

Identifikasi *Defect* Produk Motor Suspension Plate RK pada Proses Injection Molding Menggunakan Diagram Pareto dan Fishbone

Fernando Sitio*, Budi Baharudin*

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

¹E-mail: sitiofernando66@gmail.com

Abstrak

PT Giken Precision Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen plastik melalui proses *injection molding* dengan tuntutan kualitas produk yang tinggi. Dalam proses produksinya masih ditemukan beberapa jenis *defect* yang menyebabkan peningkatan jumlah produk *Not Good* (NG) dan berpotensi menurunkan kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan *defect* yang menjadi prioritas perbaikan menggunakan Diagram Pareto serta mengidentifikasi faktor penyebabnya menggunakan Diagram Fishbone sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan data sekunder berupa laporan harian produksi Motor Suspension Plate RK periode April 2026 yang didukung oleh observasi lapangan dan wawancara dengan teknisi, *leader*, dan *supervisor*. Data dianalisis menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan *defect* yang menjadi prioritas perbaikan, kemudian dilanjutkan dengan Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab berdasarkan aspek *Man, Machine, Method, Material*, dan *Environment* (4M+1E). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *defect* yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total *defect* produk adalah Crack sebanyak 7.173 kejadian dan Burn Mark sebanyak 6.948 kejadian, yang secara kumulatif menyumbang lebih dari 79% dari total *defect* selama periode penelitian. Hasil analisis Diagram Fishbone menunjukkan bahwa terjadinya *defect* dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, rekomendasi perbaikan difokuskan pada peningkatan konsistensi pelaksanaan prosedur produksi, pengendalian parameter proses sesuai Patrol Form, pemeriksaan tooling dan material, serta monitoring parameter proses untuk mengurangi jumlah *defect* dan meningkatkan kualitas proses *injection molding*.

Kata kunci: *Injection molding*, *Defect* Produk, Diagram Pareto, Diagram Fishbone, Pengendalian Kualitas.

Abstract

PT Giken Precision Indonesia is a manufacturing company that produces plastic components through an injection molding process with high product quality demands. In the production process, several types of defects are still found that cause an increase in the number of Not Good (NG) products and have the potential to reduce product quality. This study aims to determine defects that are prioritized for improvement using the Pareto Diagram and identify the causal factors using the Fishbone Diagram as a basis for compiling improvement recommendations. The study uses a quantitative descriptive approach by utilizing secondary data in the form of daily reports on the production of RK Motor Suspension Plates for the period April 2026 supported by field observations and interviews with technicians, leaders, and supervisors. Data were analyzed using the Pareto Diagram to determine defects that are prioritized for improvement, then continued with the Fishbone Diagram to identify the root causes based on the Man, Machine, Method, Material, and Environment (4M + 1E) aspects. The results of the study showed that the defects that contributed the most to the total product defects were Cracks with 7,173 occurrences and Burn Marks with 6,948 occurrences, which cumulatively contributed more than 79% of the total defects during the study period. The results of the Fishbone Diagram analysis showed that the occurrence of defects was influenced by human,

machine, method, material, and environmental factors. Based on the analysis results, recommendations for improvement are focused on increasing the consistency of production procedure implementation, controlling process parameters according to the Patrol Form, inspecting tooling and materials, and monitoring process parameters to reduce the number of defects and improve the quality of the injection molding process.

Keywords: *Injection molding, Product Defects, Pareto Diagram, Fishbone Diagram, Quality Control.*

1 Pendahuluan

Industri manufaktur plastik terus berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan komponen plastik pada berbagai sektor, seperti otomotif, elektronik, dan peralatan rumah tangga. Salah satu proses manufaktur yang banyak digunakan adalah injection molding karena mampu menghasilkan produk dengan bentuk yang kompleks, dimensi yang presisi, serta produktivitas yang tinggi [1]. Meskipun memiliki berbagai keunggulan, proses injection molding masih berpotensi menghasilkan berbagai jenis *defect* apabila parameter proses, seperti temperatur, tekanan injeksi, kecepatan injeksi, dan waktu pendinginan tidak dikendalikan secara optimal [2]. *Defect* yang terjadi tidak hanya menurunkan kualitas produk, tetapi juga meningkatkan jumlah produk Not Good (NG), penggunaan material, waktu produksi, biaya *rework*, maupun *scrap*, sehingga berdampak pada menurunnya efisiensi proses produksi [4]. Oleh karena itu, pengendalian kualitas menjadi aspek penting dalam menjaga konsistensi mutu produk sekaligus meningkatkan efisiensi proses produksi [4].

Pengendalian kualitas merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi dan standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan [4]. Selain berfokus pada kegiatan inspeksi, pengendalian kualitas juga bertujuan mengidentifikasi penyebab terjadinya *defect* sehingga dapat disusun tindakan perbaikan secara berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi [4]. Dengan demikian, data hasil inspeksi kualitas tidak hanya berfungsi sebagai laporan produksi, tetapi juga sebagai dasar dalam menentukan prioritas perbaikan serta penyusunan tindakan korektif secara sistematis.

Proses injection molding dilakukan dengan melelehkan material termoplastik di dalam *barrel*, kemudian menginjeksikannya ke dalam *mold* melalui *nozzle* hingga membentuk produk sesuai desain [1]. Kualitas produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh berbagai parameter proses, seperti temperatur, tekanan injeksi, kecepatan injeksi, dan waktu pendinginan [2]. Ketidaksesuaian pengaturan parameter tersebut dapat menyebabkan berbagai jenis *defect*, seperti *Burn Mark*, *Crack*, *Flashes*, *Dented*, *Black Dot*, maupun *Sink Mark* [2].

PT Giken Precision Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai komponen plastik melalui proses injection molding, salah satunya adalah Motor Suspension Plate RK. Berdasarkan data inspeksi kualitas periode April 2026 masih ditemukan lima jenis *defect*, yaitu *Crack*, *Burn Mark*, *Flashes*, *Dented*, dan *Black Dot* dengan total 17.664 pcs *defect*. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa *defect Crack* sebanyak 7.173 pcs dan *Burn Mark* sebanyak 6.948 pcs memberikan kontribusi kumulatif sebesar 79,93% dari total *defect*. Perusahaan menetapkan batas toleransi produk Not Good (NG) sebesar 1% dari total produksi bulanan, namun pada periode tersebut tingkat reject mencapai 2% dari total produksi sehingga telah melampaui standar yang ditetapkan perusahaan. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses produksi masih memerlukan evaluasi untuk mengidentifikasi *defect* yang menjadi prioritas perbaikan beserta faktor-faktor penyebabnya agar jumlah reject dapat ditekan dan kualitas produk dapat memenuhi standar perusahaan.

Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan adalah Diagram Pareto [5]. Diagram Pareto mengurutkan jenis *defect* berdasarkan frekuensi kejadiannya sehingga dapat diketahui masalah yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total *defect* produk [5]. Dengan demikian, perusahaan dapat memfokuskan upaya perbaikan pada jenis *defect* yang paling dominan sesuai dengan prinsip 80:20 [5]. Setelah *defect* prioritas ditentukan, dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab berdasarkan aspek Man, Machine, Method, Material, dan Environment (4M+1E) [6]. Kombinasi kedua metode tersebut memberikan dasar yang sistematis dalam penyusunan rekomendasi perbaikan [6].

Meskipun PT Giken Precision Indonesia telah memiliki data inspeksi kualitas harian, data tersebut sebelumnya masih dimanfaatkan sebagai laporan hasil produksi dan belum dianalisis secara sistematis untuk menentukan *defect* yang menjadi prioritas perbaikan serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya. Melalui penelitian ini, data *defect* dianalisis menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan prioritas perbaikan dan Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab *defect*. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi perbaikan pada produk Motor Suspension Plate RK di PT Giken Precision Indonesia. Rekomendasi yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan perusahaan dalam upaya mengurangi jumlah *defect*, meningkatkan kualitas produk, serta mendukung penerapan *continuous improvement* pada proses *injection molding*.

2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kondisi kualitas produk berdasarkan data jumlah *defect* yang terjadi pada proses *injection molding*. Penelitian dilaksanakan di PT Giken Precision Indonesia melalui observasi langsung terhadap proses produksi mulai dari persiapan bahan baku (*raw material*), proses *injection molding*, hingga proses *packing*. Selain itu, dilakukan wawancara dengan teknisi, *leader*, dan *supervisor* sebagai data pendukung untuk memperoleh informasi mengenai kondisi proses produksi serta faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya *defect*. Data utama yang digunakan berupa data sekunder yang berasal dari laporan harian produksi periode April 2026.

2.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi berupa buku, jurnal ilmiah, prosiding, skripsi, tesis, standar industri, dan sumber ilmiah lainnya yang berkaitan dengan proses *injection molding*, pengendalian kualitas, Diagram Pareto, serta Diagram Fishbone. Studi literatur bertujuan memperoleh landasan teori, memahami penelitian terdahulu, serta menjadi dasar dalam penyusunan metode penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

2.2. Pengumpulan Data

- Data Primer

Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses produksi, dilakukan wawancara dengan teknisi, *leader*, dan *supervisor* produksi untuk memperoleh informasi mengenai proses produksi, kondisi aktual di lapangan, serta faktor-faktor yang diduga menyebabkan terjadinya *defect*. Data primer digunakan sebagai pendukung dalam analisis akar penyebab menggunakan Diagram Fishbone.

- Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari laporan harian produksi PT Giken Precision Indonesia periode April 2026. Data tersebut meliputi jumlah produksi, jumlah produk *Not Good* (NG), jenis *defect*, dan jumlah masing-masing *defect*.

Selain laporan harian produksi, penelitian ini juga menggunakan Patrol Form sebagai dokumen internal perusahaan yang memuat parameter standar proses *injection molding* pada produk Motor Suspension Plate RK. Patrol Form digunakan sebagai acuan untuk memahami parameter proses yang diterapkan perusahaan, seperti temperatur hopper dryer, temperatur barrel, temperatur tooling, tekanan injeksi, dan cooling time. Dokumen ini digunakan sebagai dasar pembandingan dalam analisis Diagram Fishbone. Namun demikian, data parameter aktual mesin pada periode penelitian merupakan dokumen internal perusahaan sehingga tidak dapat dipublikasikan dalam penelitian ini.

2.3. Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan alat pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengurutkan masalah berdasarkan frekuensi kejadiannya sehingga dapat diketahui masalah yang menjadi prioritas perbaikan. Pada penelitian ini Diagram Pareto digunakan untuk menentukan jenis *defect* yang paling dominan berdasarkan data laporan produksi.

Rumus menghitung Pareto :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Total Defect}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kumulatif} = \sum \text{Persentase Defect}$$

Keterangan :

- **Persentase Defect (%)** = persentase jumlah masing-masing *defect* terhadap total *defect*.
- **Persentase Kumulatif (%)** = akumulasi persentase setiap jenis *defect* yang digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan prinsip Pareto.

2.4. Diagram Fishbone

Diagram Fishbone digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan faktor-faktor penyebab suatu masalah. Pada penelitian ini analisis dilakukan berdasarkan aspek Man, Machine, Method, Material, dan Environment (4M+1E).

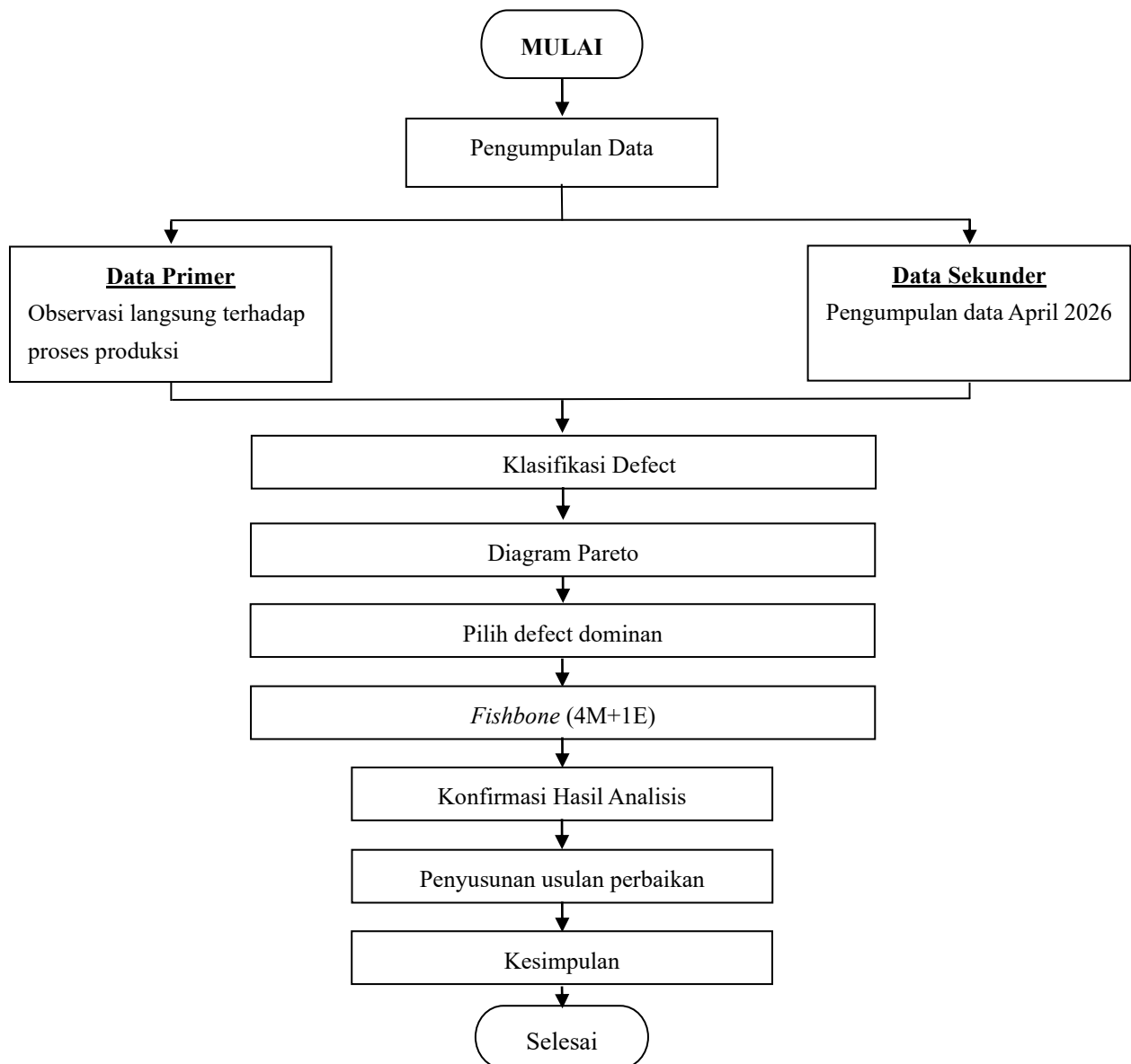
Diagram Fishbone digunakan untuk menganalisis penyebab *defect* yang telah ditetapkan sebagai prioritas berdasarkan hasil Diagram Pareto.

2.5. Konfirmasi Hasil Analisis

Konfirmasi hasil analisis dilakukan melalui observasi langsung di area produksi, wawancara dengan teknisi, leader, dan supervisor, serta verifikasi terhadap parameter standar proses yang tercantum pada Patrol Form SGM. Histori parameter aktual mesin pada periode penelitian merupakan data internal perusahaan sehingga tidak dapat dipublikasikan. Oleh karena itu, proses konfirmasi dilakukan dengan membandingkan hasil observasi dan wawancara terhadap parameter standar yang berlaku di perusahaan.

2.6. Penyusunan Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis Diagram Pareto, Diagram Fishbone, dan konfirmasi hasil analisis, disusun rekomendasi perbaikan yang ditujukan untuk mengurangi *defect* dominan pada proses *injection molding*. Rekomendasi diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk dan mendukung upaya *continuous improvement*, dalam melakukan penelitian ini maka di buat diagram alur penelitian seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3 Analisa Data dan Pembahasan

PT Giken Precision Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen plastik melalui proses injection molding. Salah satu produk yang dihasilkan adalah Motor Suspension Plate RK. Proses produksi Motor Suspension Plate RK dilakukan secara kontinu menggunakan mesin injection molding dengan kapasitas produksi sekitar 1.600 pcs per jam. Selama proses produksi berlangsung, operator, teknisi, dan leader secara rutin melakukan pemantauan kualitas serta tindakan korektif apabila ditemukan produk Not Good (NG). Namun, karena proses produksi berlangsung secara kontinu dan memerlukan waktu untuk mengembalikan parameter proses ke kondisi stabil setelah dilakukan penyesuaian, produk reject masih dapat terjadi selama proses produksi berlangsung.

Jenis-Jenis Defect

Berdasarkan data *Non-Good* (NG) pada bulan April 2026, jenis-jenis *defect* yang paling sering terjadi pada produk *Motor Suspension Plate RK* adalah sebagai berikut;

1. *Flashes*

material berlebih (biasanya berupa lapisan tipis plastik) yang keluar dari rongga cetakan dan membeku di tepi produk. Ini merupakan *defect* cetakan yang umumnya terbentuk di sepanjang garis pemisah (*parting line*) atau celah pin ejektor, yang membuat produk akhir harus dipotong atau dihaluskan.



Gambar 2. *Flashes*

2. *Burn Mark*

Defect Burn Mark merupakan *defect* permukaan berupa noda kecokelatan atau kehitaman yang muncul akibat terperangkapnya udara di dalam cavity atau terjadinya pemanasan material yang berlebihan selama proses injection molding.



Gambar 3. *Burn Mark*

3. *Crack*

ini umumnya adalah *defect* produk plastik berupa retakan halus akibat tegangan berlebih atau proses pendinginan yang tidak merata dan dapat juga menyebabkan produk mudah rapuh



Gambar 4. *Crack*

4. *Dented*

Dented adalah kondisi *defect* permukaan (*defect*) di mana produk cetakan mengalami cekungan, penyok, atau perubahan bentuk akibat benturan, tekanan berlebih, atau kerusakan pada cetakan (*mold*) itu sendiri



Gambar 5. *Dented*

5. *Black dot*

Black dot pada moulding adalah *defect* produksi berupa noda atau bintik hitam pada permukaan produk cetakan. Hal ini umumnya terjadi pada proses cetak plastik (*injection molding*) ketika material sisa atau debu terbakar (*terkarbonisasi*) di dalam mesin dan menempel pada produk



Gambar 6. *Black Dot*

3.1 Pengumpulan Data

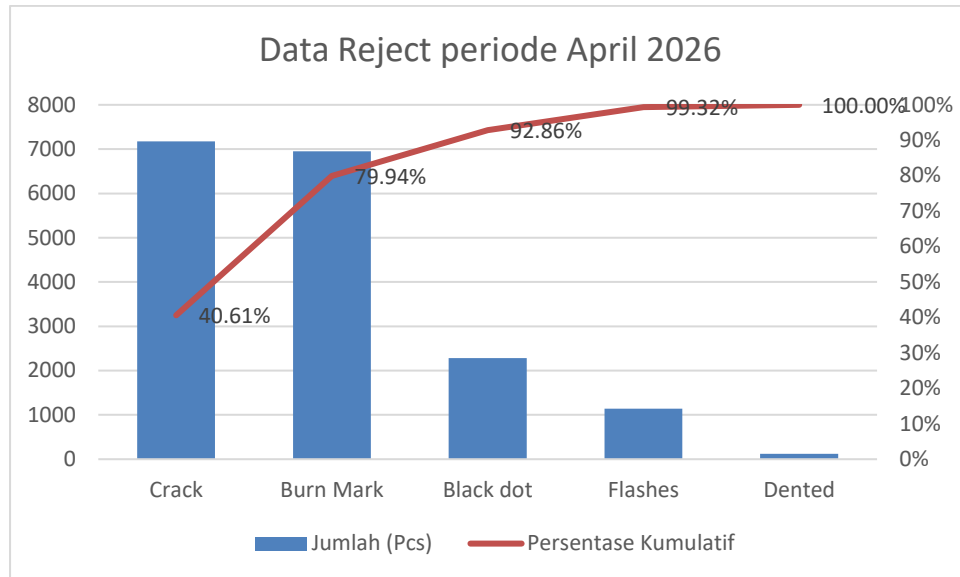
Dari data inspeksi kualitas periode April 2026 ditemukan lima jenis *defect* pada produk Motor Suspension Plate RK, yaitu *Burn Mark*, *Crack*, *Flashes*, *Dented*, dan *Black Dot*. Kelima jenis *defect* tersebut memiliki frekuensi kejadian yang berbeda sehingga perlu dilakukan analisis menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan *defect* yang menjadi prioritas perbaikan

Tabel 1. Jenis dan Jumlah *Defect* Produk *Motor Suspension Plate RK* pada bulan April 2026

<u>Jenis <i>Defect</i></u>	Jumlah (pcs)
<i>Crack</i>	7.173
<i>Burn Mark</i>	6.948
<i>Black Dot</i>	2.282
<i>Flashes</i>	1.141
<i>Dented</i>	120
Total	17.664

3.2 Diagram Pareto

Berdasarkan data *defect* produk Motor Suspension Plate RK selama periode April 2026, diperoleh lima jenis *defect*, yaitu *Crack*, *Burn Mark*, *Flashes*, *Dented*, dan *Black Dot*. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan Diagram Pareto untuk menentukan *defect* yang menjadi prioritas perbaikan berdasarkan frekuensi kejadian dan persentase kontribusinya terhadap total *defect*.



Gambar 7. Diagram Pareto

Berdasarkan hasil analisis Diagram Pareto pada Gambar 7, diketahui bahwa defect Crack merupakan jenis defect dengan jumlah tertinggi yaitu sebanyak 7.173 pcs (40,61%), diikuti Burn Mark sebanyak 6.948 pcs (39,33%), Black Dot sebanyak 2.282 pcs (12,92%), Flashes sebanyak 1.141 pcs (6,46%), dan Dented sebanyak 120 pcs (0,68%). Dua jenis defect utama, yaitu Crack dan Burn Mark, secara kumulatif memberikan kontribusi sebesar **79,93%** terhadap total defect selama periode penelitian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar permasalahan kualitas terkonsentrasi pada dua jenis defect tersebut. Berdasarkan prinsip Pareto (80:20), perusahaan dapat memprioritaskan upaya perbaikan pada defect Crack dan Burn Mark sehingga tindakan perbaikan yang dilakukan menjadi lebih efektif dan efisien dibandingkan apabila seluruh jenis defect ditangani secara bersamaan. Oleh karena itu, analisis selanjutnya difokuskan pada kedua defect tersebut menggunakan Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebabnya.

3.3 Parameter Standar Proses

Untuk mendukung analisis faktor penyebab menggunakan Diagram Fishbone, penelitian ini menggunakan Patrol Form sebagai acuan parameter standar proses *injection molding* pada produk Motor Suspension Plate RK. Patrol Form memuat parameter standar proses yang digunakan perusahaan, sedangkan histori parameter aktual mesin pada periode penelitian tidak dapat ditampilkan karena merupakan dokumen internal perusahaan.

Tabel 2. Parameter Standar Proses Motor Suspension Plate RK

Parameter	Standar
Hopper Dryer Temperatur	120°C
Barrel Temperatur Z1	245°C
Barrel Temperatur Z2-Z5	250°C
Tool Temperatur	80°C
Cooling Time	5 detik
Cycle Time	15.5 detik

Sumber: Patrol Form PT. Giken Precision Indonesia

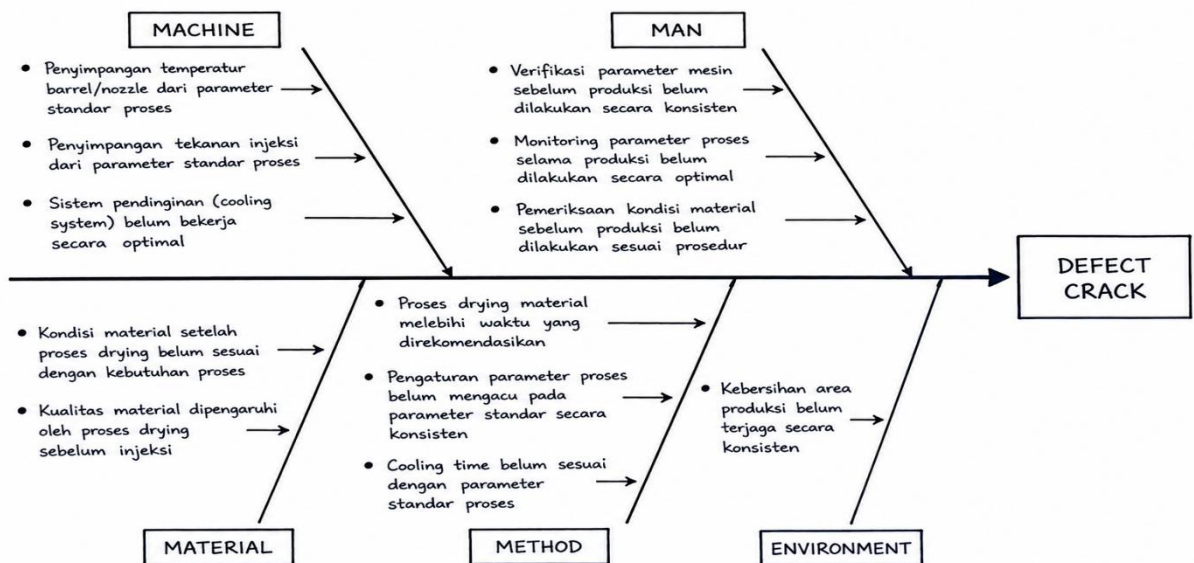
Parameter standar pada Tabel 2 digunakan sebagai acuan dalam pembahasan faktor penyebab pada Diagram Fishbone. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil observasi dan

wawancara terhadap parameter standar tersebut, sedangkan histori parameter aktual mesin tidak dapat dipublikasikan karena merupakan dokumen internal perusahaan.

3.4 Fishbone Diagram

3.4.1 Analisis *Fishbone Defect Crack*

Berdasarkan hasil Diagram Pareto, *defect crack* merupakan jenis *defect* dengan jumlah tertinggi yaitu sebanyak 7.173 kejadian (40,61%). Oleh karena itu dilakukan analisis menggunakan Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya *defect crack* pada produk Motor Suspension Plate RK.



Gambar 8. Diagram *Fishbone Defect Crack*

1. Man (Manusia)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan teknisi serta leader produksi, faktor manusia diduga turut memengaruhi terjadinya *defect Crack*, terutama dalam pelaksanaan prosedur pengendalian proses. Sebelum proses produksi dimulai, verifikasi parameter mesin terhadap parameter standar pada *Patrol Form* belum selalu dilakukan secara konsisten. Selain itu, monitoring parameter proses selama produksi serta pemeriksaan kondisi material sebelum proses injeksi perlu dilakukan secara konsisten sesuai prosedur kerja. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan penyimpangan parameter proses tidak segera teridentifikasi sehingga dapat memengaruhi kestabilan proses *injection molding* dan meningkatkan kemungkinan terjadinya *defect Crack*.

2. Machine (Mesin)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan teknisi, faktor mesin diduga menjadi salah satu penyebab terjadinya *defect Crack*. Faktor tersebut berkaitan dengan kemungkinan adanya penyimpangan parameter proses mesin dari standar yang telah ditetapkan perusahaan. *Patrol Form* menunjukkan bahwa temperatur standar barrel adalah 245°C pada zona Z1 dan 250°C pada zona Z2–Z5. Selain itu, parameter tekanan injeksi dan sistem pendinginan (*cooling system*) juga telah ditetapkan sebagai acuan dalam proses produksi. Penelitian ini tidak memperoleh histori parameter aktual mesin pada periode April 2026, sehingga tidak dapat menunjukkan besarnya penyimpangan yang terjadi. Oleh karena itu, identifikasi faktor penyebab dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara dengan teknisi, serta perbandingan terhadap parameter standar yang tercantum pada *Patrol Form*.

3. Method (Metode)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan teknisi, faktor metode diduga memengaruhi terjadinya *defect Crack* karena proses *injection molding* harus dilaksanakan sesuai parameter standar perusahaan. *Patrol Form* menunjukkan bahwa proses *drying material*, pengaturan parameter proses, dan *cooling time* memiliki parameter standar yang harus dipenuhi. Penelitian ini tidak memperoleh histori parameter aktual selama periode April 2026 sehingga tidak dapat menunjukkan besarnya penyimpangan yang terjadi. Oleh karena itu, analisis dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan parameter standar yang digunakan perusahaan.

4. *Material* (Bahan)

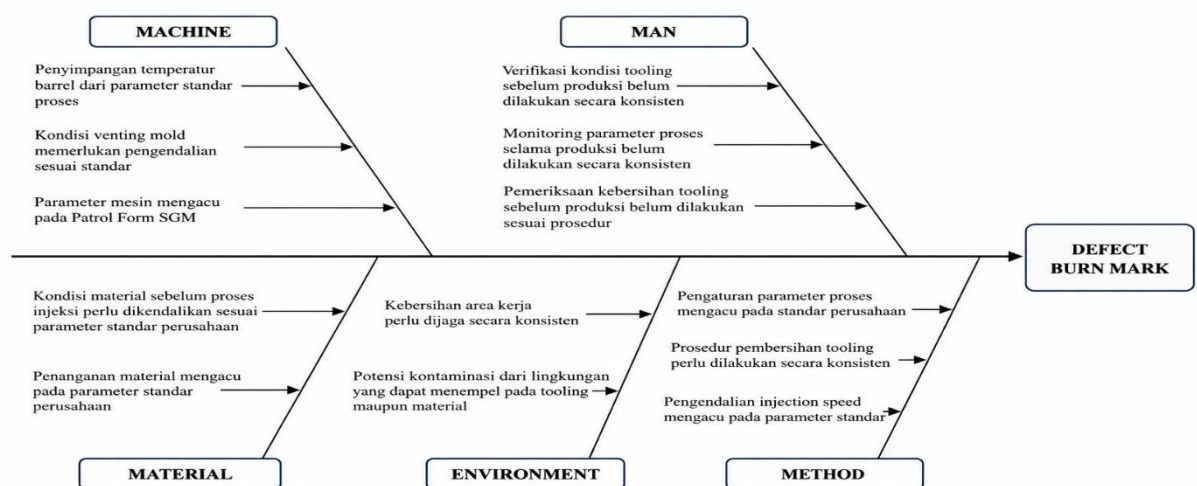
Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan teknisi, kondisi material setelah proses *drying* diduga turut memengaruhi kualitas produk. Oleh karena itu, proses penanganan material perlu mengacu pada parameter standar perusahaan agar karakteristik material tetap sesuai dengan kebutuhan proses *injection molding*. Penelitian ini tidak memperoleh data kondisi material secara kuantitatif, sehingga identifikasi faktor material dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan acuan parameter standar perusahaan.

5. *Environment* (Lingkungan)

Faktor lingkungan merupakan faktor pendukung yang dapat memengaruhi kelancaran proses produksi. Berdasarkan hasil observasi, kebersihan area kerja perlu dijaga secara konsisten untuk mendukung kestabilan proses *injection molding* dan mengurangi potensi gangguan selama proses produksi.

3.4.2 Analisis *Fishbone Defect Burn Mark*

Berdasarkan hasil Diagram Pareto, *defect burn mark* merupakan jenis *defect* dengan jumlah tertinggi setelah *crack* yaitu sebanyak 6.948 kejadian (39,33%). Oleh karena itu dilakukan analisis menggunakan Diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya *defect burn mark* pada produk Motor Suspension Plate RK.



Gambar 9. Diagram *Fishbone Defect Burn Mark*

Diagram di atas mengelompokkan penyebab masalah ke dalam kategori *Man*, *Machine*, *Material*, *Environment*, dan *Method*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing kategori:

1. *Man* (Manusia)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan teknisi serta leader produksi, faktor manusia diduga turut memengaruhi terjadinya *defect Burn Mark*. Verifikasi kondisi tooling sebelum proses produksi serta monitoring parameter proses selama produksi perlu dilakukan secara konsisten sesuai prosedur kerja. Selain itu, pemeriksaan kebersihan tooling sebelum proses produksi juga menjadi bagian penting untuk mencegah potensi munculnya *defect Burn Mark*.

2. *Machine* (Mesin)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan teknisi, faktor mesin diduga menjadi salah satu penyebab terjadinya *defect Burn Mark*. Faktor tersebut berkaitan dengan parameter temperatur barrel serta kondisi sistem venting mold yang menjadi bagian dari proses *injection molding*. Patrol Form digunakan sebagai acuan parameter standar proses, sedangkan histori parameter aktual mesin pada periode penelitian tidak dapat dipublikasikan karena merupakan dokumen internal perusahaan. Oleh karena itu, identifikasi penyebab dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan parameter standar perusahaan.

3. *Method* (Metode)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan teknisi, faktor metode berkaitan dengan pelaksanaan proses *injection molding* yang harus mengacu pada parameter standar perusahaan. Parameter seperti *injection speed*, prosedur pembersihan tooling, dan pengaturan parameter proses menjadi bagian yang perlu

dikendalikan untuk menjaga kestabilan proses produksi. Penelitian ini tidak memperoleh histori parameter aktual selama periode penelitian sehingga identifikasi faktor metode dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan parameter standar perusahaan.

4. *Material* (Bahan)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, kondisi material selama proses produksi diduga turut memengaruhi munculnya *defect Burn Mark*. Penanganan material sebelum proses injeksi perlu mengacu pada parameter standar perusahaan agar karakteristik material tetap sesuai dengan kebutuhan proses *injection molding*. Penelitian ini tidak memperoleh data kondisi material secara kuantitatif sehingga identifikasi faktor material dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan parameter standar perusahaan.

5. *Environment* (Lingkungan)

Faktor lingkungan merupakan faktor pendukung yang dapat memengaruhi kualitas proses produksi. Berdasarkan hasil observasi, kebersihan area kerja perlu dijaga secara konsisten untuk mengurangi potensi kontaminasi pada tooling maupun material selama proses *injection molding*.

3.5 Rekomendasi Perbaikan

1. Pengendalian Parameter Proses

Melakukan verifikasi parameter mesin sebelum produksi dimulai dengan mengacu pada Patrol Form SGM, meliputi temperatur *hopper dryer*, temperatur barrel, tekanan injeksi, temperatur tooling, dan *cooling time*. Selain itu, monitoring parameter selama proses produksi perlu dilakukan secara konsisten untuk memastikan proses berjalan sesuai standar perusahaan.

2. Pengendalian Tooling dan Material

Melakukan pemeriksaan kondisi tooling, kebersihan *cavity mold*, serta kondisi material sebelum proses produksi. Pemeriksaan tersebut bertujuan untuk meminimalkan potensi munculnya *defect Crack* maupun *Burn Mark* akibat kondisi tooling dan material yang tidak sesuai.

3. Peningkatan Konsistensi Pengendalian Proses Produksi

Meningkatkan konsistensi pelaksanaan prosedur produksi melalui verifikasi parameter sebelum produksi, monitoring selama proses produksi, serta pemeriksaan tooling dan material sesuai standar perusahaan agar kestabilan proses *injection molding* tetap terjaga.

4. Penerapan Patrol Form sebagai Acuan Pengendalian

Mengoptimalkan penggunaan Patrol Form sebagai acuan dalam proses verifikasi dan monitoring parameter produksi sehingga setiap parameter proses tetap sesuai dengan standar perusahaan.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis *Defect* Produk Motor Suspension Plate RK pada Proses Injection Molding Menggunakan Diagram Pareto dan Fishbone di PT Giken Precision Indonesia, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan Diagram Pareto, diperoleh lima jenis defect pada produk Motor Suspension Plate RK, yaitu Crack, Burn Mark, Black Dot, Flashes, dan Dented. Defect Crack sebanyak 7.173 pcs (40,61%) dan Burn Mark sebanyak 6.948 pcs (39,33%) merupakan dua jenis defect dengan kontribusi kumulatif sebesar 79,93% dari total defect, sehingga menjadi prioritas utama untuk dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan Diagram Fishbone.
2. Hasil analisis Diagram Fishbone menunjukkan bahwa penyebab dominan defect Crack dan Burn Mark berasal dari aspek Man, Machine, Method, Material, dan Environment (4M+1E). Identifikasi faktor penyebab dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara dengan teknisi, leader, dan supervisor, serta mengacu pada parameter standar proses yang tercantum pada Patrol Form. Histori parameter aktual mesin pada periode penelitian tidak dapat dipublikasikan karena merupakan dokumen internal perusahaan.
3. Berdasarkan hasil analisis Pareto dan Fishbone, disusun rekomendasi perbaikan yang difokuskan pada peningkatan konsistensi pelaksanaan prosedur produksi, pengendalian parameter proses sesuai Patrol Form SGM, pemeriksaan kondisi tooling dan material, serta monitoring parameter proses secara berkala. Rekomendasi tersebut diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengurangi jumlah defect serta meningkatkan kualitas proses injection molding.

5. Daftar Pustaka

- [1] I. Mawardi, H. Hasrin, and H. Hanif, “Analisis Kualitas Produk dengan Pengaturan Parameter Temperatur Injeksi Material Plastik Polypropylene (PP) pada Proses Injection Molding,” *Industrial Engineering Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 30–35, 2015.
- [2] H. Yanto, I. Saputra, and S. W. Satoto, “Analisa Pengaruh Temperatur dan Tekanan Injeksi Moulding terhadap *Defect* Produk,” *Jurnal Integrasi*, vol. 10, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi:10.30871/ji.v10i1.641.
- [3] S. M. Daweski and T. Djumiarti, “Strategi Pengendalian Kualitas PT YCH Indonesia Supply Point Semarang Menggunakan Metode PDCA (Plan-Do-Check-Act),” *Sanskara Manajemen dan Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 35–50, 2023.
- [4] K. Nadiyah and G. S. Dewi, “Quality Control Analysis Using Flowchart, Check Sheet, P-Chart, Pareto Diagram and Fishbone Diagram,” *OPSI*, vol. 15, no. 2, 2022, doi:10.31315/opsi.v15i2.7445.
- [5] I. R. Assabil et al., “Analisis Kerusakan Mesin Injection Molding pada Divisi Maintenance di PT Jonan Indonesia,” vol. 2, no. 2, pp. 44–52, 2022.
- [6] R. Jimantoro et al., “Analisis Penerapan Budaya Kerja Kaizen pada PT Istana Mobil Surabaya Indah,” vol. 4, no. 2, 2016.
- [7] R. Ngatiqoh and V. Hartati, “Analisis Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Kerja Lini Pengemasan Sekunder dengan Penerapan Kaizen di PT XYZ,” vol. 19, no. 2, pp. 307–312, 2022.
- [8] N. Robbi, “Pengendalian Kualitas Produk Plastik Menggunakan Six Sigma Guna Meningkatkan Daya Saing,” vol. 9, no. 1, pp. 33–46, 2023.
- [9] PT Giken Precision Indonesia, “Laporan Harian Produksi April 2026,” Data Internal Perusahaan, 2026.