

**PEMBUATAN *FAMILY MOULD* PRODUK
NAMECARD BOX UKURAN 90 X 50 MM**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Disusun oleh

Aftoni Misbachul Umam	220312002
Fadlan Ananda Harun	220312005
Farhan Iswan Nurfakhrudin	220312006



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PEMBUATAN
PERKAKAS PRESISI
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2023**



LEMBAR PENGESAHAN
“PEMBUATAN *FAMILY MOULD* PRODUK
***NAMECARD BOX* UKURAN 90 X 50 MM”**

Oleh :

Aftoni Misbachul Umam	220312002
Fadlan Ananda Harun	220312005
Farhan Iswan Nurfakhrudin	220312006

Program Studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi, Jurusan Teknik Mahufaktur,
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 18 Agustus 2023

Disetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Mohammad Yazid Diratama, S.Tr., MT.
NIP. 199401032022031014




Gamawan Ananto Soebekti, S.ST., MT.
NIP. 196707011992031001

Disahkan,

Ketua Penguji

Jata Budiman, S.ST., MT.
NIP. 197703052006041012



Penguji 1

Akil Priyamanggala Danadibrata, ST., MT.
NIP. 196407271989031003



Penguji 2

Dede Buchori Muslim, Masch.Ing.HTL., MT.
NIP. 196405241994031002





ABSTRAK

Pada saat ini, penggunaan kartu nama mulai banyak dipakai di masyarakat umum. Kartu nama ini dinilai sebagai media pengenalan personal yang cukup efektif dan bersifat formal. Namun tidak jarang kartu nama tersebut hilang begitu saja ketika disimpan ataupun rusak dikarenakan terlipat, tergores bahkan tertekan.

Tujuan kegiatan Proyek Akhir ini adalah membuat solusi terkait permasalahan tempat penyimpanan kartu nama ini, dimensi *box* yang akan dibuat direncanakan memiliki ketebalan yang relatif lebih tipis, namun tetap bisa menampung kartu nama yang cukup dan dapat melindunginya dari rusak, terlipat hingga tertekan. *Box* ini juga ditargetkan mudah untuk dibawa – bawa, karena bisa dimasukkan kedalam saku baju. Maka dibuatlah *two plate mould* yang mencetak produk *box* kartu nama. *Box* ini terdiri dari 2 bagian, yaitu tutup atas dan tutup bawah, sehingga *cavity* pada *mould* ini pun masuk kedalam kategori *family mould*, dimana pada *mould* yang sama, terdapat *output* produk yang berbeda. Dari 2 bagian *box* yang akan dibuat, masing – masing memiliki bagian yang memiliki *undercut* pada produknya. Pada kasus seperti ini, solusi yang biasa dilakukan adalah menggunakan kontruksi *lifter* ataupun *slider*. Namun pada pembuatan *mould* ini, kontruksi *lifter* maupun *slider* tidak digunakan, karena pembuatannya masih bisa dilakukan dengan prinsip injeksi paksa pada kontruksi *two plate mould*. Dalam pembuatannya, proses yang dilakukan meliputi, penentuan material produk, penentuan *mould base*, perancangan kontruksi *two plate mould*, pembuatan *schedule*, proses *machining* setiap komponen, inspeksi, hingga uji coba *mould* pada mesin injeksi.

Hasil akhir dari proyek ini yaitu, *mould* sudah bisa menghasilkan produk *box* kartu nama dengan baik. Akan tetapi, terdapat beberapa hal yang masih perlu dilakukan *improvement* untuk kedepannya. Seperti *flashing* pada sebagian kecil daerah produk dan juga bentuk fisik produk yang masih belum stabil dan harus dicari lagi hingga menemukan parameter yang pas saat injeksinya.

Kata Kunci : *Two plate mould*, *Family Mould*, Injeksi Paksa



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya karya tulis ilmiah yang berjudul “**Pembuatan *Family Mould* produk *Namecard Box* Ukuran 90 x 55 mm**” dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyelesaikan karya tulis ini.
2. Bapak Mohammad Yazid Diratama, S.Tr., MT. selaku pembimbing 1 penulis dalam menyelesaikan karya tulis.
3. Bapak Gamawan Ananto Soebekti, SST., MM. selaku pembimbing 2 penulis dalam menyelesaikan karya tulis.
4. Seluruh dosen dan instruktur jurusan Teknik Manufaktur yang telah memberikan ilmu dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini dengan baik.
5. Seluruh teman seperjuangan TM angkatan 2020 yang telah bersama - sama *survive* selama 6 semester ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu, mendukung, dan memotivasi penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dalam penyusunannya, penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan, oleh karenanya diharapkan kepada pembaca untuk memberikan masukan-masukan berupa saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya.

Bandung, Agustus 2023

Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Injection Moulding	4
2.1.1 <i>Plasticating/injection unit</i>	4
2.1.2 Parameter injeksi	7
2.2 Mould	8
2.2.1 <i>Runner system</i>	9
2.2.2 <i>Cavity</i>	9
2.2.3 <i>Ejector system</i>	10
2.2.4 <i>Clamping unit</i>	10
2.3 Plastik	11
2.3.1 Jenis plastik.....	13
2.3.2 <i>Polypropylene (PP)</i>	15
2.3.3 <i>Shrinkage</i>	16
2.3.4 Cacat dalam pengolahan plastik.....	20
2.4 Baja	25
2.4.1 Baja paduan	25
2.4.2 HSS.....	27
2.4.3 Karbida (<i>Carbide</i>).....	27
2.4.4 <i>Tungsten Carbide Tipped (TCT)</i>	28
2.5 Proses Pemesinan	29
2.5.1 <i>Conventional material removal process</i>	30

2.5.2	<i>Non-conventional material removal process</i>	39
2.5.3	Proses <i>heat treatment</i>	43
2.5.4	<i>Polishing</i>	44
BAB III PROSES PEMBUATAN MOULD		46
3.1 Flow Chart Pembuatan Mould		46
3.2 Perancangan Kontruksi Moulding		47
3.2.1	Identifikasi produk.....	47
3.2.2	Penentuan <i>mould base</i>	51
3.2.3	Membuat <i>layout cavity</i>	52
3.2.4	Penentuan <i>parting line</i>	53
3.2.5	Perancangan <i>runner</i>	56
3.2.6	Perancangan <i>gate</i>	57
3.2.7	Perancangan <i>ejector</i>	59
3.2.8	Penentuan <i>spring pushback</i>	63
3.2.9	Perancangan <i>cooling channel</i>	65
3.2.10	Rancangan akhir <i>mould</i>	67
3.3 Perencanaan Material dan Proses		68
3.3.1	<i>Order material</i>	68
3.3.2	Pembuatan <i>operation plan</i>	69
3.3.3	Waktu pembuatan	70
3.3.4	Pembuatan <i>schedule pengerjaan</i>	72
3.4 Proses Pembuatan		74
3.4.1	Proses pemesinan.....	75
3.4.2	Proses pemrograman CAM	77
3.4.3	Proses <i>heat treatment</i>	84
3.4.4	Proses <i>finishing</i>	84
3.4.5	Inspeksi.....	85
3.5 Proses Assembly		87
3.6 Uji Coba		100
3.6.1	Material.....	100
3.6.2	<i>Ejection stroke</i>	101
3.6.3	Volume injeksi (<i>Screw back stop</i>).....	101
3.6.4	<i>Clamping force</i>	102
3.6.5	<i>Injection pressure</i>	103

3.6.6 Hasil uji coba	104
3.6.7 Analisis permasalahan dan solusi	106
BAB IV PENUTUP	109
4.1 Kesimpulan	109
4.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA	x
LAMPIRAN A GAMBAR KERJA	xii
LAMPIRAN B OPERATION PLAN	xiii
LAMPIRAN C PERHITUNGAN ESTIMASI WAKTU PEMBUATAN	xiv
LAMPIRAN D TABEL TIMELINE Pengerjaan Komponen	xv
LAMPIRAN E TABEL PENDUKUNG	xvi
LAMPIRAN F INSPEKSI	xvii
LAMPIRAN G SURAT ORDER MATERIAL	xviii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tampilan produk	1
Gambar 2.1 Komponen <i>injection moulding</i>	4
Gambar 2.2 <i>Injection unit</i> ^[2]	5
Gambar 2.3 <i>Mould close</i> ^[2]	5
Gambar 2.4 <i>Injection pressure</i> ^[2]	5
Gambar 2.5 <i>Packing process</i> ^[2]	6
Gambar 2.6 <i>Cooling process</i> ^[2]	6
Gambar 2.7 <i>Ejecting</i> ^[2]	6
Gambar 2.8 Susunan <i>namecard box mould</i>	8
Gambar 2.9 <i>Ejector system</i>	10
Gambar 2.10 <i>Clamping unit</i>	11
Gambar 2.11 Jenis-jenis plastik ^[4]	13
Gambar 2.12 Struktur Jenis Plastik ^[4]	14
Gambar 2.13 Karakteristik <i>polypropylene</i> ^[6]	15
Gambar 2.14 <i>Short shot</i> pada produk ^[5]	20
Gambar 2.15 <i>Flashing</i> pada produk ^[5]	21
Gambar 2.16 <i>Sink mark</i> pada produk	22
Gambar 2.17 <i>Warpage</i> pada produk	24
Gambar 2.18 Klasifikasi proses manufaktur DIN 8580	29
Gambar 2.19 Proses pemesinan <i>milling</i>	30
Gambar 2.20 (a) Pemakanan berlawanan arah (b) Pemakanan searah	31
Gambar 2.21 <i>Turning Process</i>	32
Gambar 2.22 <i>Drilling Process</i>	33
Gambar 2.23 Mesin CNC <i>milling</i>	34
Gambar 2.24 Proses CNC	35
Gambar 2.25 <i>Surface grinding</i>	35
Gambar 2.26 Langkah penggerindaan datar gerak memanjang	36
Gambar 2.27 Langkah penggerindaan datar gerak melintang	36
Gambar 2.28 (a) <i>External grinding</i> (b) <i>Internal grinding</i>	38
Gambar 2.29 Gerinda Silindrik (luar)	39
Gambar 2.30 Proses EDM	40
Gambar 2.31 Proses <i>wire cut</i>	42

Gambar 2.32 <i>Heat treatment</i>	43
Gambar 2.33 Proses <i>polishing</i>	45
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> pembuatan <i>mould</i>	46
Gambar 3.2 <i>Flow chart</i> perancangan <i>mould</i>	47
Gambar 3.3 Model pertama produk	48
Gambar 3.4 Model kedua produk	48
Gambar 3.5 Model ketiga produk	49
Gambar 3.6 Elektroda logo polman yang digunakan.....	49
Gambar 3.7 Gambar produk tutup atas	50
Gambar 3.8 Gambar produk tutup bawah.....	50
Gambar 3.9 <i>Mould base SA type</i>	52
Gambar 3.10 Panjang <i>runner</i>	53
Gambar 3.11 <i>Parting line</i> produk	53
Gambar 3.12 <i>Undercut</i> pada produk.....	54
Gambar 3.13 Gambar potongan pada engsel produk.....	55
Gambar 3.14 <i>Circular runner</i>	56
Gambar 3.15 <i>Runner, gate, dan cavity</i>	58
Gambar 3.16 Posisi penempatan <i>gate</i>	58
Gambar 3.17 Posisi penempatan <i>ejector</i>	59
Gambar 3. 18 Panjang lubang <i>ejector</i> yang dibuat <i>sliding fit</i>	60
Gambar 3.19 Jarak antara <i>ejector plate</i> dan <i>support plate</i>	63
Gambar 3.20 Tinggi <i>core</i>	64
Gambar 3.21 Spesifikasi <i>coil spring SWF 30-80</i>	65
Gambar 3.22 Dimensi <i>coil spring SWF 30-80</i>	65
Gambar 3.23 <i>Cooling channel</i> pada <i>cavity</i> dan <i>core</i>	66
Gambar 3.24 Jarak saluran <i>cooling</i> terhadap produk.....	66
Gambar 3.25 Jarak saluran <i>cooling</i> pada <i>cavity</i> dan <i>core</i>	67
Gambar 3.26 Tampilan akhir <i>mould</i>	67
Gambar 3.27 <i>Flow chart</i> perencanaan material dan proses	68
Gambar 3.28 Contoh <i>operation plan</i>	70
Gambar 3. 29 Gambar kerja <i>ejector retainer plate</i>	71
Gambar 3.30 <i>Flow chart</i> proses pembuatan	74
Gambar 3.31 Penentuan titik nol koordinat x,y,z	77
Gambar 3.32 Membuka fitur CAM	77

Gambar 3.33 Mendefinisikan <i>raw material</i>	78
Gambar 3.34 Pemilihan fitur CAM dan daerah pengerjaan	78
Gambar 3.35 Mendefinisikan <i>tool</i>	79
Gambar 3.36 <i>Cut parameter</i>	79
Gambar 3.37 <i>Roughing parameter</i>	80
Gambar 3.38 <i>Entry motions parameter</i>	80
Gambar 3.39 <i>Finishing parameter</i>	81
Gambar 3.40 <i>Depth cuts parameter</i>	81
Gambar 3.41 <i>Linking paramater</i>	82
Gambar 3.42 <i>Coolant parameter</i>	82
Gambar 3.43 <i>Verify program</i>	83
Gambar 3.44 Simulasi program	83
Gambar 3.45 Contoh <i>form</i> inspeksi	86
Gambar 3.46 Skema peraktian <i>mould</i>	87
Gambar 3.47 <i>Explode view mould</i>	88
Gambar 3.48 <i>Assembly fxed side</i> terhadap <i>moving side</i>	97
Gambar 3.49 Tabel plastik.....	100
Gambar 3.50 <i>Ejection stroke</i>	101
Gambar 3.51 Spesifikasi produk, <i>gate</i> , <i>runner</i> , dan <i>sprue</i>	102
Gambar 3.52 Produk hasil <i>shot</i> 1	104
Gambar 3.53 Produk hasil <i>shot</i> 2	105
Gambar 3.54 Produk hasil <i>shot</i> 3 dan 4	105
Gambar 3.55 <i>Flashing</i> pada daerah <i>insert core</i> hook	106
Gambar 3.56 Bekas <i>ejector pin</i> yang berstep pada permukaan produk.....	107
Gambar 3.57 <i>Warpage</i> pada produk tutup bawah.....	107



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar tuntutan produk.....	2
Tabel 2.1 Nama-nama bagian pada <i>moulding</i>	9
Tabel 2.2 Karakteristik Plastik	12
Tabel 2.3 <i>Shrinkage</i> material plastik	16
Tabel 2.4 <i>Volumetric propertis in U.S. customary units for selected engineering materials</i>	41
Tabel 3.1 Spesifikasi produk	51
Tabel 3.2 Tuntutan produk.....	51
Tabel 3.3 <i>Equations for dimensioning cantilevers</i> ^[17]	54
Tabel 3.4 <i>Short-term elongation of thermoplastics</i> ^[2]	55
Tabel 3.5 Ukuran <i>edge gate</i>	57
Tabel 3.6 <i>Guiding ejector length</i> ^[18]	60
Tabel 3.7 Tabel propertis aplikasi bahan material plastik	61
Tabel 3.8 Berat komponen yang didorong <i>spring</i>	63
Tabel 3.9 Jarak saluran <i>cooling</i> pada <i>mould</i> ^[16]	66
Tabel 3.10 Daftar komponen yang di <i>order</i>	69
Tabel 3.11 Perencanaan penggunaan mesin dalam proses pembuatan <i>mould</i>	73
Tabel 3.12 <i>Timeline</i> pengerjaan komponen	73
Tabel 3.13 Data penggunaan mesin	75
Tabel 3.14 Data alat potong yang digunakan.....	76
Tabel 3.15 Prosedur <i>assembly sub assy mould</i>	88
Tabel 3.16 Prosedur <i>assembly fixed side mould</i>	91
Tabel 3.17 Prosedur <i>assembly moving side mould</i>	94
Tabel 3.18 Prosedur <i>assembly fixed side</i> terhadap <i>moving side mould</i>	98
Tabel 3.19 Data alat bantu <i>assembly</i>	98
Tabel 3.20 Parameter <i>polypropylene</i>	101
Tabel 3.21 Tabel <i>injection pressure polypropylene</i>	103
Tabel 3.22 Parameter injeksi yang digunakan	104



BAB I

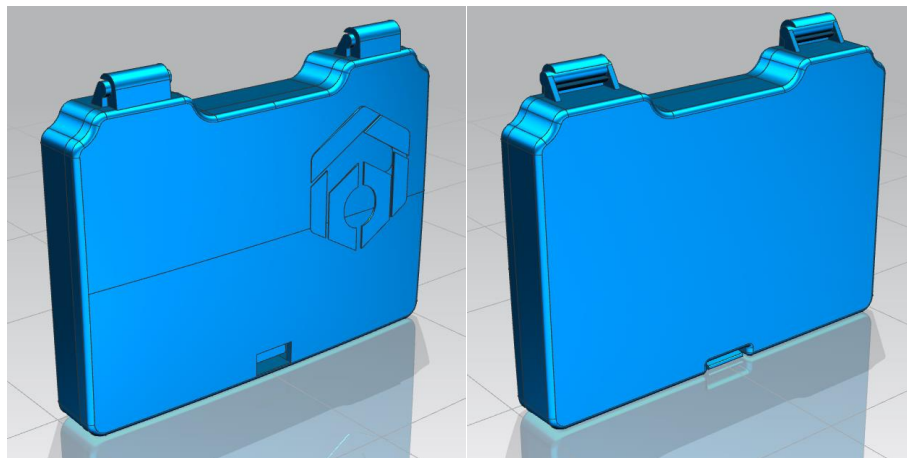
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, masyarakat umum banyak yang menggunakan kartu nama sebagai identitas agar mudah dikenal oleh orang lain, dan tidak jarang kartu nama tersebut hilang begitu saja ketika disimpan ataupun rusak dikarenakan terlipat, tergores dan tertekan. Maka dari itu muncul lah ide untuk membuat *namecard box* yang bertujuan sebagai wadah agar kartu nama tersebut tidak mudah rusak dan hilang,

Berdasarkan kebutuhan tersebut dibuatlah *mould* untuk produk *namecard box*. Dimana produk ini dapat menampung kartu nama berukuran 90 mm x 50 mm yang biasa dipakai di Indonesia. Bahan plastik yang digunakan yaitu *Polypropylene*. Proses pembuatan *mould* dilakukan dengan menggunakan mesin konvensional dan *non*-konvensional yang tersedia di bengkel jurusan Teknik Manufaktur, dan proses *trial mould* dilakukan pada mesin injeksi *DEMAG ERGOTECH 350/710-2300*.

Pembuatan *namecard box mould* ini secara tidak langsung menuntut mahasiswa untuk bisa dan mampu merancang produk dan konstruksi *mould*, menguasai proses pemesinan konvensional dan *non*-konvensional dalam membuat setiap komponennya, dan dapat melakukan uji coba (*trial*) *mould* pada mesin injeksi. Sehingga mahasiswa dapat memenuhi standar kompetensi pada program studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi. Produk yang dibuat dapat dilihat seperti pada **Gambar 1.1**



Gambar 1.1 Tampilan produk

Tabel 1.1 Daftar tuntutan produk

No	Tuntutan	Keterangan
1	Geometri	Dimensi produk dapat menampung kartu nama berukuran 90 mm x 55 mm.
2	Dimensi	Memiliki ketebalan 1,5 mm.
3	Toleransi	Karena bentuknya berpasangan, saat dipasangkan, bagian engsel dan <i>hook</i> harus bisa mengunci kedua bagian.
4	Massa	Mempunyai massa total produk 22.5 g
5	Fungsi	Mampu menjadi produk <i>box</i> kartu nama yang dapat digunakan dosen polman dan juga masyarakat luas.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada pengerjaan proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan yang dilakukan dalam pembuatan *namecard box mould* ?
2. Seperti apa rancangan konstruksi *namecard box mould*?
3. Berapa lama proses pembuatan *namecard box mould* ?
4. Bagaimana runtutan dan hasil produk dari proses *trial* yang dilakukan pada mesin injeksi?

1.3 Tujuan

Tujuan karya tulis proyek ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat *two plate mould* produk *namecard box* sesuai dengan *design* produk yang diterima.
2. Merancang konstruksi *mould* dengan parameter yang sesuai.
3. Menentukan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan *namecard box mould*.
4. Dapat merencanakan dan menjalankan serangkaian *trial* pada mesin injeksi, serta melakukan analisa dari produk yang telah dihasilkan dengan capaian hasil produk yang memenuhi standar kualitas yang sesuai.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari karya tulis proyek ini adalah sebagai berikut :

1. Plastik yang digunakan yaitu *polypropylene*.

2. *Mould base* disediakan oleh Polman Bandung dengan *series S type SA 2530* produksi PT. Suryamas Akurasi.
3. Proses pembuatan *mould* hanya menggunakan mesin yang tersedia di bengkel Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung.
4. *Trial mould* dilakukan menggunakan mesin injeksi *Demag Ergotech 200-840 Dragon* yang terdapat di bengkel Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung.
5. Perhitungan waktu proses pembuatan dilakukan secara teoritis.
6. Proses *design* dan pemrograman CAM menggunakan software NX Siemens, AutoCAD dan Mastercam.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN, berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI, berisi mengenai teori – teori dasar dari pembahasan yang dilakukan pada BAB III. Teori dasar ini bersifat sebagai referensi dalam setiap pembahasan yang disampaikan .

BAB III PROSES PEMBUATAN *MOULD*, berisi mengenai alur pembuatan *mould* mulai dari tahap identifikasi produk, material yang digunakan, pembuatan setiap komponen *mould*, *schedule* perencanaan, inspeksi, langkah perakitan, hingga uji coba di mesin injeksi.

BAB IV PENUTUP, berisi tentang kesimpulan dan saran penulis tentang karya tulis ini.

