

TUGAS AKHIR
ANALISA PENGARUH PARAMETER SETTING SUHU
BARREL*, TEKANAN INJEKSI, SERTA *COOLING TIME
TERHADAP CACAT SHORT SHOT DAN WARPAGE PADA
PRODUK *TUTUP ATAS OLYMPLAS SIZE BOX*
DI PT CAHAYA BINTANG PLASTINDO, LAMONGAN



Disusun Oleh:

Muhammad Fahri Adriansyah
NIM 1803024

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
2021

PENGESAHAN

ANALISA PENGARUH PARAMETER SETTING SUHU *BARREL*, TEKANAN INJEKSI, SERTA *COOLING TIME* TERHADAP CACAT *SHORT SHOT* DAN *WARPAGE* PADA PRODUK *TUTUP ATAS OLYMPLAS SIZE BOX* DI PT CAHAYA BINTANG PLASTINDO, LAMONGAN

Disusun oleh :

Muhammad Fahri Adriansyah

NIM :1803024

Program Studi Teknik Pengolahan Karet Dan Plastik

Pembimbing



Risang Pujiyanto, SH., MPA.

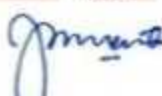
NIP. 19841130 200901 1 009

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta

Tanggal : 5 Agustus 2021

TIM Penguji

Ketua



Ir. Isananto Winursito M. eng.Ph.D.

NIP. 195808231985031003

Anggota



Risang Pujiyanto, SH., MPA.

NIP. 19841130 200901 1 009



Ir. Cahya Widlyati M.Kes.

NIP. 19581203 1988032 002

Yogyakarta
Direktur, Politeknik ATK Yogyakarta



Drs. Sugyanto, S.Sn., M.Sn.

NIP. 19660101 199403 1 008

||

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah maupun inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya akhir yang disusun untuk melengkapi persyaratan dalam mencapai Diploma III serta mendapat gelar Ahli Madya Politeknik ATK Yogyakarta. Tujuan penyusunan karya akhir yaitu untuk mengembangkan wawasan dan pengalaman dalam mengetahui pengaruh parameter mesin injeksi terhadap cacat warpage. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan karya akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Sugiyanto, S.Sn., M. Sn Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. R.L.M. Satrio Ari Wibowo, S.Pl., M.P., IPU, ASEAN ENG. Pembantu Direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Bapak Yuli Suwarno, S.T., M.Sc. ketua prodi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
4. Bapak Risang Pujiyanto, SH., MPA., Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Pak Jas, mas Bayu, pak Tukin, pak Affif, pak Nur dan seluruh staff PT. Cahaya Bintang Plastindo serta yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terimakasih atas ilmu yang telah diberikan
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir Ini.

Penulis menyadari bahwa karya akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar karya-karya penulis di masa mendatang menjadi lebih baik dan lebih bermanfaat.

Yogyakarta, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	I
PENGESAHAN	II
KATA PENGANTAR	III
PERSEMBAHAN	IV
MOTTO	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR TABEL	VIII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR LAMPIRAN	X
INTISARI	XI
ABSTRACT	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Permasalahan	3
C. Tujuan	3
D. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. <i>Polimer</i>	4
B. <i>Plastik</i>	5
C. <i>PP (Polipropilen)</i>	6
D. <i>Pewarna plastik (masterbatch)</i>	6
E. <i>Cetak Injeksi</i>	7
F. <i>Parameter</i>	11
G. <i>Short shot</i>	12
H. <i>Warpage</i>	13
BAB III MATERI DAN METODE	14
A. Metode Pelaksanaan Karya Akhir	14
B. Jadwal Kegiatan magang	14
C. Materi pelaksanaan karya akhir	14

D. Tahap penyelesaian karya akhir.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil.....	25
B. Pembahasan.....	33
BAB V PENUTUP.....	38
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data setting parameter produksi pembuatan produk.....	26
Tabel 2. Data produk selama produksi.....	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagian-bagian mesin cetak injeksi.....	8
Gambar 2. Unit Injeksi.....	9
Gambar 3. Unit clamping.....	10
Gambar 4. Unit Mold.....	11
Gambar 5. Biji hasil mixer.....	15
Gambar 6. biji pewarna plastik.....	16
Gambar 7. mesin mixer.....	17
Gambar 8. Mesin cetak injeksi.....	17
Gambar 9. Bentuk mold.....	18
Gambar 10. Timbangan analitik.....	18
Gambar 11. Hopper.....	19
Gambar 12. Cutter.....	19
Gambar 13. Mesin crusher.....	20
Gambar 14. Diagram alir proses pembuatan Tutup atas OSB.....	21
Gambar 15. Diagram alir penyelesaian masalah.....	23
Gambar 16. Diagram cacat produk selama proses produksi.....	32
Gambar 17. Letak cacat warpage.....	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Perintah Magang	44
Lampiran 2. Sudah Keterangan Telah Melaksanakan Magang	45
Lampiran 3. Surat penilaian magang	46
Lampiran 4. Diagram Alir Proses Produksi	47
Lampiran 5. Surat lembar kerja harian magang.....	48



INTISARI

Injection molding adalah proses pembentukan plastik dengan cara melelehkan material plastik yang diinjeksikan ke dalam sebuah cetakan (mold). Cacat yang sering terjadi pada produk injection molding antara lain short shot dan warpage. Faktor penyebab terjadinya short shot warpage dipengaruhi oleh tekanan injeksi, suhu barrel, dan cooling time pada proses injeksi plastik (Huang dan Tai, 2001). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti pengaruh parameter seting tekanan injeksi, suhu barrel, serta cooling time terhadap terjadinya cacat short shot dan warpage dari hasil produk injection molding dan untuk menentukan parameter yang tepat sehingga didapatkan produk yang optimal dari injection molding .

Dari hasil penelitian didapat kesimpulan bahwa dalam penelitian ini secara umum menaikkan tekanan injeksi, suhu barrel, dan cooling time pada proses injeksi plastik membuat persentase short shot dan warpage yang terjadi semakin semakin mengecil begitu juga sebaliknya. Tekanan injeksi, suhu barrel, dan cooling time terbaik dari penelitian ini yaitu sesuai pada produksi ke 3 yaitu zona I 190 °C , zona II 205 °C, zona III 205 °C, zona IV 215 °C zona V 215 °C. dan pada zona VI 225 °C , dan tekanan injeksi sesuai dengan produksi ke 5 yaitu zona I 35 bar , zona II 45 bar , zona III 55 bar, zona IV 60 bar, dan cooling time sesuai dengan produksi ke 3 yaitu sebesar 3 detik

Kata kunci: Cetak Injeksi, *short shot*, *Warpage*, Cacat Produk, *cooling time*, Tekanan Injeksi, Suhu Barrel

ABSTRACT

Injection molding is the process of forming plastic by melting the injected plastic material into a mold. Defects that often occur in injection molding products include short shots and warpage. Factors causing short shot warpage are influenced by injection pressure, barrel temperature, and cooling time in the plastic injection process (Huang and Tai, 2001). Therefore, the purpose of this study was to examine the effect of setting parameters for injection pressure, barrel temperature, and cooling time on the occurrence of short shot and warpage defects from injection molding products and to determine the right parameters to obtain the optimal product from injection molding.

From the results of the study, it was concluded that in this study, in general, increasing the injection pressure, barrel temperature, and cooling time in the plastic injection process makes the percentage of short shots and warpages that occur increasingly smaller and vice versa. The best injection pressure, barrel temperature, and cooling time from this research are according to the 3th production, namely zone I 190 °C, zone II 205 °C, zone III 205 °C, zone IV 215 °C. V zone 215 °C. and in zone VI 225 °C, and the injection pressure corresponds to the 3th production, namely zone I 35 bar, zone II 45 bar, zone III 55 bar, zone IV 60 bar, and the cooling time corresponds to the 3th production which is 3 seconds

Keywords: *Injection Molding, short shot, Warpage, Product Defects ,cooling time, Injection Pressure, Barrel Temperature*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Produk furniture semakin berkembang pesat di dunia untuk memenuhi kebutuhan konsumen, salah satu negara yang memiliki pasar furniture potensial di dunia yaitu Indonesia. Permintaan furnitur Indonesia yang saat ini mencapai Rp 10 triliun per tahun, hanya 55%-nya yang mampu dipenuhi oleh furnitur produk dalam negeri. Sisanya sebanyak 45% masih dikuasai produk impor setara dengan Rp 4,5 triliun–Rp 5 triliun, bahkan disinyalir pada tahun 2016 pangsa pasar asing naik menjadi 55% dengan nilai impor menjadi Rp 5,5 triliun – Rp 6 triliun (Zamroni dan Ernawati, 2017). Pembuatan komponen furniture tidak terlepas dari bahan material berupa plastik. Hal ini dikarenakan plastik memiliki sifat-sifat mudah dibentuk, memiliki bobot yang lebih ringan serta harganya yang relatif lebih terjangkau. Salah satu metode yang digunakan untuk pembuatan komponen furniture bahan plastik yaitu cetak injeksi.

Cetak Injeksi merupakan salah satu proses yang banyak digunakan dalam pembuatan produk plastik. Langkah pertama pada proses injeksi yaitu dengan memasukkan bahan melalui *hopper* berupa bijih plastik serta material tersebut dipanaskan pada barrel. Bijih plastik akan meleleh pada suhu tertentu sesuai dengan karakteristik dari bahan plastik tersebut, kemudian plastik yang telah meleleh akan didorong ke *nozzle* untuk disuntikkan ke dalam *mold* agar produk yang dihasilkan sesuai yang diinginkan. Produk yang telah tercetak ditunggu agar dingin terlebih dahulu sebelum produk tersebut dilepaskan dari *mold* (Marwadi, dkk, 2015).

Produk yang dihasilkan dari PT. Cahaya Bintang Plastindo Indonesia salah satunya yaitu Tutup atas OSB (*Olymplas Size Box*). Produk ini diproses dengan mesin cetak injeksi dan menggunakan material berupa *Polipropile*. Tutup atas OSB merupakan bagian dari *Olymplas Size Box*, namun dalam pembuatan produk tersebut terdapat cacat berupa *Warpage*. *Warpage* adalah cacat produk berupa cekung pada permukaan produk (Yanto, dkk,2018). Hal ini yang mendasari saya dalam penulisan karya akhir untuk mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat warpage.

Akay (2003) menyatakan bahwa proses produksi plastik tidak dapat terlepas dari beberapa masalah yang berupa kecacatan produk. Kecacatan produk biasanya berupa bentuk yang tidak sempurna, penyusutan, dan dimensi produk di luar toleransi yang telah ditentukan dan lain sebagainya. Cacat produk sering terjadi dikarenakan beberapa faktor, salah satunya yaitu pengaturan parameter proses yang kurang tepat. Usaha untuk mengatasi kecatatan produk yang dihasilkan dari proses cetak injeksi yaitu perlu memperhatikan beberapa parameter proses. Parameter proses tersebut berupa suhu, tekanan injeksi, kecepatan injeksi waktu siklus, serta waktu pendinginan. Apabila parameter proses tidak diperhatikan maka akan berdampak pada produk yang kurang baik. Hal ini mengakibatkan material yang digunakan hanya terbuang percuma dan memberi dampak pada biaya produksi yang tidak efisien (Langga, dkk 2017).

B. Permasalahan

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dikaji dalam penyusunan Tugas Akhir, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh parameter suhu *barrel*, tekanan injeksi, dan cooling time untuk pembuatan Tutup atas OSB?
2. Menyelidiki presentase cacat mana yang paling sedikit terhadap parameter suhu barel, tekanan injeksi dan cooling time?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh setting suhu barrel, tekanan injeksi, dan waktu pendinginan pada proses pembuatan Tutup atas OSB.
2. Untuk mengetahui presentase cacat mana yang paling sedikit terhadap parameter suhu barel, tekanan injeksi dan cooling time

D. Manfaat

1. Dapat menambah pengetahuan mahasiswa tentang sebab terjadinya cacat *warpage* sehingga dapat diketahui cara pencegahannya.
2. Dapat memberikan pengetahuan mengenai setting parameter yang dapat meminimalisir cacat *warpage*.
3. Menjadikan bahan masukan bagi kegiatan proses produksi Tutup atas OSB sehingga dapat mengurangi kerugian yang ditimbulkan oleh cacat produksi yang ditimbulkan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Polimer

Polimer berasal dari bahasa Yunani yaitu "poli" yang memiliki arti banyak sedangkan "meros" yang berarti bagian. Polimer merupakan suatu molekul yang tersusun secara berulang dari unit molekul yang disebut monomer (Bambang dan Wayan, 2015). Jenis polimer yang dilihat dari bentuk rantainya dapat dibedakan menjadi polimer *linear* (memiliki rantai yang lurus), polimer bercabang, serta polimer *network* (rantai yang membentuk jaring). Proses dari pembentukan polimer disebut polimerisasi. Polimerisasi dapat berlangsung dalam fasa gas, cair, maupun padat. Berdasarkan proses pembentukannya polimerisasi dapat dibedakan menjadi polimerisasi adisi dan polimerisasi kondensasi. Menurut Rochmadi, dkk (2015) perbedaan dari polimerisasi adisi dan kondensasi yaitu:

1. Polimer adisi berasal dari reaksi pembentukan monomer berikatan rangkap menjadi ikatan tunggal, bersifat *chain reaction*. Contoh: Polietilen (PE), Polipropilen (PP), Polistiren (PS), Polivinil Klorida (PVC), Polivinil Asetat, Polimetil Metakrilat (PMMA), dan Politetra Flouretilen (PTFE).
2. Polimerisasi kondensasi merupakan suatu penggabungan dua molekul kecil menjadi molekul besar dengan menghasilkan hasil samping berupa molekul sederhana, bersifat *step reaction*. Contoh: melamin formaldehid, urea formaldehid, *unsaturated polyester*, alkid dan poliamid.

B. Plastik

Menurut Mawardi, dkk (2015) Plastik merupakan bahan sintesis yang bentuknya dapat diubah maupun dipertahankan serta dapat diperkeras dengan tambahan bahan lainnya. Keunggulan dari plastik yaitu memiliki sifat yang mudah dibentuk, ringan, harga terjangkau, tidak korosif, serta dapat didaur ulang. Plastik secara umum dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu:

1. Thermoplastik

Thermoplastik merupakan polimer yang memiliki ikatan linear, tidak memiliki cabang-cabang, serta terbentuk dari rantai-rantai yang lurus tanpa terdapat ikatan silang. Thermoplastik adalah jenis plastik yang dapat melunak jika dipanaskan dan akan kembali mengeras jika didinginkan. Contoh material plastik yang termasuk jenis thermoplastik adalah polietilena, polipropilena, dan polivinilklorida.

2. Thermosetting

Thermosetting merupakan jenis plastik bila dikenai dengan suhu tertentu akan membentuk ikatan silang, setelah dilakukan vulkanisasi serta polimerisasi tidak dapat kembali ke keadaan semula karena bahan penyusunnya akan stabil. Plastik thermosetting merupakan jenis plastik yang keras, kuat, serta kaku sifatnya kurang dipengaruhi adanya suhu.

Thermosetting adalah jenis plastik yang akan mengeras jika dipanaskan dan tidak dapat didaur ulang. Contoh material plastik yang termasuk ke dalam jenis plastik thermosetting adalah bakelit, *silicon*, dan *epoxy*.

C. PP (Polipropilen)

Secara bahasa, polypropylene (PP) berasal dari kata "poly" yang berarti banyak dan "propylene" yang berarti senyawa hidrokarbon yang memiliki atom karbon berjumlah tiga dan atom hidrogen berjumlah enam dan dengan satu ikatan rangkap pada atom karbonnya dengan rumus molekul C_3H_6 . Sehingga *Polypropylene* dapat diartikan sebagai suatu molekul besar dengan banyak unit berulang yang mana setiap unitnya identik dengan *Propilena* (Mawardi dan Hanif, 2008).

Plastik jenis polypropylene jika menurut Nazif, dkk (2016), adalah jenis yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, karena memiliki sifat mekanis yang baik dengan massa jenis yang rendah, ketahanan panas dan kelembaban, serta memiliki kestabilan jenis yang baik antara lain:

1. Tahan terhadap bahan kimia
2. Liat, kaku, dan keras
3. Mudah diproses
4. Memberikan kilap permukaan yang baik
5. Tahan korosi

D. Pewarna plastik (masterbatch)

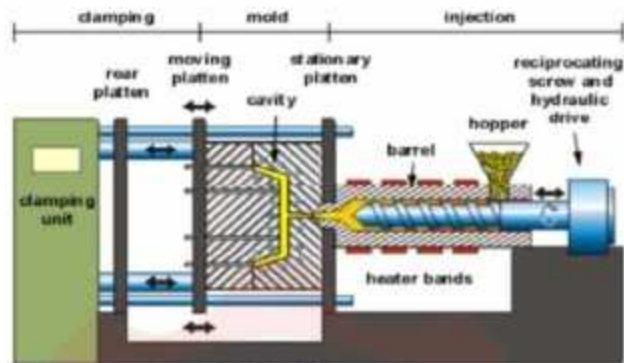
Masterbatch merupakan jenis pewarna plastik yang berbentuk padatan (granule), terdiri dari campuran yang sangat kompleks dari resin termoplastik (misalnya polietilena, polipropilena, polivinil klorida atau campuran polimer lainnya) dan pigmen (karbon hitam, titanium dioksida atau materi pigmen yang lainnya) dengan konsentrasi tinggi, selain itu, seringkali ditambahkan pula

dengan berbagai bahan aditif yang digunakan untuk meningkatkan sifat fisik polimer dan masterbatch, dan produk yang dihasilkan memperoleh warna atau sifat dari masterbatch itu sendiri (Politeknik STMI Jakarta, 2019). Umumnya zat aditif yang digunakan berfungsi sebagai anti blocking, anti statik, stabilitas terhadap cahaya UV. Masterbatch banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, misalnya sebagai pewarna kemasan dan ekstruksi pipa (Politeknik STMI Jakarta, 2019). Resin yang digunakan dalam pembuatan masterbatch sesuai dengan aplikasinya.

E. Cetak Injeksi

Cetak injeksi adalah salah satu proses yang digunakan dalam pembuatan produk yang berbahan baku polimer. Cetak injeksi merupakan proses pembuatan suatu produk dari bahan material plastik dengan bentuk serta ukuran sesuai dengan bentuk mold yang diinginkan (Wahyudi, 2015). Proses cetak injeksi merupakan pembentukan produk dengan bahan material plastik yang meleleh karena pemanasan dan diinjeksikan ke dalam cetakan. Cetakan plastik merupakan suatu alat untuk memberi bentuk pada produk atau komponen-komponen yang akan dibuat pada mesin cetak injeksi (Khadliq, dkk 2017).

Cetak injeksi merupakan proses yang kompleks sebab terdapat beberapa langkah proses dari pengisian material plastik lalu material yang leleh mengalir dari unit injeksi melewati *sprue*, *runner*, *gate*, dan masuk ke dalam *cavity* (Ramadhan, dkk, 2017). Fathoni (2015) menyatakan bahwa mesin cetak injeksi terdiri dari 3 pokok unit penting yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Bagian-bagian mesin cetak injeksi

Sumber: Amri, 2009

1. Unit Injeksi

Unit Injeksi merupakan bagian yang berfungsi untuk melelehkan material plastik dengan suhu yang sudah disesuaikan untuk didorong menuju *cavity* dengan waktu, tekanan, suhu, serta kepekatan tertentu. Unit injeksi memiliki beberapa bagian yaitu:

a. Motor dan transmission Gear unit

Motor dan transmission gear unit berfungsi untuk menggerakkan *screw* pada barrel dan sedangkan unit *gear* berfungsi untuk memindahkan daya dari putaran motor ke dalam *screw*.

b. Cylinder Screw Ram

Cylinder screw ram berfungsi untuk mempermudah pergerakan *screw* dengan momen inersia sekaligus menjaga putaran *screw* tetap konstan yang menjadikan tekanan serta kecepatan konstan saat dilakukan proses injeksi.

c. *Hopper*

Hopper berfungsi untuk meletakkan sejumlah material plastik sebelum masuk ke dalam *barrel*.

d. *Barrel*

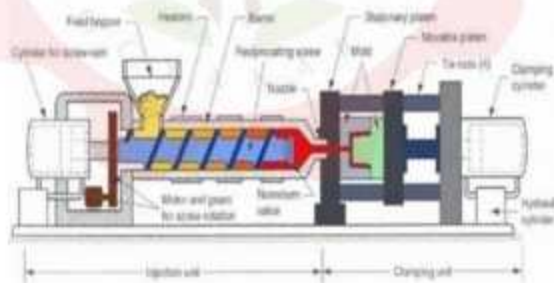
Barrel merupakan tempat *screw* dan selubung yang menjaga aliran material plastik saat dikenai panas oleh *heater*. *Heater* merupakan bagian yang terdapat pada barrel yang bertugas untuk memanaskan plastik.

e. *Screw*

Screw berfungsi untuk mengalirkan plastik dari *hopper* ke *nozzle*.

f. *Nonreturn Valve*

Nonreturn valve berfungsi untuk menjaga aliran plastik yang telah meleleh agar tidak kembali jika *screw* berhenti berputar.



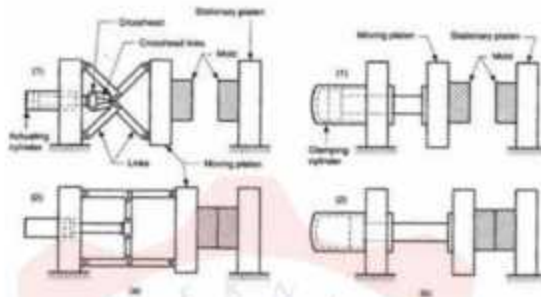
Gambar 2. Unit Injeksi

Sumber: Khaldiq,dkk 2017

2. Unit Clamping

Unit clamping berfungsi untuk membuka dan menutup mold serta menjaga material yang diinjeksikan pada mold agar tidak meresap keluar

saat proses berlangsung dengan cara memberikan tekanan pada *clamping pressure* terhadap mold.



Gambar 3. Unit clamping

Sumber : Khaldliq, dkk 2017

3. Unit Mold

Unit mold berfungsi untuk memberikan bentuk pada benda yang akan dicetak. Unit mold memiliki beberapa bagian utama yaitu:

a. *Sprue dan runner system*

Sprue merupakan bagian yang menerima plastik dari *nozzle* dan akan dimasukan oleh *runner* ke dalam *cavity mold*.

b. *Mold cavity*

Cavity mold merupakan bagian yang membentuk plastik yang akan dicetak.

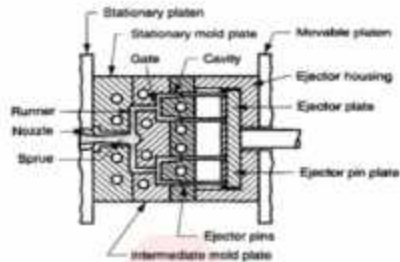
c. *Ejector system*

Ejector merupakan bagian yang berfungsi untuk melepaskan produk dari *cavity mold*.

d. *Gate*

Gate merupakan bagian yang berhubungan langsung dengan benda

kerja atau sebagai tempat mulainya material masuk ke dalam *cavity*.



Gambar 4. Unit Mold

Sumber: Maulana, 2020

F. Parameter

Menurut Wahyudi (2015) parameter perlu diatur agar mendapatkan produk dengan kualitas baik serta optimal, karena parameter dapat mempengaruhi jalannya proses produksi. Berikut parameter yang berpengaruh dalam pembuatan plastik dengan mesin cetak injeksi:

1. Suhu leleh

Suhu leleh merupakan batas lelehan material plastik jika dikenai oleh suhu panas.

2. Tekanan Injeksi

Tekanan injeksi adalah besarnya tekanan yang diperlukan untuk menginjeksikan lelehan plastik ke dalam rongga cetakan.

3. Kecepatan Injeksi

Kecepatan injeksi adalah kecepatan lajunya material lelehan plastik untuk mengisi rongga cetakan.

4. Batas tekanan

Batas tekanan adalah tekanan yang digunakan untuk menggerakkan piston agar bahan plastik yang telah dilelehkan bisa ditekan masuk ke dalam cetakan (mold).

5. Waktu tahan

Waktu tahan merupakan waktu yang telah diukur pada saat suhu leleh sudah disetting telah tercapai hingga material plastik yang ada pada tabung benar-benar meleleh.

6. Waktu penekanan

Waktu penekanan yaitu lamanya waktu yang digunakan untuk memberikan tekanan pada piston yang mendorong plastik yang telah leleh.

7. *Cooling time*

Cooling time merupakan waktu yang digunakan untuk mendinginkan mold serta produk.

G. Short shot

Short - shot adalah cacat produk akibat pengisian yang tidak sempurna (Langa dan Seno 2012). Hal ini disebabkan beberapa hal antara lain:

1. Pelelehan biji plastik yang tidak sempurna.
2. Injeksi yang lambat.
3. Tekanan injeksi yang lemah.
4. Temperature peleburan yang rendah.
5. Temperature mold yang rendah.
6. Udara tidak keluar dari mold cavity.

H. *Warpage*

Warpage merupakan Warpage adalah kondisi cacat produk yang terlihat sebagai permukaan yang melengkung atau terbelit. (Cahyadi. 2014). Cacat *warpage* dapat disebabkan karena:

1. Suhu barrel terlalu rendah, hal ini menyebabkan panas yang diserap oleh dinding dari cetakan terlalu besar dan akan mengakibatkan bertambahnya daerah yang kosong antar molekul plastik. Pada proses pendinginan produk, bagian permukaan akan mengeras serta molekul plastik yang berada di bawahnya akan mengisi kekosongan tersebut sehingga permukaan produk tertarik ke dalam sehingga membentuk suatu cekungan.
2. Tekanan dan waktu injeksi yang kurang, hal ini menyebabkan terbentuknya kekosongan yang berlebihan pada molekul sehingga menyebabkan penarikan material yang telah dingin.
3. Pembukaan cetakan yang terlalu cepat hal ini menyebabkan waktu pendinginan yang kurang.

BAB III

MATERI DAN METODE

A. Metode Pelaksanaan Karya Akhir

Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah karya akhir yaitu observasi, survey lapangan dan praktek kerja langsung, dengan memanfaatkan informasi serta data-data yang diperoleh selama magang dan dijadikan suatu sampel sistematis yang dijadikan pedoman untuk menyelesaikan masalah. Dalam pembuatan sampel diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam menyelesaikan permasalahan untuk mengurangi cacat pada produk *Tutup atas OSB* berbahan polipropilen di PT Cahaya Bintang Plastindo.

B. Jadwal Kegiatan magang

Nama Perusahaan : PT Cahaya Bintang Plastindo
Alamat Perusahaan : PT. Cahaya Bintang Plastindo, Jl. Raya Gresik – Babat
Km 40 Ds. Rejosari, Kecamatan Deket Lamongan
kode pos 62291.
Waktu Magang : 22 Maret – 22 April 2021

C. Materi pelaksanaan karya akhir

Materi yang diamati dan dikerjakan dalam karya akhir adalah bahan baku, alat yang digunakan, serta proses dalam pembuatan *Tutup atas OSB*.

1. Bahan dan pewarna
 - a. Bahan PP *polipropilen*

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan *Tutup atas OSB* adalah *Polipropilen* dengan beberapa golongan yaitu PP virgin, PP tembok adalah PP yang berwarna seperti putih tembok berfungsi

untuk mencerahkan warna dan meningkatkan warna pada masterbatch pewarna PP ini juga mengandung Calcium, PP KW1, PP KW2 atau PP *Recycle* berfungsi sebagai bahan adisi atau penambah pada formulasi plastik. digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan Tutup atas OSB yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

Bentuk	: pellet,
TitikLeleh	: 160-165 °C
<i>Density</i>	: 0,9-0,91 gr/cm ³
<i>Tensile Strength</i>	: 70 MPa
<i>Tensile Modulus</i>	: 1300-1800 MPa



Gambar 5. Biji hasil mixer

Sumber : PT. Cahaya bintang plastindo

b. Pewarna plastik

Pewarna plastik (masterbatch warna) adalah campuran cairan pekat pigmen atau aditif yang dikemas selama proses panas menjadi resin pewarna yang kemudian didinginkan dan dipotong menjadi bentuk butiran. Masterbatch pewarna memungkinkan prosesor untuk

mewarnai polimer mentah secara ekonomis selama proses pemanasan injeksi.

Bentuk : pellet



Gambar 6. biji pewarna plastik

Sumber : Politeknik STMI, 2019

2. Alat dan Mesin

Peralatan dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan tutup atas OSB yaitu sebagai berikut:

a. Mesin mixer

Mesin mixer merupakan alat yang berfungsi mencampur bahan *Polipropilen* dan pewarna dengan waktu kurang lebih satu jam untuk mendapatkan hasil yang optimal,



Gambar 7. mesin mixer

Sumber : Alibaba.com

b. Mesin cetak injeksi

Mesin cetak injeksi merupakan peralatan utama yang digunakan untuk pembuatan Tutup atas OSB. Prinsip kerja dari mesin cetak injeksi yaitu dengan melelehkan bijih plastik PP yang kemudian lelehan ~~cairan~~ diinjeksikan atau disuntikkan ke dalam cetakan (mold) hingga memenuhi *cavity* dan menghasilkan produk berupa tutup atas OSB. Mesin yang digunakan PT Cahaya Bintang Plastindo yaitu HWA-CHIN SE 1680



Gambar 8. Mesin cetak injeksi

Sumber : PT Cahaya Bintang Plastindo

c. *Mold*

Mold adalah alat yang terdapat *cavity* (rongga) berfungsi untuk membentuk produk yang akan diinjeksikan. Berikut contoh gambar *mold* seperti pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Bentuk *mold*

Sumber : *Molding zone*

d. *Timbangan*

Timbangan digunakan untuk menimbang berat produk yang dihasilkan serta menimbang berat *runner*.



Gambar 10. *Timbangan analitik*

Sumber : *Olx.com*

e. *Hopper*

Hopper adalah tempat yang digunakan untuk menampung bijih plastik atau bahan baku sebelum material dilelehkan. *Hopper* terletak

pada bagian belakang *barrel*. Pada tahap ini biji plastik dikeringkan agar terbebas dari kandungan air atau lembab. Kandungan air yang terdapat dalam biji plastik dapat merusak produk hasil akhir jika biji plastik tidak dikeringkan terlebih dahulu.



Gambar 11. Hopper

Sumber : Wymach

f. Cutter

Cutter adalah alat yang digunakan untuk mengatasi proses *finishing* apabila terdapat cacat *flashing* tipis pada produk yang dihasilkan. Cutter juga berfungsi sebagai alat pemotong runner pada produk.



Gambar 12. Cutter

Sumber : Clavess

g. Mesin Crusher

Mesin crusher merupakan mesin yang berfungsi untuk menghancurkan produk *reject* dan runner menjadi serpihan kecil sehingga nanti dapat dicampur dengan material yang masih virgin untuk proses pembuatan produk Tutup atas OSB.

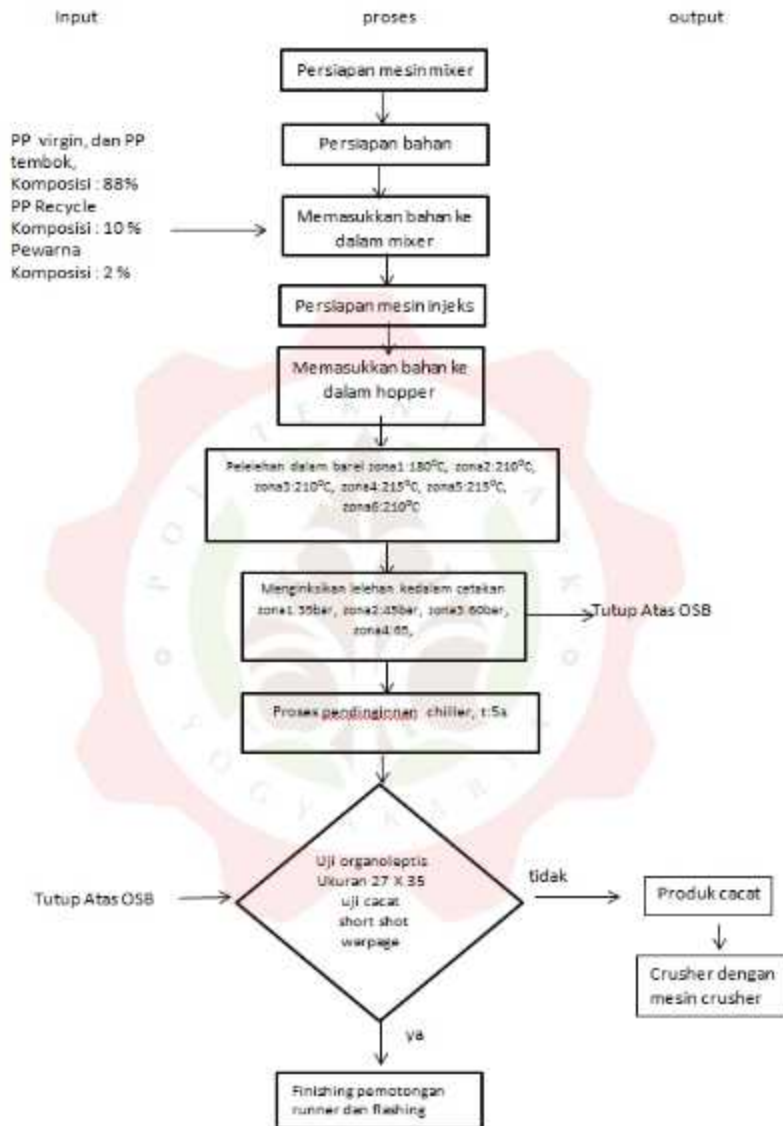


Gambar 13. Mesin crusher

Sumber: Alibaba.com

3. Proses pembuatan Tutup Atas OSB

Pada proses pembuatan Tutup Atas OSB mencakup beberapa tahapan proses yang harus dilalui hingga didapatkan produk sesuai permintaan customer sesuai pada gambar 14.



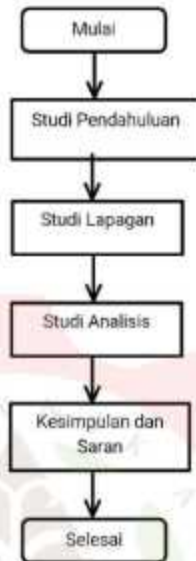
Gambar 14. Diagram alir proses pembuatan Tutup atas OSB

Sesuai pada Gambar 14 mengenai diagram alir proses pembuatan

produk Tutup atas OSB dimulai dari persiapan mesin mixer dan injeksi dengan mengaktifkan serta mengecek mesin yang akan digunakan. Persiapan bahan yang akan digunakan yaitu PP virgin PP tembok, PP recycle, dan Pewarna, setelah itu bahan dimasukkan ke dalam *mixer* dan dicampur selama 1 jam. Setelah bahan tercampur dimasukkan kedalam *hopper*. Lelehan biji plastik PP diinjeksikan ke dalam cetakan sampai produk tercetak didalam *mold*. Produk yang telah tercetak dilakukan pengecekan secara organoleptis oleh operator bagian *finishing*. Produk yang sudah sesuai dilanjutkan ke proses pemotongan *gate* dari produk dan material berlebih (*flash*), namun jika hasil produk mengalami cacat yang tidak dapat ditolerir maka akan diproses ke dalam *crushing*. Produk cacat dihancurkan menggunakan mesin *crusher* yang akan menjadi bahan PP daur ulang. Produk yang lolos dilakukan penyortiran sesuai bentuk serta ukurannya dan dikirimkan kepada konsumen.

D. Tahap penyelesaian Karya Akhir

Tahapan penyelesaian dalam menanggulangi adanya cacat produk pada Tutup atas OSB, yaitu dilakukan perubahan parameter proses secara optimal. Diagram alir penyelesaian tugas akhir dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Diagram alir penyelesaian masalah

Berdasarkan gambar 15 mengenai tahapan penyelesaian masalah pada karya akhir dapat dijelaskan sebagai berikut:

4. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan selama proses perkuliahan berlangsung yang didapatkan dari dosen, buku, maupun jurnal.

5. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan selama proses magang dengan observasi di PT Cahaya Bintang Plastindo untuk pengumpulan data. Pada pengumpulan data yang telah dilakukan akan digunakan untuk penentuan masalah pada tugas akhir.

6. Studi Analisis

Studi analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari setting parameter serta dilakukan pengolahan data yang sudah didapatkan sebagai informasi untuk menarik suatu kesimpulan.

7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan hasil yang dapat diambil dari studi analisa dalam memecahkan masalah. Penulis juga memberikan saran atas kesimpulan yang telah diperoleh agar masalah yang terjadi dapat dikurangi.

