konstruksi <i>slider</i></li> <li>- Ukuran lebar <i>moldbase</i> lebih kecil</li> <li>- <i>Balanced Cavity</i></li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Runner lebih panjang</li> <li>- Pada bagian yang berpasangan tidak bisa menggunakan <i>insert core</i>. Jadi pada konstruksi <i>slidernya</i> ada bagian yang menonjol</li> </ul>
2.		<p><b>Alternatif 3 :</b></p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Balanced Cavity</i></li> <li>- Runner lebih pendek</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukuran <i>moldbase</i> lebih besar</li> <li>- Konstruksi lebih rumit</li> </ul>

**Pemilihan Lay-out Kaviti**

**Tabel 5** Penilaian Lay-out Kaviti

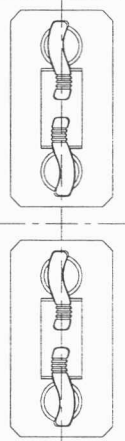
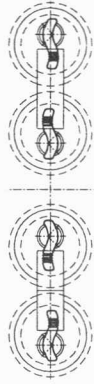
Aspek Penilaian	Alt 1	Alt 2	Alt 3
• Teknis			
1. Kemudahan dalam mekanisme <i>slider</i>	5	5	3
2. Kemudahan pembuatan <i>core</i> dan <i>cavity</i>	4	4	3
3. Keefektifan Lay-out	5	4	3
• Ekonomis			
1. Ukuran <i>moldbase</i>	4	4	3
2. Banyaknya material terbuang	3	3	3
<b>JUMLAH</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>15</b>

Dari perbandingan tabel diatas, maka alternatif yang dipilih untuk lay-out kaviti adalah alternatif 1 dengan pertimbangan kemudahan dalam mekanisme *slider*, kemudahan dalam proses pembuatan *core* dan *cavity* dan ukuran *moldbase* yang lebih kecil.

**Insert Cavity**

**Tabel 6** Penilaian Insert Kaviti

NO.	KONSTRUKSI	KETERANGAN
1.		<p><b>Alternatif 1 : insert 1 kotak</b></p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Locking</i> lebih bagus</li> <li>- Hanya menggunakan 1 insert</li> <li>- Ukuran lebar <i>moldbase</i> lebih kecil</li> <li>- Proses permesinan lebih sedikit</li> <li>- Lebih hemat material saat pembuatan <i>insert</i></li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <p>Jika terjadi kerusakan pada salah satu <i>insert</i>, yang diganti harus 1 paket <i>insert cavity</i> dan material terbuang akan banyak</p>

NO.	KONSTRUKSI	KETERANGAN
2.		<p><b>Alternatif 1 : insert 2 kotak</b></p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locking lebih bagus</li> <li>- Hanya menggunakan 2 insert</li> <li>- Ukuran lebar moldbase lebih kecil</li> <li>- Proses permesinan lebih sedikit</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jika terjadi kerusakan pada salah satu insert, yang diganti harus 1 paket insert cavity dan material terbuang akan lebih banyak</li> <li>- Boros material saat pembuatan insert</li> </ul>
3.		<p><b>Alternatif 2 : insert bulat</b></p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jika terjadi kerusakan pada salah satu insert, yang diganti pada insert yang rusak saja</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locking hanya satu sisi saja</li> <li>- Menggunakan 4 insert</li> <li>- Ukuran lebar moldbase lebih besar</li> <li>- Proses permesinan banyak dan lebih sulit</li> </ul>

### Pemilihan Insert Kaviti

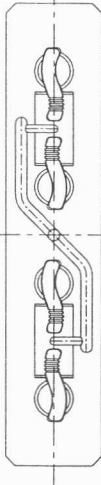
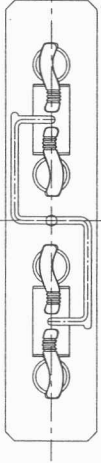
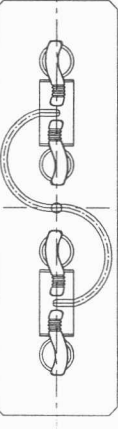
Tabel 7 Penilaian Insert Kaviti

Aspek Penilaian	Alt 1	Alt 2	Alt 3
• Teknis			
1. Keefektifan insert	5	4	3
2. Kemudahan pembuatan insert	4	4	3
• Ekonomis			
1. Ukuran moldbase	4	4	3
2. Banyaknya material terbuang	4	3	3
3. Proses permesinan	4	3	3
<b>JUMLAH</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>15</b>

Dari perbandingan tabel diatas, maka alternatif yang dipilih untuk insert kaviti adalah alternatif 1 karena keefektifan insert, ukuran moldbase yang lebih kecil dan proses permesinan yang dilakukan untuk pembuatan insert tersebut lebih sedikit dan sederhana.

### Lay-out Runner

Tabel 8 Alternatif Lay-out Runner

NO.	KONSTRUKSI	KETERANGAN
1.		<p><b>Alternatif 1 : Runner Z</b></p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Runner balanced (panjang runner ke setiap posisi sama panjang)</li> <li>- Berdasarkan analisa dengan software Auto-CAD, runner ini adalah yang paling pendek, yaitu 168,99 mm.</li> </ul>
2.		<p><b>Alternatif 2 : Runner C</b></p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Runner balanced</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aliran kurang lancar karena adanya sudut sehingga akan terjadi penumpukan material.</li> <li>- Runner ini lebih panjang dari alternatif runner 1, yaitu 186,63 mm.</li> </ul>
3.		<p><b>Alternatif 2 : Runner S</b></p> <p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Runner balanced</li> <li>- Aliran material lancar</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Runner lebih panjang dari kedua alternatif diatas, yaitu 190,48 mm.</li> <li>- Ukuran kaviti jadi lebih besar</li> </ul>

### Pemilihan Lay-out Runner

Tabel 9 Penilaian Lay-out Runner

Aspek Penilaian	Alt 1	Alt 2	Alt 3
• Teknis			
1. Runner balanced	4	4	4
2. Aliran material	4	3	4
Ekonomis			
1. Material yang terbang	5	4	3
2. Kemudahan dalam pembuatan runner	4	4	4
3. Ukuran Moldbase	5	4	3
<b>JUMLAH</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>18</b>

Lay-out runner yang digunakan adalah lay-out runner Z. Dengan lay-out ini akan sedikit material yang terbang dan aliran material dari sprue ke gate cukup lancar dan balanced runner.

### Penentuan Moldbase

Berdasarkan lay-out kaviti dan lay-out runner, maka dapat dipilih moldbase sesuai standar yang digunakan oleh CV.Karya Cipta Agung. Moldbase yang digunakan adalah standar FUTABA seri 2030. Moldbase terlampir.

### Perencanaan Sistem Saluran

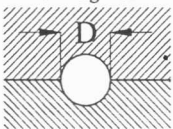
#### Sprue

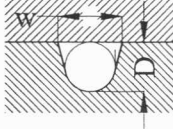
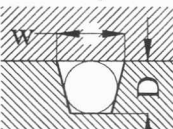
Ukuran sprue disesuaikan dengan data mesin injeksi dan standar aksesories mold yang digunakan, dalam hal ini adalah ukuran standar yang digunakan dan dibuat oleh CV. KCA.

#### Runner

Runner adalah saluran penghubung aliran cairan plastik dari sprue ke gate. Dibawah ini alternatif-alternatif penampang runner yang dapat digunakan.

Tabel 10 Alternatif Runner

NO.	KONSTRUKSI	KETERANGAN
1.	<p>Runner lingkaran</p> 	<p><b>Keuntungan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbandingan keliling terhadap luas penampang kecil</li> <li>- Pendinginan perlahan, bagian tengah membeku terakhir, <i>holding pressure</i> efektif.</li> </ul> <p><b>Kerugian:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sulit dalam pembuatan, pengerjaan runner pada dua sisi pelat</li> </ul>

NO.	KONSTRUKSI	KETERANGAN
2.	<p>Runner parabola</p> 	<p><b>Keuntungan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendekatan pada bentuk lingkaran yang paling baik.</li> <li>- Lebih gampang pada saat pengeluaran</li> <li>- Proses <i>machining</i> lebih sederhana karena pengerjaan disatu sisi</li> </ul> <p><b>Kerugian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebih banyak kehilangan panas</li> <li>- Lebih banyak plastik yang terbang</li> </ul>
3.	<p>Runner trapesium</p> 	<p><b>Keuntungan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebih mudah pengerjaan</li> </ul> <p><b>Kerugian:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebih banyak kehilangan panas</li> <li>- Lebih banyak plastik yang terbang</li> </ul>

### Pemilihan Runner

Tabel 11 Penilaian Runner (Lamp 16)

Aspek Penilaian	Alt 1	Alt 2	Alt 3
• Teknis			
1. Kemudahan dalam pembuatan penampang runner	3	4	4
2. Kemampuan meminimalisasi kehilangan panas	4	3	3
• Ekonomis			
1. Biaya proses permesinan	2	4	4
2. Material yang terbang	4	3	2
<b>JUMLAH</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>13</b>

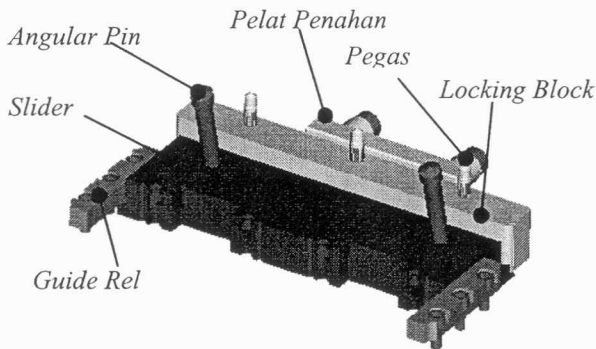
Dari alternatif runner diatas, penampang runner yang digunakan adalah penampang runner parabola, karena pendekatan pada bentuk lingkaran yang paling baik dan proses *machining* yang lebih sederhana karena pengerjaan disatu sisi.

### Gate

Gate adalah lubang atau saluran yang menghubungkan antara runner dan rongga cetak tempat mengalirnya cairan plastik. Seperti yang telah disebutkan dalam daftar tuntutan, bahwa mold produk ini menggunakan *edge gate*.

### Mekanisme Slider

Mekanisme *slider* yang digunakan adalah :



Gambar 7 Mekanisme Slider

Konstruksi ini terdiri dari *slider*, *angular pin*, *guide rel*, *locking block*, *pegas penarik* dan *pelat penahan*. Ketika *mold* membuka, bagian *slider* akan bergerak kesamping yang disebabkan oleh pergerakan *angular pin*, dan akan kembali keposisi semula karena adanya *pegas*.

### Perencanaan Sistem Pengeluaran Produk

Sistem ejski adalah teknik pengeluaran produk plastik dari cetakan intinya dengan cara disentak. Pada produk ini, sistem ejski yang digunakan adalah ejski gerakan tunggal yaitu sistem gerakan pelepasan/ pengeluaran produk yang dilakukan dalam satu kali tendangan oleh mekanisme ejski dari mesin injeksi. Pada konstruksi ini menggunakan dua ejski. Pertama untuk bagian pinggir produk dan kedua untuk bagian bawah produk.

### Ejski untuk bagian pinggir produk

Tabel 12 Alternatif Ejski

NO	KONSTRUKSI	KETERANGAN
1.	<p><i>Straight ejector pin</i></p>	<p><b>Keuntungan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses permesinan/ pembuatan <i>part</i> lebih mudah</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada proses pengeluaran produk, hanya sedikit penampang produk yang dapat didorong</li> </ul>
2.	<p><i>Rectangular ejector pin</i></p>	<p><b>Keuntungan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penampang untuk mendorong produk lebih besar</li> </ul> <p><b>Kerugian :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses permesinan lebih sulit dan banyak dibanding alternatif 1.</li> </ul>

### Pemilihan alternatif ejski

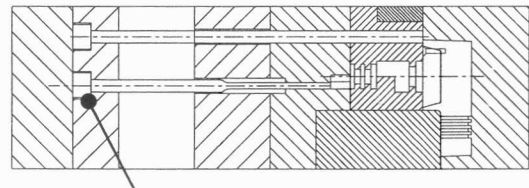
Tabel 13 Penilaian Alternatif Ejski

Aspek Penilaian	Alt 1	Alt2
• Teknis		
1. Kemampuan mendorong produk keluar	3	5
• Ekonomis		
1. Kemudahan dalam proses pembuatan	5	3
2. Memerlukan proses tambahan	5	3
<b>JUMLAH</b>	<b>13</b>	<b>11</b>

Dari tabel penilaian diatas, ejski yang digunakan adalah alternatif 1, *Straight ejector pin* karena mudah dalam proses pembuatan mengingat *part-part* standar ini dibuat langsung oleh CV.KCA.

### Ejski untuk bagian bawah produk

Untuk sistem pengeluaran bagian bawah produk, ejski yang paling tepat digunakan *stepped ejector pin*, karena dapat lebih maksimal mendorong keluar produk .

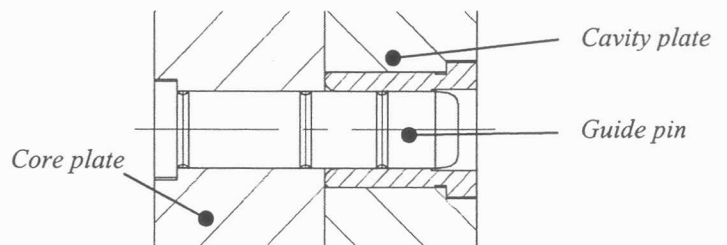


*Stepped ejector pin*

Gambar 8 Ejski Bagian Bawah Produk

### Sistem Pengarah

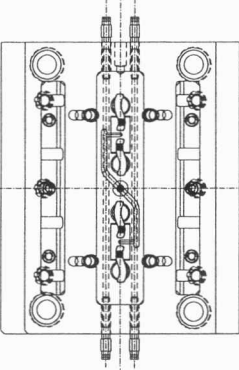
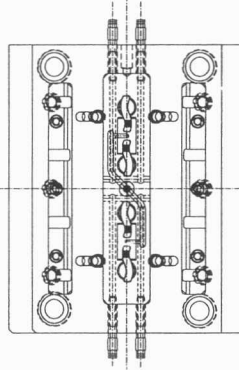
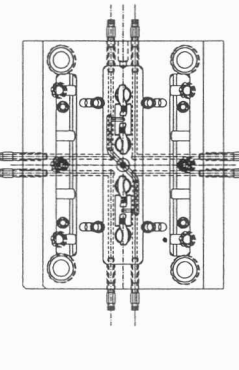
Untuk mengarahkan pergerakan *moving plate* ( *core plate* ) terhadap *fix plate* ( *cavity plate* ), digunakan *guide pin* yang berasal dari bawaan *moldbase* standar. Karena sistem pengarah tersebut sudah tersedia maka, tidak perlu dibuat sendiri.



Gambar 9 Guide pin standar

**Perencanaan Sistem Pendinginan  
Pendinginan Pada Cavity**

**Tabel 14 Alternatif Pendinginan**

NO	KONSTRUKSI	KETERANGAN
1.		<p><b>Penjelasan :</b> Cooling masuk ke <i>insert</i> kaviti bagian atas dan akan mengalir lurus ke bagian bawah <i>insert</i> kaviti.</p> <p><b>Keuntungan :</b> -Konstruksi sederhana -Arah cooling satu arah -Mudah dalam proses pembuatan -Komponen yang digunakan sedikit</p> <p><b>Kerugian :</b> -Pendinginan kurang merata karena satu saluran mendinginkan 4 produk sehingga produk yang terakhir kurang mendapat pendinginan</p>
2.		<p><b>Penjelasan:</b> Cooling masuk ke <i>insert</i> kaviti bagian atas kemudian berbelok dan kembali ke atas setelah mendinginkan produk kedua</p> <p><b>Keuntungan:</b> -Pendinginan akan lebih baik karena hanya mendinginkan 2 produk saja -Komponen yang digunakan sedikit</p> <p><b>Kerugian:</b> -Arah aliran cooling berbelok-belok -Proses permesinan lebih rumit</p>
3.		<p><b>Penjelasan:</b> Cooling masuk ke <i>insert</i> kaviti bagian atas kemudian berbelok dan keluar kesamping setelah mendinginkan produk kedua.</p> <p><b>Keuntungan :</b> -Pendinginan akan lebih baik karena hanya mendinginkan 2 produk saja</p> <p><b>Kerugian :</b> -Arah aliran cooling berbelok-belok -Proses permesinan rumit -Komponen yang digunakan lebih banyak</p>

**Pemilihan Alternatif Pendinginan**

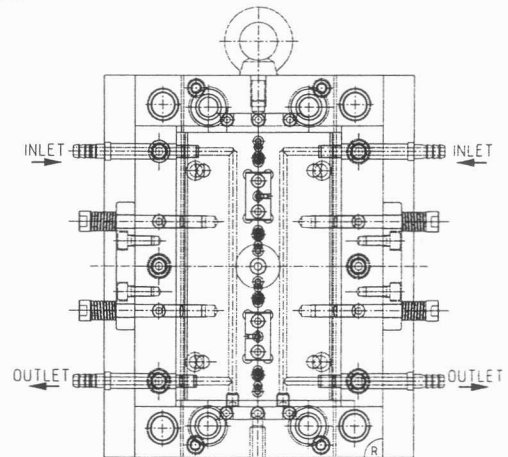
**Tabel 15 Penilaian Alternatif Pendinginan**

Aspek Penilaian	Alt 1	Alt 2	Alt 3
• Teknis			
1. Kemudahan pembuatan saluran cooling	4	3	3
2. Pemerataan pendinginan disetiap kaviti	3	4	4
3. Kelancaran Aliran	4	3	3
• Ekonomis			
1. Kemudahan dalam pengerjaan	4	3	3
2. Banyak komponen yang dibutuhkan	4	4	2
3. Pemasangan	4	4	3
<b>JUMLAH</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>18</b>

Dari tabel penilaian diatas, maka alternatif yang digunakan adalah alternatif 1 karena dapat mendinginkan keseluruhan produk dan konstruksi lebih sederhana.

**Pendinginan pada Slider**

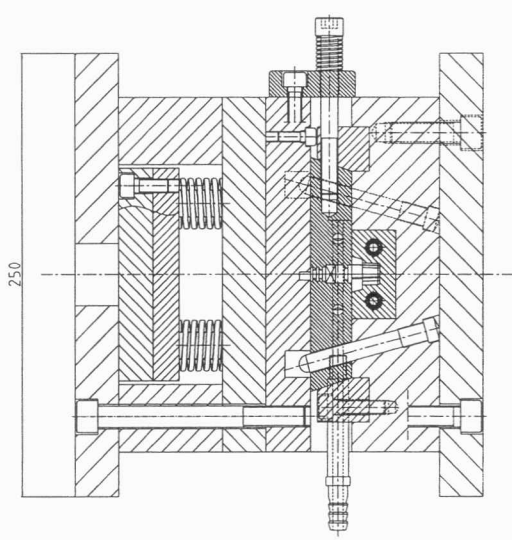
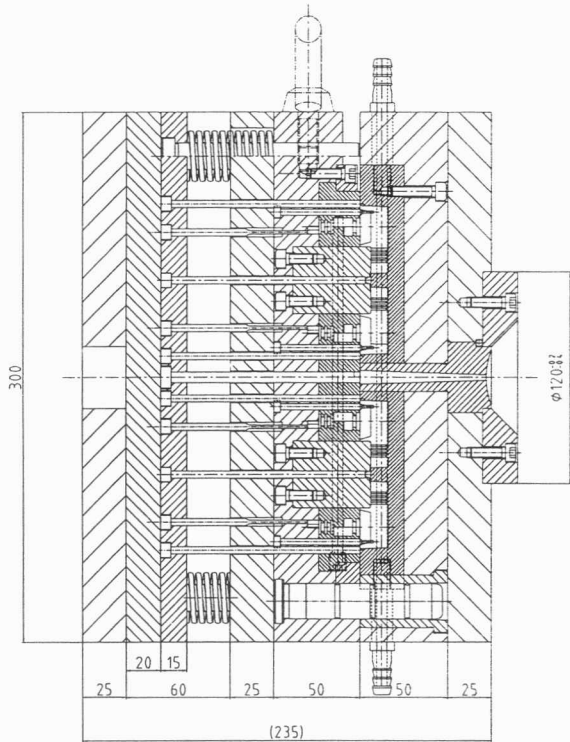
Pendinginan pada *slider* hanya terdapat 1 kemungkinan saja, tidak mempunyai alternatif pendinginan yang dapat berfungsi dengan baik. Aliran pendinginan pada *slider* ini berasal dari bagian samping *slider*. Aliran masuk (*inlet*) dan keluar (*outlet*) berada pada masing-masing sisi *slider*.



**Gambar 10 Saluran cooling pada Slider**

### Konsep Rancangan

Dari pemilihan alternatif – alternatif bagian  *mold*  sebelumnya, dapat dibuat suatu konsep rancangan  *mold*  untuk  *Switch On-Off Regulator Gas LPG*  ini.



Gambar 11 Konsep Rancangan

### 5. KESIMPULAN & SARAN

#### Kesimpulan

Dari seluruh kegiatan perancangan  *mold Switch on-of regulator gas LPG*  didapatkan kesimpulan,yaitu :

- Rancangan  *mold*  yang dihasilkan adalah jenis  *two plate* , menggunakan  *lay-out cavity*  seri  *vertical* , penampang  *runner*  parabola,  *gate*  jenis  *edge gate* , karena pada produk ada  *undercut*  sehingga harus menggunakan  *slider* , dan adanya tuntutan permukaan produk tanpa cacat sehingga  *parting line*  berada dibawah produk.

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan untuk perbaikan kedepan yaitu :

- Perlu dilakukan pembuktian terhadap hasil rancangan, apakah produk dapat dihasilkan sesuai daftar tuntutan yang diinginkan.

### DAFTAR PUSTAKA

Acme.  *Mold Base and Standard Components for Plastic Molds* :Acme. 2001.  
Budiarto.  *Perancangan Peralatan Pencetak* . Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung. 2002.  
Budiarto.  *Perancangan Peralatan Pencetak (PPL 3)*.Bandung: Polman. 2002.  
Chandra,Budiman.*Plastic Injection Molding Design*.Bandung.2007  
Goeritno,Wahjoe.  *Standar Polman Seri 0* . Bandung: Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. 2000  
Gastrow,*Injection Molds,108 Proven Design*. New York: Hanser Publisher. 1993.  
Menges.  *How To Make Injection Molds* . New York: Hanser Publisher. 1986.  
Rees, Herbert.  *Mold Engineering* . SPE Books from Hanser Publishers. 1995.