

## IDENTIFIKASI *FLASHING* PADA *MOLD* ALAT CUKUR

Benny Haddli Irawan<sup>1</sup>, Mufti Fathonah Muvariz<sup>2\*</sup>, Nicolanta Hiskia Sembiring<sup>1</sup>, Nur Fitria Pujo Leksonowati<sup>1</sup>, Rahman Hakim<sup>1</sup>, Ihsan Saputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Perkapalan, Politeknik Negeri Batam

\*Corresponding author: mufti@polibatam.ac.id

### Article history

**Received:**

01-03-2023

**Accepted:**

22-05-2023

**Published:**

30-06-2023

Copyright © 2023  
Jurnal Teknologi dan  
Riset Terapan

Open Access

### Abstrak

*Molding* adalah proses yang digunakan oleh industri untuk mencetak produk plastik. Salah satu proses pencetakan plastik dilakukan melalui *injection molding*. *Injection molding* merupakan proses di mana bijih plastik dimasukkan ke dalam *hopper* atau lorong, lalu dialirkan ke dalam *barrel*. *Injection* didorong menggunakan mekanisme *screw* melalui *nozzle* mesin dan *sprue bushing* masuk ke dalam *cavity* atau cetakan. Semua ini dilakukan dengan *mold* yang telah tertutup. Cacat produk *flashing* adalah cacat yang muncul akibat material berlebih yang terdapat di tepi produk. Untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat produk *flashing* pada alat cukur, digunakanlah diagram *fishbone* yang terbagi menjadi lima faktor: faktor mesin, faktor material, faktor metode, faktor manusia, dan faktor *mold*. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa *flashing* pada alat cukur paling banyak disebabkan oleh faktor *mold*, di mana 37 *cavity* mengalami cacat *flashing*.

**Kata Kunci:** *Injection molding, product flashing defect, plastic molding process, mold cavity defects, fishbone diagram analysis.*

### Abstract

*Molding* is a process utilized by industries to shape plastic products. One of the plastic molding processes involves *injection molding*. *Injection molding* is a procedure where plastic pellets are placed into a *hopper* or channel and subsequently fed into a barrel. The injection is propelled by a screw mechanism through a machine nozzle and a *sprue bushing* enters the mold cavity. All of this occurs within a closed mold. A *flashing* defect in a product refers to an excess material flaw located at the product's edges. To identify the causes of *flashing* defects in shaving tools, a *fishbone* diagram is employed, categorizing factors into five: machine factors, material factors, method factors, human factors, and mold factors. The identification results show that *flashing* defects in shaving tools are primarily attributed to mold factors, where 37 cavities exhibit *flashing* defects.

**Keywords:** *Injection molding, product flashing defect, plastic molding process, mold cavity defects, fishbone diagram analysis.*

## 1.0 PENDAHULUAN

Banyak perusahaan di kota Batam yang bergerak di bidang manufaktur khususnya *industry mold*. Pengolahan material plastik pasti menjadi material utama pada proses *injection molding* masih banyak dilaksanakan di kota Batam yang di antaranya merupakan perusahaan asing[1]. Menurut Maria L.H Low and K.S. Lee dalam artikelnya yang berjudul “3D Rapid Realization of Initial Design for Plastic Injection Moulds” saat ini, terjadi pertumbuhan yang sangat besar pada penggunaan produk plastik di perusahaan manufaktur, karena material plastik sangat serbaguna dan mempunyai nilai ekonomi tinggi[2].



Gambar 1: Material Polycarbonate Makrolon

Plastik ialah polimer yang akan banyak dimanfaatkan pada kehidupan kita sekarang ini karena mempunyai

kelebihan sebagai sifatnya yang ringan, mudah dibentuk, dapat didaur ulang dan tahan korosi[3]. Material plastik yang akan digunakan dalam proses pembuatan produk plastik ialah ABS (*Acrylonitrile butadiene styrene*), *Polycarbonate*, *Polystyrene* dan lain-lain. *Polycarbonate* adalah plastik yang terbuat oleh reaksi kondensasi bisphenol A melalui fosgen (*phosgene*) dalam media alkali. *Polycarbonate* memiliki sifat yaitu jernih serupa air, ketahanan terhadap pengaruh cuaca bagus, suhu penggunaannya tinggi, mudah dikelola[4]. Pada Gambar 1 dapat dilihat Material *Polycarbonate Makrolon*.

PT X merupakan perusahaan produsen komponen cetakan plastik dan rakitan mekanis kelas atas untuk produk medis, industri, otomotif dan transportasi. Untuk mencapai komponen produk tersebut, PT X terbagi beberapa departemen salah satunya departemen *production molding*. *Molding* adalah suatu proses yang banyak digunakan *industry manufacture* untuk mencetak produk plastik[5].

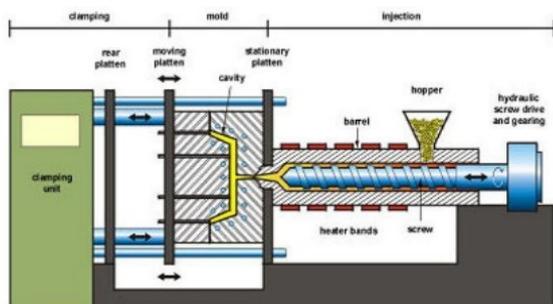
*Injection Molding* yaitu salah satu proses mesin yang akan digunakan untuk mengolah butiran plastik, dengan menggunakan proses pra-pemanasan[6]. Salah satunya material *Polycarbonate*, di mana suhu yang digunakan buat meleburkan material tersebut cukup tinggi sekitar 280°C sampai dengan 310°C. Seperti ditampilkan pada Gambar 2 contoh gambar Mesin *injection molding*.



Gambar 2: Mesin *injection molding*

(<https://www.pngwing.com/id/search?q=Mesin+Molding+injeksi>)

Proses *injection molding* yaitu proses pencetakan benda kerja melalui material plastik yang berbentuk biji yang akan ditempatkan ke dalam suatu *hopper* atau lorong dan dimasukkan ke dalam silinder *barrel* injeksi yang kemudian didorong oleh mekanisme *screw* melalui *nozzle* mesin dan *sprue bushing* masuk kedalam rongga (*cavity*) cetakan yang kondisi mold usai tertutup. Dengan adanya *colling* yang terdapat pada  *mold*,  *mold* akan terbuka lalu produk akan dikeluarkan oleh pin *ejector*[7]. Dapat dilihat contoh ilustrasi *Injection molding* pada Gambar 3.



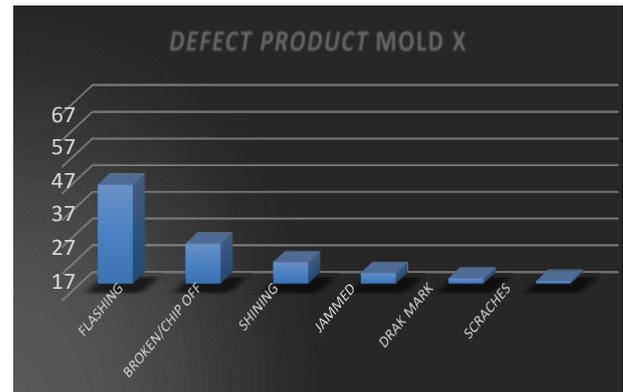
Gambar 3: Ilustrasi Proses *Injection Molding*

(<http://eprints.umg.ac.id/323/3/Bab%202.pdf>)

Dalam produk plastik yang akan dihasilkan melewati proses *injection molding* tidak lepas terjadinya cacat produk (*defect*). Beberapa cacat produk yang akan sering ditemukan adalah:

- Short molding* merupakan cacat produk dampak dari pengisian yang tidak sempurna [8]
- Flashing* merupakan cacat produk akibat material berlebih yang berada dipinggir produk [8]
- Sink Marks* adalah cacat produk berupa cekung [9]
- Black spot* merupakan *defect* produk yang akan berupa bintik hitam pada bagian-bagian tertentu produk [8]

Berikut rangkuman data *defect product* yang diperoleh dari PT X dari bulan Februari 2021 sampai bulan Februari 2022 bisa dilihat Gambar 4 :



Gambar 4: Data *defect product*

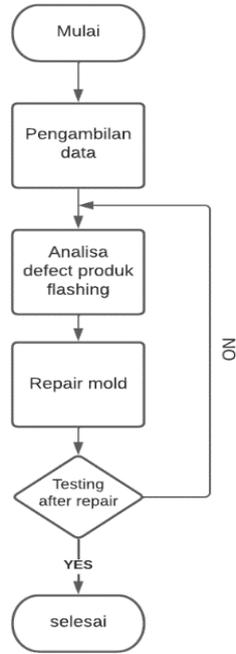
Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, sehingga masalah dalam penelitian yang ingin diungkapkan adalah mengenai cacat *flashing*. Penelitian ini bertujuan agar mengetahui faktor apa yang menjadi penyebab terjadinya *flashing* pada  *mold Y customer Z* di PT X. Sedangkan batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut: hanya mengidentifikasi *Mold* alat cukur dengan cacat produk *flashing* dan hanya mengidentifikasi material *polycarbonate Makrolon*.

## 2.0 METODE

Tahapan penelitian tercantum pada Gambar 5 diuraikan sebagai berikut :

### 1. Pengambilan data

Dalam melaksanakan proses penelitian ini, maka diperlukan beberapa pengambilan data untuk menganalisis masalah yang dihadapi. Data tersebut diperoleh melalui metode *purposive sampling* melalui tujuan bagi mendapatkan sampel *representative* sesuai dengan kriteria yang akan ditentukan. Pada Gambar 6 bisa kita lihat contoh sampel hasil produk pada *Mold*.



Gambar 5: Flow Chart Metode Penelitian



Gambar 6: Pengambilan sample (<https://roniplastik.simdif.com/>)

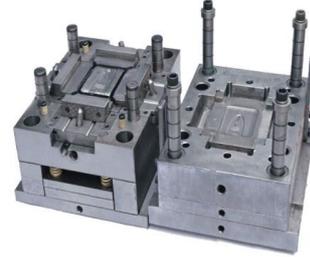
- 2. Analisis defect produk flashing**  
 Analisis *defect* produk dilakukan setelah pengambilan data dengan bertujuan untuk mengetahui di mana letak posisi cacat produk berada dan mempermudah saat pembongkaran  *mold* tersebut. Pada Gambar 7 dapat dilihat hasil dari cacat produk *flashing*.



Gambar 7: Cacat produk *flashing*

### 3. Repair Mold

*Repair Mold* dilakukan setelah diketahui bahwa penyebab terjadinya cacat produk *flashing* berasal dari  *mold*. Setelah diketahui maka dilakukan *repair mold* sesuai dengan *problem mold* tersebut. Ilustrasi gambar  *mold* bisa kita lihat pada Gambar 8.



Gambar 8: *Mold*  
 (<https://tentangmold.blogspot.com/2016/03/apa-itu-molding.html>)

### 4. Testing after repair

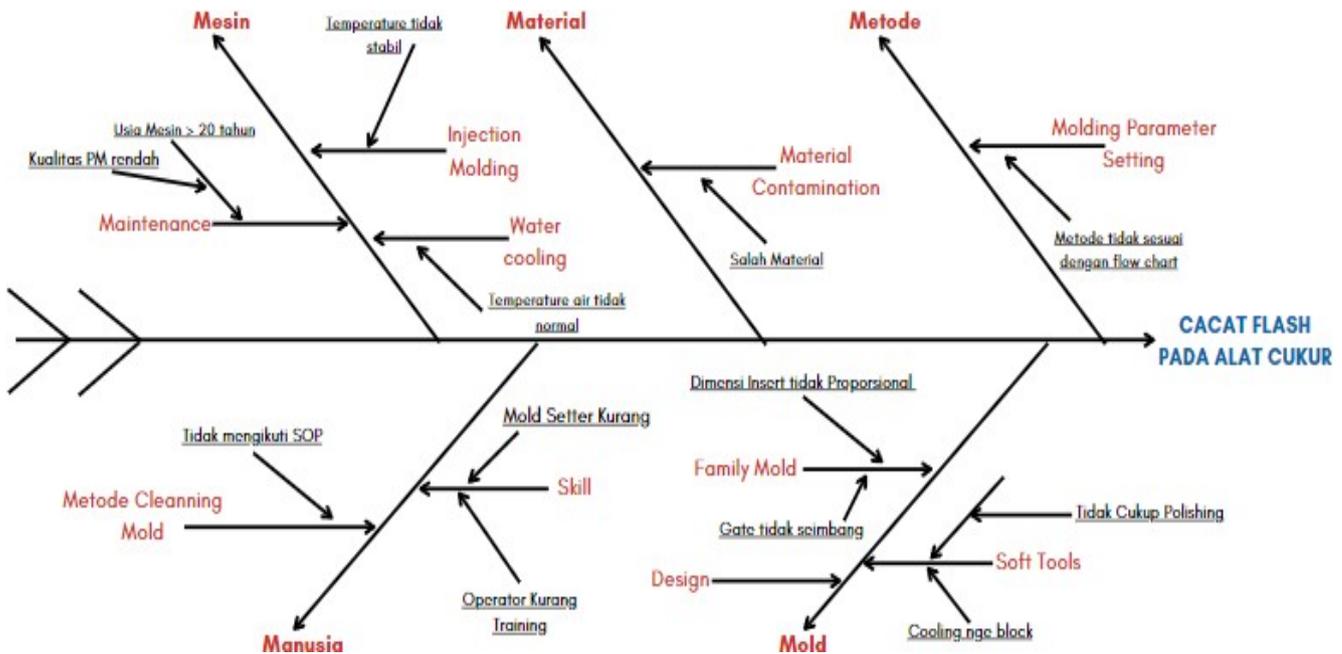
*Mold* yang sudah diperbaiki akan dilakukan *testing* dengan tujuan apakah  *mold* masih mengalami *reject* yang mengakibatkan cacat pada produk. *Testing* dilakukan dengan dua cara yaitu *testing* manual dan *testing* mesin. Jika pada saat *testing* tetap mengalami cacat pada produk, maka  *mold* tersebut akan dianalisis kembali. Bisa dilihat ilustrasi *testing after repair* pada Gambar 9.



Gambar 9 : *Testing* manual  
 (<https://ptmitajayamandiri.com/cara-kerja-mesin-injeksi-plastik/>)

## 3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat produk *flashing* pada  *mold* alat cukur, digunakan diagram sebab akibat atau *fishbone charts*. Berikut diagram ini diambil dari jurnal “Analisis penyebab Cacat *flash* pada *Part Accessories Dolls* diproses *Plastik Injection Molding*” mengikuti kondisi yang terjadi di PT X.



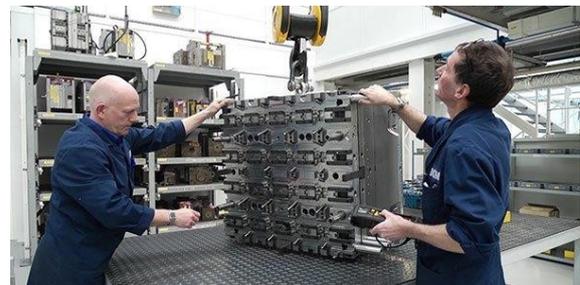
Gambar 10: Diagram Fishbone

Detail penjelasan mengenai diagram fishbone yang ditampilkan Gambar 10 adalah sebagai berikut.

### 3.1. Faktor Manusia

Faktor manusia dalam diagram ialah *mold setter*, *tooling* dan *operator mesin injection molding*. Faktor tersebut betul-betul berpengaruh dalam munculnya cacat *flash*. Pengalaman *operator* saat *setting* mesin *mold* untuk model *mold* dan jenis material plastik yang bakal diproduksi dapat berpengaruh pada kualitas produk dihasilkan. Banyak hal yang bisa terjadi seperti *short mold*, *flashing*, *drag mark*, dll. Begitu pula saat *service maintenance mold*, bila dilakukan tidak sesuai dengan SOP perusahaan dan kurangnya pengalaman maka kualitas *PM mold* sangat mungkin terjadinya *defect flash*[10].

Pada saat proses *service mold*, yang selalu kita perhatikan ialah *responsibility* dari setiap teknisi pada saat *service mold*. Pengalaman saat *repair mold* sangat berpengaruh pada pengalaman setiap individu dalam bekerja. semua orang bisa melakukan *repair mold*, tetapi pengalaman dan pengetahuan analisis saat pengambilan keputusan sangat berperan penting dalam memperbaiki *mold* yang sesuai dengan SOP[10]. Ilustrasi kegiatan analisis kerusakan pada *mold* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11: Ilustrasi Kegiatan analisis kerusakan pada *mold* (<https://ogm.uk.com/injection-moulding-cycle-and-lead-times/>)

### 3.2. Faktor Mesin

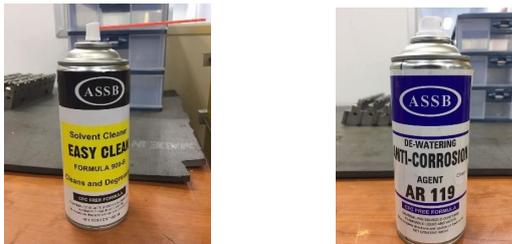
Usia Mesin *Injection Molding* yang sudah diatas 10 tahun ataupun di atas 20 tahun sudah mengalami kekurangan *performance* yang dapat mengakibatkan terjadinya cacat produk *flashing*. *Preventive Maintenance (PM)* mesin juga menjadi faktor kendala yaitu *spare part* mesin yang sulit ditemukan Sehingga banyak *spare part* yang direkondisi menggunakan pengalaman para *mechanic*. *Temperature* mesin yang tidak standar dengan *machine data sheet* juga dapat berakibat cacat produk salah satunya cacat produk *flashing*, yang di mana suhu pada barrel dengan *parameter* yang telah ditentukan tidak sama. Sehingga pemanasan dan pencairan material tidak sesuai dengan *standard* yang telah ditentukan. *System colling* pada *mold* juga salah satu faktor penyebab terjadinya cacat produk *flashing* dikarenakan jika terjadi hambatan/tersumbat pada *system cooling* maka *temperature mold* akan terus naik struktur besi akan menjadi lunak akibat suhu terlalu tinggi[10].

Pengalaman *mechanic* sangat diperlukan jika menggunakan mesin *injection molding* yang sudah cukup tua, dikarenakan parameter awal waktu mesin *injection molding* baru dengan parameter mesin *injection molding* yang tua dipastikan berbeda karena kekuatan mesin tersebut tidak sanggup mengikuti kebutuhan yang diperlukan. Oleh karena itu, *mechanic* mesin harus selalu menguji coba dan mencari pengganti parameter baru yang sesuai dengan kemampuan mesin tersebut [10].

### 3.3. Faktor Material

Struktur material plastik misalkan tidak sesuai dengan kebutuhan yang akan dibutuhkan produk bisa mengakibatkan juga cacat produk *flashing* dikarenakan setiap material plastik memiliki karakteristik yang berbeda. Jika terjadi salah terhadap material dapat berpengaruh juga terhadap parameter mesin karena suhu yang digunakan sudah pasti berbeda-beda tergantung titik lebur setiap material [10].

Dengan material yang digunakan ialah material plastik *polycarbonate*, material tersebut termasuk kategori material yang cukup keras. Oleh karena itu, harus dilakukan perlakuan khusus kepada  *mold*  jika menggunakan material tersebut. Dengan cara *cleaning mold* pada saat  *mold running*  dengan memberikan *anti rust* dan *cleaner mold spray* minimal satu kali dalam sehari [10]. Pada Gambar 12 bisa kita lihat contoh gambar *Cleaner mold spart* dan *anti rust*.



Gambar 12: *Cleaner mold spary* dan *anti rust*

### 3.4 Faktor Metode

Pada proses *setting* parameter mesin  *mold*  harus sesuai dengan *flow chart* jika parameter berbeda dengan ketentuan yang sudah dibuat dapat mengakibatkan cacat produk *flashing*. Jika pada saat *setting* mesin  *mold*  parameter *preassure* berbeda dengan ketentuan bisa berakibat cacat produk *flashing* [10].

Metode untuk penyelesaian *problem defect* produk *flashing*, terbagi 2 hal yaitu:

#### 1. Metode *preventive maintenance mold*

*Mold* harus memiliki *schedule* untuk *preventive maintenance* sendiri, misalnya  *mold*  yang sudah *running* dengan mencetak 30.000 produk harus dilakukan *preventive maintenance* dikarenakan jika  *mold*  terus *running* akan mengakibatkan kerusakan lebih parah, oleh karena itu, teknisi harus selalu pantau jumlah produk yang sudah dicetak setiap  *mold*  [10]. Contoh kegiatan *Preventive maintenance mold* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13: Proses *Preventive maintenance mold*  
(<https://www.utminc.com/our-services>)

#### 2. Metode *service mold*

Prosedur *repair mold* harus selalu mengikuti acuan perusahaan, dengan mengikuti *sample* produk yang menjadi permasalahan agar mempermudah pada saat *repair*. Agar memudahkan teknisi pada saat proses *repair* sebaiknya disekitar area kerja terdapat prosedur khusus untuk *repair mold*, agar teknisi dan perusahaan memiliki satu penyelesaian yang sama pada saat proses *repair* cacat produk [10]. Ilustrasi kegiatan *repair mold* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14: Proses *repair mold*  
(<https://www.moldmakingtechnology.com/articles/mold-cleaning-done-right-takes-a-systematic-approach>)

### 3.5 Faktor Mold

*Mold* menjadi masalah utama dalam kasus cacat produk *flashing*, karena *part* produk dihasilkan oleh *insert mold*. Ada beberapa faktor penyebab terjadi *flashing* yang berasal dari  *mold* . Posisi *gate* yang tidak sejajar dengan *cavity* satu dengan yang lain. Material  *mold*  bisa menjadi penyebab terjadinya cacat *flashing* dikarenakan material  *mold*  yang sudah berusia cukup tua yang mengakibatkan  *mold*  cepat rusak dan terjadinya cacat produk *flashing*. Cacat produk *flashing* sering kedapatan pada bagian *parting line mold*, untuk mengetahui *flashing* pada *parting line* harus menggunakan alat ukur *high gauge* dengan cara memastikan ukuran setiap *cavity* apakah sesuai atau tidak [10].

Pada saat pengecekan  *mold*  sebaiknya menggunakan alat bantu berupa penerangan/senter dikarenakan *part insert* pada  *mold*  tersebut sangat detail dan kecil. Untuk lampu sebaiknya diletakkan di tempat yang cukup luas agar pada saat pengecekan  *mold*  mudah untuk diatur posisinya saat analisis. Penggunaan *microscope* juga sangat penting saat pengecekan  *mold* , karena *microscope* memiliki kaca pembesar yang dapat memudahkan teknisi untuk mengecek letak kerusakan dan dapat mengurangi

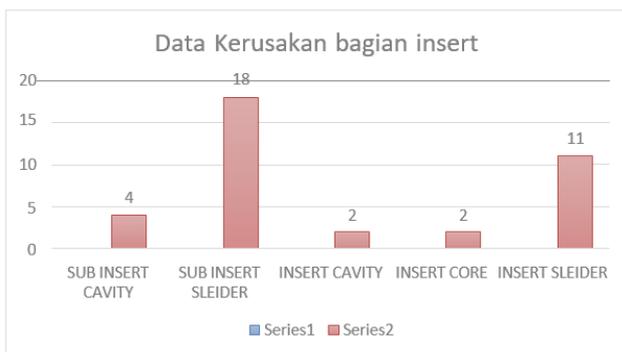
risiko salahnya posisi pada saat *repair* [10]. Pada Gambar 15 ilustrasi gambar alat *Desktop Led* dan *Microscope*.



Gambar 15: Alat bantu *Desktop Led* dan *Microscope*

### 3.6 Hasil Identifikasi

Dari data identifikasi *flashing* alat cukur didapatkan hasil terbanyak yaitu faktor *mold* sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa *part* alat cukur mengalami *flashing* diakibatkan paling banyak adalah karena faktor *mold*.



Gambar 16: Data lokasi kerusakan *insert*

Bisa kita lihat di Gambar 16, terdapat lokasi kerusakan *insert* yang terjadi pada bulan Februari 2021 sampai bulan Februari 2022. Untuk *sub insert slider* paling banyak terjadi kerusakan *insert* selama satu tahun.

### 4.0 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi dengan menggunakan diagram *fishbone* dapat kita simpulkan bahwa faktor *mold* yang paling sering terjadi dengan jumlah 37 *cavity* kasus *flashing* dalam 1 tahun dan di mana dalam satu tahun cacat produk *flashing* terjadi diakibatkan oleh kerusakan pada bagian *insert mold*.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Hakim, Widodo, B. H. Irawan, A. Nurasa, and A. Makruf, "Potensi Novelty Bidang Injection Mold Design: Visualisasi Pemetaan Bibliometric," *J. Teknol. dan Ris. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 48–53, 2020.

[2] R. Hakim, V. Pratama Putra, A. Maskarai, and H. Priyanto, "Desain Cetakan Plastik Multi Cavity Dengan Sistem Intercangeable Mold Insert," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 23–30, 2020, doi:

10.24176/simet.v11i1.3425.

[3] T. H. E. Sakarya and J. Of, "PENGARUH VARIASI SUHU TERHADAP CACAT SHORT SHOT PADA PRODUK INJECTION MOLDING BERBAHAN POLYPROPYLENE," vol. 7, no. 2, pp. 44–68, 2018.

[4] I. Mujiarto, "Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif," *Traksi*, vol. 3, no. 2, pp. 65–74, 2005.

[5] T. Akhir, "Optimalisasi Parameter Injeksi Untuk Minimasi Shrinkage, Sink Marks Dan Warpage Pada Industri Mold Modern," 2017.

[6] R. Hakim, A. Makruf, A. Nurasa, W. Widodo, and I. Wahyudi, "Pengaruh Variasi Metering Stroke Terhadap Cacat Produk Cetakan Injeksi Plastik," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.)*, vol. 6, no. 2, p. 142, 2020, doi: 10.31884/jtt.v6i2.262.

[7] U. Wahyudi, "PENGARUH INJECTION TIME DAN BACKPRESSURE TERHADAP CACAT PENYUSUTAN PADA PRODUK KEMASAN TOPLES DENGAN INJECTION MOLDING MENGGUNAKAN MATERIAL POLYSTYRENE," vol. 2, pp. 0–9.

[8] K. F. Aziz, "Pengaruh Holding Time dan Mold Temperature Terhadap Cacat Warpage pada Proses Pembuatan Komposit AL-PP dengan Injection Molding," p. 63, 2019.

[9] H. Widiastuti, S. E. Surbakti, F. Restu, M. Hasan Albana, and I. Saputra, "Identifikasi Cacat Produk Dan Kerusakan Mold Pada Proses Plastic Injection Molding," *J. Teknol. dan Ris. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–80, 2019.

[10] cecep wahyu Komara, "Analisis Penyebab Cacat Flash Pada Part Accessories Dolls Di Proses Plastic," 2013.