

TUGAS AKHIR
PENGARUH KECEPATAN INJEKSI TERHADAP CACAT
GLOSSY PADA PRODUK HOLDER VISOR



KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Disusun oleh:

SEPTIAN ARIF WICAKSONO

NIM. 2103037

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

Pembimbing



Dr. Wisnu Pambudi, M.Sc.

NIP. 198701272018011001

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: 8 Agustus 2024

TIM PENGEJI

Ketua



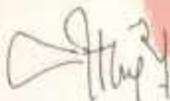
Dr. Ratri Retno Utami, S.TP, M.T.

NIP. 198203342008032001

Anggota

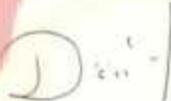
Penguji I

Penguji II



Dr. Wisnu Pambudi, M.Sc.

NIP. 198701272018011001



Diana Ross Arief, M.A.

NIP. 198612312014022001

Yogyakarta, 8 Agustus 2024

Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



Sonny Taufan, S.H., M.H.

NIP. 198402262010121002

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan karunia-Nya serta banyak kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir. Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Diri saya sendiri, Septian yang telah mau berjuang sampai saat ini dan tetap bertahan dalam keadaan apapun
2. Kedua orang tua saya, Pak Arifin dan Bu Hartilah yang telah membesarkan, merawat, dan selalu mendukung saya. Terima kasih atas segala pengorbanan dan kesabarannya selama ini, semoga selalu diberi kesehatan dan rahmat Allah SWT
3. Bapak Dr. Wishu Pambudi, M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan waktunya untuk membimbing saya dengan sabar
4. Seluruh teman-teman dari HIMMAKP, dan TPKP 21 yang telah memberikan pengalaman baru bagi saya
5. Kopyor, Jang dan Nyong yang sudah berbagi waktu dan pikiran bersama di YPTI
6. Seluruh pihak terkait yang turut ikut andil dalam pengerjaan Tugas Akhir

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi pernyataan kelulusan dan perolehan gelar Ahli Madya Diploma III (D3) program studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik (TPKP), Politeknik ATK Yogyakarta.

Tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Sonny Taufan, S.H., M.H. selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta
2. Bapak Suharyanto, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Karet dan Plastik
3. Bapak Dr. Wisnu Pambudi, M.Sc. selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir
4. Pimpinan, staff dan karyawan di perusahaan yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk praktek kerja lapangan
5. Pihak-pihak lain yang membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir.

Demikian dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
<u>BAB I</u> PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	4
<u>BAB II</u> TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Termoplastik Poliamida 6.....	5
B. Cetak Injeksi.....	6
C. Kecepatan Injeksi.....	9
D. <i>Holder Visor</i>	9
E. Cacat Produk.....	10
<u>BAB III</u> MATERI DAN METODE.....	16
A. Lokasi Pengambilan Data.....	16
B. Materi.....	16
C. Metode Penyelesaian Masalah.....	16
D. Tahap Penyelesaian <i>Trial and Error</i>	17
<u>BAB IV</u> HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. Hasil.....	22
B. Pembahasan.....	23

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
A. Kesimpulan	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	32



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter standar injeksi produk <i>holder visor</i>	17
Tabel 3.2 Alat yang digunakan	18
Tabel 3.3 Bahan yang digunakan	19
Tabel 3.4 Parameter variasi kecepatan injeksi	21
Tabel 4.1 Data cacat produk <i>holder visor</i>	22
Tabel 4.2 Data hasil analisis jenis cacat pada produk <i>holder visor</i>	22
Tabel 4.3 Data hasil variasi kecepatan injeksi	23



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Polikaprolaktam	5
Gambar 2.2 Mesin cetak injeksi.....	7
Gambar 2.3 <i>Sun Visor</i>	10
Gambar 2.4 <i>Holder Visor</i>	10
Gambar 2.5 Produk terdapat <i>glossy</i>	11
Gambar 2.6 Produk mengalami <i>short shot</i>	12
Gambar 2.7 Produk terdapat <i>black spot</i>	13
Gambar 2.8 Produk terdapat <i>silver streak</i>	14
Gambar 2.9 Produk terdapat <i>flashing</i>	14
Gambar 2.10 Produk terdapat <i>bubble</i>	15
Gambar 4.1 Produk variasi kecepatan injeksi 35 mm/s.....	25
Gambar 4.2 Produk variasi kecepatan injeksi 40 mm/s.....	26
Gambar 4.3 Produk variasi kecepatan injeksi 45 mm/s.....	26
Gambar 4.4 Produk variasi kecepatan injeksi 50 mm/s.....	27
Gambar 4.5 Produk variasi kecepatan injeksi 55 mm/s.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

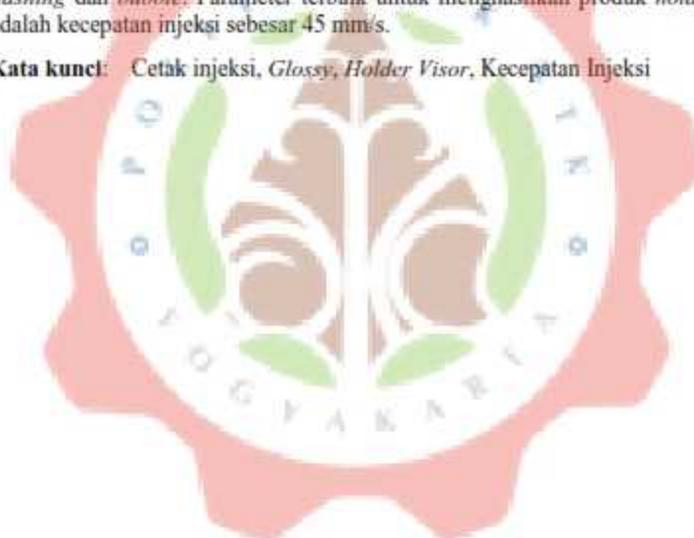
Lampiran 1. Form Penilaian Magang.....	33
Lampiran 2. Sertifikat Magang	34
Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Magang.....	35
Lampiran 4. Lembar Kerja Harian Magang	36
Lampiran 5. Blanko Konsultasi Tugas Akhir	48



INTISARI

Penulis dihadapkan dengan masalah pada produk *holder visor* saat pelaksanaan magang *dual system*. Frekuensi kemunculan cacat *glossy* yang tinggi pada produk *holder visor* dapat memengaruhi kepuasan pelanggan. *Holder visor* dibuat dengan poliamida 6 menggunakan proses cetak injeksi. Studi ini bertujuan mengkaji pengaruh kecepatan injeksi terhadap cacat *glossy* pada produk *holder visor* serta menentukan parameter terbaik untuk meminimalkan cacat tersebut. Metode yang digunakan adalah *trial and error* dengan lima variasi kecepatan injeksi: 35, 40, 45, 50, 55 mm/s. Variasi kecepatan injeksi sebesar 35 mm/s timbul cacat *glossy* dan *short shot*; 40 mm/s timbul cacat *glossy*; 45 mm/s tidak terdapat cacat; 50 mm/s timbul cacat *flashing*; 55 mm/s timbul cacat *flashing* dan *bubble*. Studi ini menyimpulkan bahwa kecepatan injeksi yang terlalu rendah menyebabkan cacat *glossy* dan *short shot*, sementara kecepatan yang terlalu tinggi menyebabkan cacat *flashing* dan *bubble*. Parameter terbaik untuk menghasilkan produk *holder visor* adalah kecepatan injeksi sebesar 45 mm/s.

Kata kunci: Cetak injeksi, *Glossy*, *Holder Visor*, Kecepatan Injeksi



ABSTRACT

The author encountered issues with the holder visor product during the dual system internship. The high frequency of glossy defects in the holder visor product may impact customer satisfaction. The holder visor is made of polyamide 6 using an injection moulding process. This study aims to examine the influence of injection speed on the glossy defects in holder visor products and determine the best parameters to minimize these defects. The method used was trial and error, with five variations in injection speed: 35, 40, 45, 50, 55 mm/s. The results showed that at injection speed of 35 mm/s, glossy defects and short shots occurred; at 40 mm/s, glossy defects appeared; at 45 mm/s, no defects were observed; at 50 mm/s, flashing defects occurred; and at 55 mm/s, flashing and bubble defects were present. The study concluded that a low injection speed causes glossy defects and short shots, while a high speed leads to flashing and bubble defects. The best parameter for producing holder visor products is an injection speed of 45 mm/s.

Keyword: *Injection moulding, Glossy, Holder visor, Injection Speed*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri plastik memiliki peran signifikan dalam kontribusinya terhadap keluaran pada sektor manufaktur. Produksi plastik dan investasi di Indonesia menunjukkan penurunan sejak tahun 2013, namun konsumsi plastik di Indonesia tergolong tinggi, yang terlihat dari besarnya nilai impor sehingga neraca perdagangan sektor plastik terus mengalami defisit selama 10 tahun terakhir. Sebagian besar plastik yang dikonsumsi di Indonesia digunakan untuk keperluan pengemasan, sedangkan pada bidang otomotif penggunaan plastik berada pada angka 22,09% (Danareksa Research Institute, 2023).

Industri cetak injeksi telah mengalami perkembangan yang signifikan selama beberapa tahun terakhir, ditandai dengan peningkatan kecepatan produksi dan penurunan biaya. Selain itu, untuk memenuhi ekspektasi pelanggan, perusahaan manufaktur dituntut untuk mengelola proses produksi mereka dengan lebih efektif dan efisien. Ketepatan dalam memenuhi pesanan menjadi salah satu faktor agar perusahaan tetap kompetitif di pasar (Ma'arif dan Kardiman, 2022).

PT Yogya Presisi Teknikatama Industri (YPTI) dikenal sebagai perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, seperti pembuatan *mold* (cetakan), suku cadang mesin industri, otomotif, serta injeksi plastik. Produk cetak injeksi yang dihasilkan oleh PT YPTI, sebagian besar adalah komponen kecil otomotif seperti *holder visor*. *Holder visor* dikenal sebagai penahan

visor, yang merupakan aksesoris atau perangkat yang dipasang di bagian atas kepala pengemudi tepat di bawah jendela kendaraan, tepatnya pada bagian pelindung matahari atau *sun visor*. *Sun visor* digunakan untuk menahan atau menyimpan berbagai item kecil yang sering dibutuhkan oleh pengemudi atau penumpang, seperti kacamata, kartu tol, tiket parkir, dan barang kecil lainnya. *Holder visor* umumnya dibuat dari material kaku seperti plastik poliamida. *Holder visor* sering mengalami kecacatan *glossy* selama proses cetak injeksi.

Cacat *glossy* pada permukaan merupakan salah satu cacat permukaan pada produk cetak injeksi. Permukaan produk cetak injeksi dengan cacat *glossy* tampak lebih mengkilap dari permukaan lainnya. Pemilihan cacat *glossy* sebagai permasalahan disebabkan karena frekuensi kemunculan cacat *glossy* pada produk *holder visor* yang paling tinggi dari cacat lainnya yaitu hampir 75% dari cacat yang timbul. Cacat *glossy* memengaruhi estetika produk serta dapat merusak pasca-produksi seperti pelapisan dan pengecatan. Cacat *glossy* pada produk *holder visor* mengakibatkan *claim customer* yang memengaruhi kepuasan pelanggan yang dapat menurunkan kepercayaan terhadap kualitas perusahaan. Faktor yang memengaruhi cacat *glossy* adalah mekanisme cetakan dan parameter pada tahap pengisian material ke dalam cetakan. Cara yang diusulkan untuk mengurangi cacat *glossy* adalah dengan aliran material yang cepat dan merata serta menjaga suhu cetakan tetap tinggi (Rhee dan Gim, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kecepatan injeksi memengaruhi sifat fisik dan mekanik produk, seperti kekuatan,

elastisitas, dan ketahanan terhadap gesekan. Namun, tidak ditemukan adanya penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh kecepatan injeksi terhadap cacat *glossy* pada produk *holder visor*. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana variasi kecepatan injeksi memengaruhi cacat *glossy* pada produk *holder visor* serta menemukan parameter yang terbaik untuk menghasilkan produk tanpa cacat *glossy*.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh kecepatan injeksi terhadap jenis cacat *glossy* pada produk *holder visor* yang dihasilkan melalui proses cetak injeksi?
2. Berapa kecepatan injeksi yang tepat untuk mendapatkan produk *holder visor* tanpa cacat *glossy*?

C. Tujuan

1. Mengetahui pengaruh kecepatan injeksi terhadap jenis cacat pada produk *holder visor*.
2. Mendapatkan parameter kecepatan injeksi yang terbaik guna menghasilkan produk *holder visor* tanpa cacat *glossy*.

D. Manfaat

1. Menambah wawasan dalam menghadapi permasalahan cacat *glossy* pada produk cetak injeksi.
2. Sebagai evaluasi bagi perusahaan untuk mengatasi permasalahan cacat *glossy* pada produk cetak injeksi.
3. Sebagai referensi bagi mahasiswa Politeknik ATK Yogyakarta.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Termoplastik Poliamida 6

Polimer termoplastik adalah jenis polimer yang dapat dilelehkan dan didinginkan kembali tanpa mengalami perubahan struktur permanen. Sifat-sifat ini memungkinkan polimer termoplastik untuk diubah bentuknya melalui proses pemanasan dan pendinginan. Polimer termoplastik sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri karena kemudahan prosesnya dan kemampuannya untuk diulang beberapa kali. *Polyamide 6* (PA6) adalah suatu polimer termoplastik yang memiliki berbagai aplikasi dalam industri, termasuk otomotif, pesawat terbang, dan konstruksi. PA6 dikenal karena sifat-sifatnya yang tinggi, seperti kekuatan, kekakuan, dan ketahanan korosi, serta kepadatan yang rendah dan kemudahan pembuatan (Perin dkk., 2022). *Polyamide 6*, *poly(imino(1-oxo-1,6-hexanediyl))*, *polyamide*, *nylon 6*, PA6, atau *polycaprolactam resin* merupakan jenis plastik poliamida yang mempunyai monomer kaprolaktam (Swarco, 2014).



Gambar 2.1 Polikaprolaktam

PA6 memiliki titik lebur sekitar 220 °C dan densitas sekitar 1,14 g/cm³. Sifat-sifat ini membuatnya mudah untuk diproses dan diubah bentuknya melalui proses pemanasan dan pendinginan. PA6 banyak digunakan dalam pembuatan komponen seperti pelindung, pelapis, komponen internal untuk mobil dan truk, tekstil, tali, kabel, tenda, jaring ikan, dan bidang lainnya karena sifat mekanik, ketahanan panas, dan ketahanan aus yang sangat baik (Zhong dkk., 2023).

B. Cetak Injeksi

Cetak injeksi adalah salah satu proses yang paling umum dan serbaguna untuk produksi massal komponen plastik kompleks dengan toleransi ukuran yang presisi. Cetak injeksi merupakan siklus proses pembentukan plastik menjadi bentuk yang diinginkan dengan cara menyuntikkan material plastik yang dilelehkan ke dalam cetakan. Proses ini banyak digunakan dalam industri untuk memproduksi produk geometris rumit dengan produktivitas dan ketelitian tinggi serta biaya yang relatif rendah (Permana dan Anwar, 2021; Yanto dkk., 2018).



Gambar 2.2 Mesin cetak injeksi
(Sumber: PT YPTI)

Cetak injeksi merupakan salah satu teknik manufaktur yang paling umum digunakan untuk produksi massal produk plastik. Proses ini melibatkan pencairan bahan baku plastik, seperti *Polypropylene* (PP), hingga menjadi bentuk cair dan kemudian diinjeksikan ke dalam cetakan dengan tekanan tinggi. Setelah bahan plastik mengisi seluruh rongga cetakan, bahan tersebut didinginkan dan mengeras membentuk produk akhir. Mesin injeksi membutuhkan beberapa parameter penting untuk dioperasikan dengan baik seperti pemanasan, pendinginan, waktu tinggal dan kecepatan injeksi (Matahelumual dan Rizkia, 2023). Mesin cetak injeksi terdiri dari tiga komponen dasar yaitu unit injeksi, cetakan, dan unit penjepit (Ito, 2001; Firmansyah dkk., 2023).

1. Unit Injeksi

Unit injeksi adalah bagian dari mesin cetak injeksi yang berfungsi untuk memanaskan dan melelehkan material plastik. Proses ini dimulai dengan memasukkan material melalui *hopper* atau pengumpan kemudian

diangkut oleh *screw* yang berputar, yang tidak hanya menggerakkan material ke depan tetapi juga memplastisasinya dalam barrel. Akumulasi material cair di bagian depan ujung *screw* memaksa sekrup bergerak mundur. Saat unit injeksi diaktifkan, *screw* akan bergerak maju, mendorong material cair melalui *nozzle* dan memasukkannya ke dalam cetakan dengan tekanan tinggi.

2. Cetakan

Mold atau cetakan adalah komponen utama dalam proses cetak injeksi yang berfungsi sebagai wadah atau rongga di mana material plastik cair disuntikkan untuk membentuk produk akhir. Cetakan ini biasanya terdiri dari dua bagian yang dapat dibuka dan ditutup, yang dikenal sebagai plat tetap (*stationary plate*) dan plat bergerak (*movable plate*). Cetakan tersebut dipegang oleh unit penjepit selama proses injeksi.

3. Unit Penjepit

Clamping unit atau unit penjepit adalah bagian dari mesin cetak injeksi yang bertugas untuk menahan cetakan agar tetap tertutup rapat selama proses injeksi berlangsung. Ketika material plastik cair dimasukkan ke dalam cetakan, unit penjepit memastikan cetakan tetap tertutup dan memberikan tekanan yang diperlukan untuk mempertahankan bentuk cetakan selama material mengeras dan mendingin. Setelah material mencapai kekakuan yang cukup, unit penjepit akan membuka cetakan untuk memungkinkan pembuangan bagian yang sudah dicetak. Unit

penjepit kemudian kembali menutup cetakan untuk memulai siklus pencetakan berikutnya.

C. Kecepatan Injeksi

Injection speed atau kecepatan injeksi adalah kecepatan di mana bahan plastik cair diinjeksikan ke dalam cetakan. Kecepatan ini adalah parameter penting karena memengaruhi beberapa aspek dari produk akhir. Kecepatan injeksi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan produk akhir mengalami cacat *sink mark*, *flowmark*, *weldline* hingga *flashing*. (Matahelumual dan Rizkia, 2023). Kecepatan injeksi yang rendah dapat menyebabkan cacat *short shot* pada produk akhir (Iskandar dan Vendiza, 2019; Pambudi dan Mahfudin, 2022).

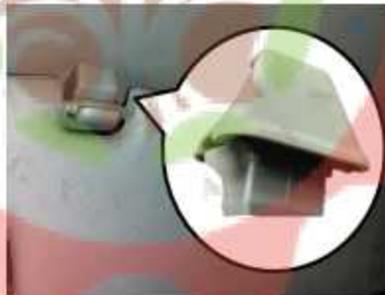
D. Holder Visor

Sun visor atau *visor* atau pelindung matahari telah lama digunakan untuk melindungi pengemudi dari sinar matahari. *Visor* untuk kendaraan bermotor memiliki bentuk yang kira-kira persegi panjang. Namun, *visor* terbatas karena hanya mampu menutupi bagian atas kaca depan. Penggunaan *visor* pada mobil ini awalnya lebih seperti penghalang, dimana cahaya matahari akan terhalangi oleh sebuah objek yang dapat di gerakkan dengan engsel yang dapat disesuaikan. Seiring perkembangan zaman, *visor* dapat dijumpai pada kaca dengan lapisan hitam yang dapat menyerap dan menghalau cahaya. Namun, penggunaan *visor* biasa masih tetap digunakan

karena biaya yang lebih rendah dengan pengembangan fungsi lanjutan seperti tempat kartu, uang dan benda tipis lainnya (Tutunea dkk., 2014). *Holder visor* merupakan bagian penahan dari *sun visor* yang berfungsi sebagai engsel untuk menurunkan dan menaikkan *sun visor*. *Holder visor* umumnya terbuat dari plastik yang bersifat kaku seperti *Polypropylene (PP)*.



Gambar 2.3 *Sun Visor*



Gambar 2.4 *Holder Visor*
(Sumber: PT YPTI)

E. Cacat Produk

Defect atau cacat pada produk plastik merupakan ketidaksempurnaan yang timbul selama atau setelah proses produksi yang diakibatkan oleh faktor mesin, material hingga parameter. Adanya cacat dapat memengaruhi kualitas,

fungsi, kekuatan, dan estetika produk sehingga perlu dilakukan perbaikan dan identifikasi untuk mengurangi atau menghilangkan cacat. Adanya indentifikasi cacat ini dapat digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan performa produksi (Pupon dkk., 2020).

1. *Glossy*

Menurut Rhee dan Gim (2021) cacat *glossy* pada permukaan merupakan salah satu cacat permukaan pada produk cetak injeksi. Permukaan produk cetak injeksi dengan cacat *glossy* tampak lebih mengkilap dari permukaan lainnya. Cacat *glossy* memengaruhi estetika produk serta dapat merusak pasca-produksi seperti pelapisan dan pengecatan. Faktor yang memengaruhi cacat *glossy* adalah mekanisme cetakan dan parameter pada tahap pengisian. Cara yang diusulkan untuk mengurangi cacat *glossy* adalah dengan aliran material yang cepat dan merata serta menjaga suhu cetakan tetap tinggi.



Gambar 2.5 Produk terdapat *glossy*
(Sumber: Gim dan Turng, 2022)

2. *Short shot*

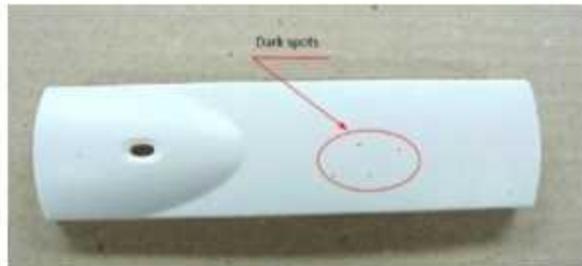
Cacat *short shot* merupakan cacat yang terjadi apabila material tidak mengisi cetakan secara menyeluruh atau tidak sempurna. Cacat *short shot* dapat terjadi akibat material sisa masih dingin sehingga menghambat aliran material. Selain itu, cacat *short shot* terjadi karena kecepatan injeksi yang terlalu rendah atau tekanan injeksi yang tidak tepat (Iskandar dan Vendiza, 2019; Pambudi dan Mahfudin, 2022).



Gambar 2.6 Produk mengalami *short shot*
(Sumber: nexpcb.com)

3. *Black spot*

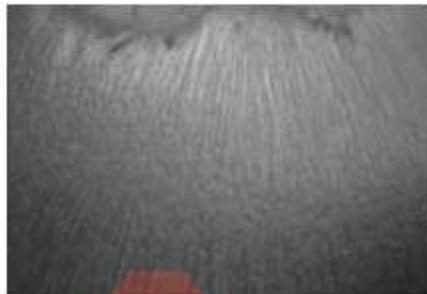
Black spot atau *dark spot* didefinisikan sebagai partikel kecil berwarna gelap atau bintik-bintik pada permukaan bagian yang buram atau di dalam bagian yang transparan. Daur ulang material menjadi salah satu faktor yang menyebabkan banyaknya produk mengalami *black spot*. Pencucian barrel yang kurang maksimal juga dapat menyebabkan *black spot* (Curbano, 2023).



Gambar 2.7 Produk terdapat *black spot*
(Sumber: nexpcb.com)

4. *Silver streak*

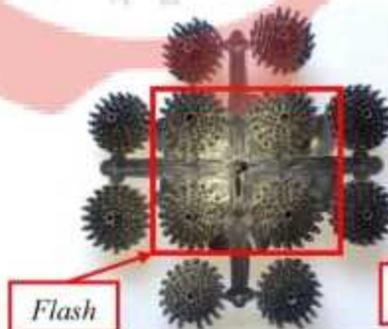
Silver streak merupakan sebuah lapisan atau garis dari produk sampingan gas yang tidak diinginkan dari lelehan atau kelembaban dalam material masuk di antara aliran lelehan dan dinding rongga, mencegah tekstur terbentuk serta meninggalkan residu. Karakteristik *silver streak* memiliki tanda atau garis yang berwarna perak ketika bagian tersebut memantulkan cahaya. *Silver streak* dapat berupa sebuah garis pada beberapa kasus. Cacat ini bisa terjadi selama proses injeksi dan proses pemanasan awal. Beberapa faktor yang dapat menimbulkan cacat *silver streak* adalah kelembapan material, suhu barel terlalu tinggi, suhu cetakan terlalu rendah, dll (Piamprajakpong dan Rotjanaphanthong, 2016).



Gambar 2.8 Produk terdapat *silver streak*
(Sumber: Hu dan Hu, 2016)

5. *Flashing*

Cacat *flashing* merupakan cacat yang terjadi apabila material melebihi atau keluar dari rongga cetakan sehingga menghasilkan sisa produk yang tidak sesuai. Cacat *flashing* dapat ditangani dengan proses *finishing* lanjutan namun memperlambat proses produksi. Faktor yang memengaruhi cacat *flashing* seperti cetakan yang tidak rapat, suhu material terlalu tinggi hingga kecepatan aliran material terlalu tinggi (Habrman dkk., 2022).



Gambar 2.9 Produk terdapat *flashing*
(Sumber: Fahmi dkk., 2022)

6. *Bubble*

Bubble atau *air trap* merupakan cacat dimana terdapat udara yang terjebak dalam produk yang menyebabkan produk berlubang atau berongga, selain itu suhu cetakan yang terlalu rendah dapat menghasilkan embun pada permukaan rongga cetakan yang akan menguap saat bertemu material panas sehingga terbentuk udara dan menyebabkan *Bubble*. Adanya *bubble* dapat mengurangi kekuatan, ketahanan hingga menurunkan nilai estetika pada produk cetak injeksi. *Bubble* yang terjadi pada produk berwarna dan tidak terdapat pada permukaan akan cukup sulit untuk dianalisis dikarenakan tidak terlihat yang membutuhkan pengukuran lanjutan seperti berat produk. Beberapa faktor yang menyebabkan adanya *bubble* adalah suhu material terlalu tinggi, tekanan injeksi yang terlalu rendah, kecepatan aliran terlalu tinggi, perbedaan suhu pada cetakan, atau lubang *venting* yang terlalu kecil (Hakim, 2015; Yanto dkk., 2018).



Gambar 2.10 Produk terdapat *bubble*
(Sumber: Lee, 2024)

BAB III

MATERI DAN METODE

A. Lokasi Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data dilakukan di PT Yogya Presisi Tehnikatama Industri (YPTI) berlokasi di Desa Dhuri, Tirtomartani, Kalasan, Sleman Yogyakarta 55571. Waktu pengambilan data dilakukan bersamaan dengan kegiatan magang *dual system*.

B. Materi

Materi yang dikaji dalam tugas akhir ini mengenai pengaruh kecepatan injeksi produk *holder visor* pada proses cetak injeksi dari bahan poliamida 6 dengan menggunakan mesin cetak injeksi. Dilakukan perubahan parameter kecepatan injeksi pada produk *holder visor* sebagai upaya penyelesaian untuk mengurangi cacat *glossy* sehingga dapat mengurangi biaya, waktu dan menjaga kepuasan pelanggan.

C. Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *trial and error*. Pelaksanaan tugas akhir diawali dengan observasi dan studi literatur yang dilakukan saat magang. Studi literatur dilakukan dengan pengumpulan data referensi tentang proses cetak injeksi dan *holder visor* yang berasal dari beberapa jurnal, artikel, dan buku. Observasi dilakukan untuk mengetahui cacat yang sering terjadi pada produk *holder visor* yaitu

pengumpulan data cacat yang terjadi pada produk *holder visor* pada saat proses produksi secara langsung dan identifikasi masalah yang perlu dicarikan solusi.

Pengambilan data cacat *holder visor* dilakukan saat proses produksi pada tanggal 24 April 2024 selama pelaksanaan magang dengan ketentuan yaitu pengecekan produk diidentifikasi secara langsung setelah keluar dari cetakan. Pengecekan dilakukan dengan pengujian secara organoleptis yaitu dilakukan secara visual untuk mengetahui apakah terjadi cacat dari yang paling terlihat seperti *short shot*, kemudian dilakukan pengecekan lanjutan pada permukaan produk dibawah cahaya secara seksama. Parameter kecepatan injeksi yang digunakan selama pengambilan data ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Parameter standar injeksi produk *holder visor*
(Sumber: PT YPTI)

Parameter	
Tekanan Injeksi (bar)	90
Kecepatan Injeksi (mm/s)	39,5

D. Tahap Penyelesaian *Trial and Error*

Metode *trial and error* adalah percobaan yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh kecepatan injeksi terhadap cacat *glossy* pada produk secara aktual sehingga dapat dilakukan pemecahan masalah secara langsung. Metode ini dilakukan dengan proses cetak injeksi menggunakan mesin cetak injeksi dengan mengubah variabel kecepatan injeksi untuk membuktikan pengaruh kecepatan injeksi terhadap cacat *glossy* pada produk *holder visor*. Percobaan dilakukan secara langsung membuat produk *holder visor* dengan

cetak injeksi menggunakan bahan PA6 murni, material daur ulang, dan pewarna abu-abu dengan formulasi (30 : 60 : 2 phr) sesuai standar perusahaan. Percobaan dilakukan sebanyak 8 kali untuk setiap variasi diubah yaitu 3 kali hasil produk awal dibuang untuk menghindari kontaminasi dan kecacatan kemudian 5 kali hasil produk diambil untuk memberikan hasil yang akurat dengan waktu yang singkat. Variasi yang diubah adalah parameter kecepatan injeksi yang digunakan sebesar 35; 40; 45; 50; 55 mm/s. Adapun alat dan bahan yang digunakan selama percobaan sebagai berikut.

1. Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan *holder visor* dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Alat yang digunakan

No.	Nama Alat	Gambar	Fungsi
1.	Mesin cetak injeksi		Menghasilkan produk plastik dengan menyuntikkan material plastik cair ke dalam cetakan.
2.	Chiller		Menghilangkan panas dari mesin cetak injeksi

Lanjutan

No.	Nama Alat	Gambar	Fungsi
3.	<i>Crusher</i>		Menghancurkan produk cacat untuk menjadi material daur ulang
4.	<i>Mixer</i>		Mencampur bahan plastik dengan aditif dan pewarna sebelum proses pencetakan

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan *holder visor* dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Bahan yang digunakan

No.	Nama Bahan	Jumlah (phr)	Gambar	Fungsi
1.	PA6 murni	40		Resin
2.	Material daur ulang	60		Resin

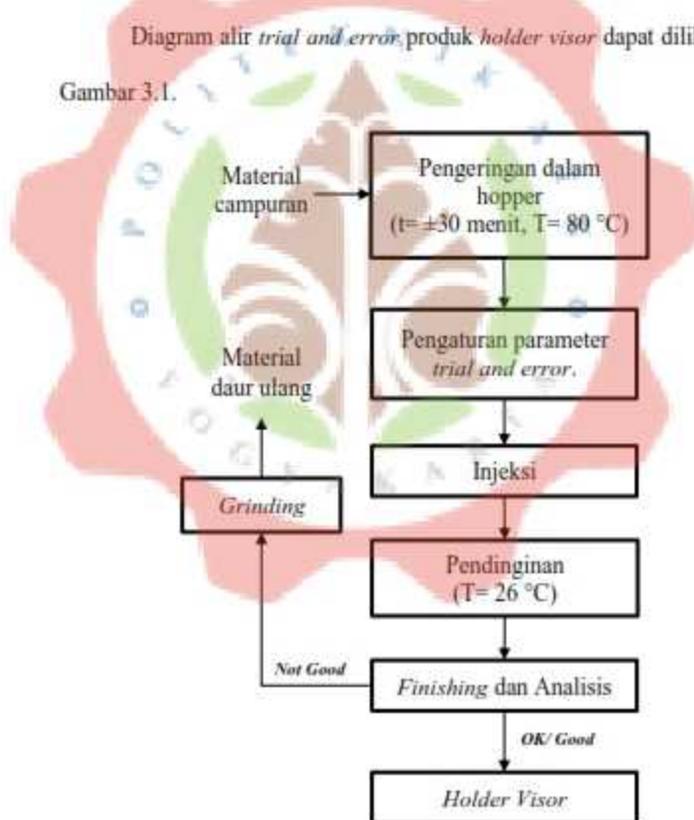
Lanjutan

No.	Nama Bahan	Jumlah (phr)	Gambar	Fungsi
3.	Pigmen abu-abu	2		Pewarna

3. Diagram Alir

Diagram alir *trial and error* produk *holder visor* dapat dilihat pada

Gambar 3.1.

Gambar 3.1 Tahap *trial and error* produk *holder visor*.

Proses *trial and error* menggunakan material yang sudah dilakukan pencampuran menggunakan *mixer* selama 3 menit. Proses *trial and error* dilakukan dengan proses cetak injeksi digambarkan pada Gambar 3.1. Proses diawali dengan material campuran dituangkan ke dalam *hopper* untuk dilakukan pengeringan pada suhu 80°C selama ± 30 menit. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air pada material. Proses selanjutnya yaitu parameter dilakukan pengaturan sesuai dengan variasi yang ditentukan. Pengaturan parameter tahap *trial and error* ditunjukkan pada Tabel 3.4. Proses injeksi dan pendinginan dilakukan secara otomatis hingga terbentuk produk *holder visor*. Produk dilakukan *finishing* untuk menghilangkan bagian yang tidak diinginkan. Analisis dilakukan untuk memilah produk akhir yang baik. Produk cacat akan dilakukan *grinding* dengan menggunakan mesin *crusher* menjadi material daur ulang.

Tabel 3.4 Parameter variasi kecepatan injeksi

NO	Kecepatan Injeksi (mm/s)	Tekanan Injeksi (bar)
1	35	90
2	40	
3	45	
4	50	
5	55	