

Analisis Pengaruh Penggunaan Purging Agent AsaClean Terhadap Penurunan Part NG Menggunakan Metode 5W1H

**Dika Dwi Purnomo¹, Fatika Putri Pasila², Muhamad Restu³, Rio Permana⁴,
Yudi Prastyo⁵**

^{1,2,3,4,5} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Kec. Cikarang Pusat, Bekasi, Jawa Barat 17530.

Email : dikadwipurnomo65@gmail.com¹, pasilafatika@gmail.com², mrestu099@gmail.com³,
riooopo@gmail.com⁴, yudi.prastyo@pelitabangsa.ac.id⁵

Article Info

Article history:

Received December 27, 2025

Revised January 01, 2025

Accepted January 10, 2026

Keywords:

Effectiveness, 5Why 1How

ABSTRACT

This study aims to analyze the development of the Not Good (NG) Ratio in the plastic part production process and to identify the main root causes of black dot defects resulting from material carbonization. NG Ratio data for the period January–October 2025 indicate a significant downward trend, falling below the company's target of 2.7%, although minor increases occurred in certain months. The component with the consistently highest NG rate is the Front Grille, which serves as the main contributor to production defects. The research methods employed include NG trend analysis, Pareto analysis, and factor analysis of three suspected main causes: the mold unit and hot runner, the screw and barrel, and the material supply system. The results reveal that the dominant root cause originates from resin degradation in the screw and barrel section due to prolonged machine downtime and unstable temperature conditions. Corrective actions were implemented through the application of a new purging method using ASACLEAN and PP Natural, which proved effective in reducing carbonization particulates. Implementation results show a significant reduction in the NG Ratio for most Front Grille models, although one model still exhibits a high NG level and requires further investigation. Overall, improvements in the purging process and material handling control have been shown to enhance production process stability, reduce scrap rates, and improve the company's efficiency and productivity.

This is an open access article under the [CC BY-SA license](#).



Article Info

Article history:

Received December 27, 2025

Revised January 01, 2025

Accepted January 10, 2026

Keywords:

efektifitas, 5Why 1How

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan Not Good (NG) Ratio pada proses produksi plastic part serta mengidentifikasi akar penyebab utama terjadinya defect jenis black dot akibat karbonisasi material. Data NG Ratio periode Januari–Oktober 2025 menunjukkan adanya tren penurunan yang signifikan hingga berada di bawah target perusahaan sebesar 2,7%, meskipun sempat mengalami kenaikan minor pada bulan tertentu. Komponen dengan tingkat NG tertinggi secara konsisten adalah Front Grille, yang menjadi kontributor utama cacat produksi. Metode penelitian yang digunakan meliputi analisis tren NG, analisis Pareto, serta factor analysis terhadap tiga dugaan penyebab utama, yaitu unit mold dan hot runner, screw dan barrel, serta sistem material supply. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akar masalah dominan berasal dari degradasi resin pada bagian screw dan barrel akibat downtime mesin yang panjang serta kondisi

suhu yang tidak stabil. Upaya perbaikan dilakukan melalui penerapan metode purging baru menggunakan ASACLEAN dan PP Natural yang terbukti efektif dalam menurunkan partikulat karbonisasi. Hasil implementasi menunjukkan penurunan signifikan NG Ratio pada sebagian besar model Front Grille, meskipun masih ditemukan satu model dengan tingkat NG tinggi yang memerlukan investigasi lanjutan. Secara keseluruhan, perbaikan proses purging dan pengendalian material handling terbukti meningkatkan stabilitas proses produksi, menurunkan tingkat scrap, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan.

This is an open access article under the CC BY-SA license.



Corresponding Author:

Dika Dwi Purnomo
Universitas Pelita Bangsa
Email: dikadwipurnomo65@gmail.com

PENDAHULUAN

Proses produksi komponen plastik dengan metode injection molding merupakan salah satu proses manufaktur yang sangat penting dalam industri, namun proses ini juga menghadapi berbagai tantangan terkait pengendalian kualitas yang secara langsung dapat memengaruhi performa produksi dan efisiensi operasional perusahaan. Dalam konteks produksi komponen plastik seperti Front Grille, Drain Pan, Bottom Frame, dan berbagai part lain yang diproduksi secara massal, masalah kualitas berupa munculnya black dot, carbonize, contaminant resin, dan berbagai jenis cacat visual lainnya menjadi isu yang berulang dan signifikan. Berdasarkan data performa NG Ratio periode 2023 hingga 2025, khususnya pada bulan Oktober 2025, terlihat bahwa komponen Front Grille memiliki tingkat defect tertinggi dengan rasio NG mencapai 4,37%, di mana kontribusi defect terhadap total keseluruhan cacat mencapai 0,49% dari total 0,63% defect yang ada. Pareto analysis juga menunjukkan bahwa black dot merupakan jenis defect yang paling dominan, mencapai 0,26% dari total defect, sehingga mengindikasikan bahwa permasalahan ini bersifat sistemik dan memerlukan penanganan yang lebih spesifik dan mendalam. Investigasi mendetail melalui teknik factor analysis mengungkapkan bahwa penyebab utama black dot dan carbonize berasal dari akumulasi resin yang tertinggal di dalam screw, barrel, dan manifold, terutama setelah periode mesin tidak beroperasi dalam waktu cukup lama, seperti pada long weekend, yang menyebabkan resin mengalami degradasi termal dan karbonisasi. Hal ini kemudian terbawa ke dalam produk saat mesin kembali beroperasi, sehingga menghasilkan defect yang memengaruhi estetika maupun standar kualitas fungsional part. Proses purging yang dilakukan sebelumnya menggunakan material standar terbukti tidak cukup efektif untuk menghilangkan residu resin pada area terdalam screw–barrel, sehingga kontaminasi tetap muncul meskipun telah dilakukan pembersihan oleh operator. Untuk menjawab tantangan kualitas tersebut, perusahaan melakukan uji coba penggunaan purging material ASACLEAN, yaitu material pembersih khusus yang dikembangkan untuk membersihkan residu resin, karbonisasi, kontaminasi warna, serta deposit material yang terperangkap pada alur screw,

dinding barrel, maupun area manifold. Hasil trial menunjukkan bahwa penggunaan ASACLEAN secara signifikan mengurangi kontaminasi internal mesin, menurunkan frekuensi kemunculan defect black dot, serta meningkatkan stabilitas warna dan kebersihan material yang keluar dari nozzle, sehingga berdampak langsung terhadap penurunan rasio NG pada model Front Grille BMS, BMSS, dan BML. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis secara mendalam penyebab utama defect menggunakan pendekatan sistematis metode 5W1H, yang mencakup identifikasi what (jenis defect dan karakteristiknya), why (penyebab yang mendasari fenomena carbonize dan black dot), where (lokasi terjadinya akumulasi resin dan sumber kontaminasi dalam mesin), when (kondisi operasi yang memicu munculnya defect seperti setelah long weekend), who (pihak dan proses yang berperan dalam pembersihan serta pengendalian mesin), dan how (mekanisme terjadinya kontaminasi serta langkah korektif melalui purging ASACLEAN). Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ASACLEAN dalam mengurangi residu resin yang terkarbonisasi, mengukur dampak implementasinya terhadap penurunan rasio NG pada komponen Front Grille, menilai pengaruhnya terhadap peningkatan kualitas dan kestabilan proses produksi, serta meninjau potensi penghematan biaya yang dapat dicapai melalui pengurangan scrap, rework, downtime mesin, dan penghematan waktu pembersihan. Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya bertujuan memberikan solusi jangka pendek terhadap permasalahan kualitas, tetapi juga menyusun rekomendasi perbaikan proses yang dapat digunakan sebagai standar operasional baru untuk pembersihan screw-barrel, pengendalian kualitas berbasis data, serta peningkatan produktivitas berkelanjutan dalam kegiatan produksi komponen plastik.

KAJIAN PUSTAKA

Metode 5W1H merupakan salah satu teknik analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi akar permasalahan secara sistematis dengan menguraikan persoalan ke dalam enam elemen dasar, yaitu What, Why, Where, When, Who, dan How. Pendekatan ini membantu tim investigasi untuk memahami masalah secara menyeluruh mulai dari karakteristik masalah, penyebab yang mendasari, lokasi terjadinya, waktu kemunculan, pihak yang terlibat, hingga mekanisme terjadinya problem tersebut. Penerapan 5W1H sangat relevan untuk menganalisis meningkatnya rasio produk NG (Not Good), khususnya pada proses injection molding komponen Front Grille yang mengalami lonjakan defect seperti black dot dan carbonize. Dari aspek What, masalah utama yang teridentifikasi adalah defect visual berupa kontaminasi hitam pada produk, yang ditunjukkan oleh data defect classification dan Pareto di mana black dot menjadi penyumbang tertinggi dengan kontribusi mencapai 0,26% dari total defect. Pada aspek Why, analisis menunjukkan bahwa penyebab dominan berasal dari akumulasi resin yang mengalami karbonisasi di dalam screw, barrel, manifold, dan nozzle, terutama setelah mesin berhenti beroperasi dalam waktu lama, seperti saat long weekend, sehingga resin lama terbakar dan terlepas menjadi partikel hitam yang terbawa ke produk. Data factor analysis dalam file menunjukkan bahwa purging sebelumnya tidak cukup efektif dalam membersihkan area internal mesin, sehingga residu resin tetap tertinggal. Dari aspek Where, lokasi utama terjadinya permasalahan berada pada internal mesin injection



seperti screw-barrel, manifold, probe, dan nozzle tip, yang semuanya menjadi area kritis penyimpanan residu. Pada aspek When, peningkatan defect terutama terjadi setelah periode mesin idle, seperti pada awal start-up pasca long weekend, dan terbukti melalui data NG Ratio yang meningkat signifikan di bulan Oktober 2025. Aspek Who menunjukkan bahwa pihak yang terlibat meliputi operator purging, teknisi molding, tim QC/QA, serta pemasok material yang masing-masing memiliki kontribusi dalam pengendalian kualitas maupun proses cleaning machine. Sementara itu, aspek How menjelaskan mekanisme terbentuknya defect, yaitu ketika resin lama yang tertinggal mengalami proses pembakaran berulang, berubah menjadi carbonize, kemudian terbawa keluar bersama resin baru sehingga menempel pada permukaan produk sebagai black dot. Langkah perbaikan dilakukan melalui trial penggunaan purging material ASACLEAN, yang berdasarkan file terbukti lebih efektif dalam menghilangkan residu resin hingga ke area terdalam screw dan barrel. Hasil trial menunjukkan penurunan NG Ratio pada berbagai model Front Grille (BMS, BMSS, dan BML), yang menegaskan bahwa metode purging baru mampu memperbaiki kebersihan aliran material secara signifikan. Dengan demikian, penerapan metode 5W1H pada kasus ini tidak hanya membantu mengidentifikasi akar penyebab defect secara komprehensif, tetapi juga memberikan dasar yang kuat dalam menentukan langkah perbaikan yang tepat, efektif, dan berdampak langsung terhadap peningkatan kualitas dan stabilitas proses produksi

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan applied research untuk menganalisis proses produksi plastik dan mengevaluasi perbaikan dengan purging agent baru. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah unit yang diproduksi dan jumlah unit NG per bulan (Januari–Oktober 2025) untuk menghitung rasio cacat. Analisis data dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- Pengumpulan data NG dan Defect
- Analisis Pareto kualitas
- Analisis Faktor Penyebab
- Analisis 5WHY 1H
- Analisis Akar Masalah
- Percobaan Purging (Trial)
- Evaluasi Sebelum–Sesudah



Gambar 1. Flowchart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

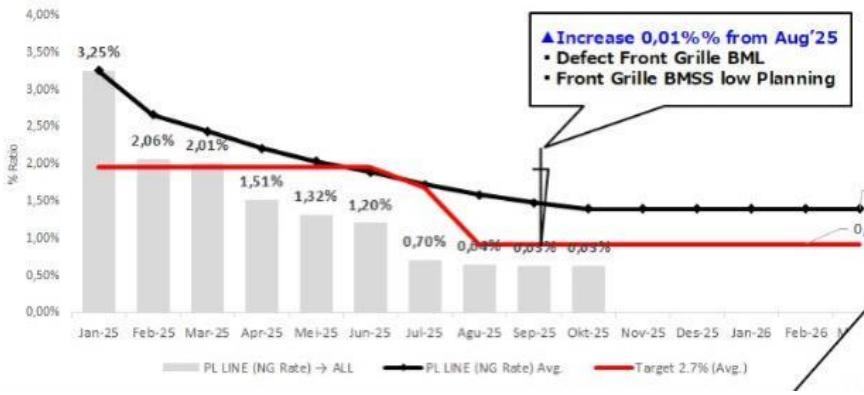
1) Perkembangan NG Ratio pada Proses Produksi Plastic Part

a. Tren NG Ratio FY25

Pemantauan NG Ratio pada bagian plastik menunjukkan adanya fluktuasi selama periode Januari–September 2025. Pada awal tahun, NG Ratio berada pada level tinggi, yaitu 3,25% (Jan 2025). Namun, grafik memperlihatkan penurunan bertahap hingga mencapai titik terendah 0,70% pada Juli 2025. Setelah itu, NG Ratio kembali mengalami kenaikan kecil sebesar 0,01% dari Agustus 2025, dan kemudian stabil pada rentang 0,90–1,00% hingga Oktober 2025.

b. Perbandingan Dengan Target Produksi

Target perusahaan untuk rata-rata NG berada pada 2,7%, dan data menunjukkan bahwa proses produksi sudah memenuhi target tersebut sejak April 2025. Meskipun demikian, munculnya kembali tren kenaikan minor menjadi perhatian karena dapat mengindikasikan munculnya sumber defect baru.

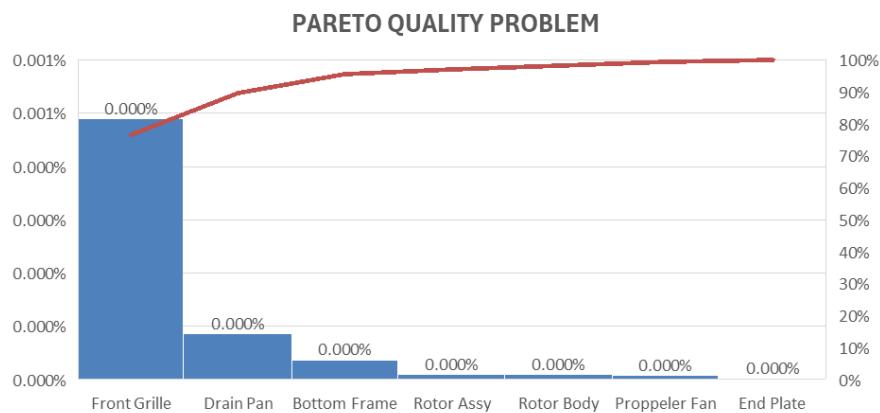


Gambar 2. NG Ratio

2) Analisis Sumber Defect

Data Pareto ini menunjukkan bahwa penyebab utama NG berasal dari komponen:

- Front Grille: 0,49% dari total 0,63% defect, sehingga menjadi kontributor dominan.
- Defect terbesar pada Front Grille adalah Black Dot (0,26%), menjadikannya prioritas penanganan.



Gambar 3. Sumber Defect

3) Analisis NG Berdasarkan Item Produksi

- Data NG 2023–2024

Pada periode 2023–2024, komponen dengan Rasio NG tertinggi adalah:

Table 1. Data NG 2023-2024

Part Name	Total Production	OK Part	NG	Ratio NG
Front Grille	1,622,645	1,544,772	77,873	4.80 %
Bottom Frame	1,741,646	1,703,903	37,743	2.17 %
Drain Pan		No production by In-House		
PPF	609,032	588,624	20,408	3.35 %
Front Panel	567,762	546,381	21,381	3.77 %

Pada rentang waktu tersebut, Front Grille menjadi komponen dengan defect paling signifikan, yang sebagian besar disebabkan oleh kontaminasi hitam (black dot) akibat material terbakar dalam screw barrel.

b. Data NG Oktober 2025

Pada Oktober 2025, performa NG per part adalah:

Table 2. Data NG Oktober 2025

Part Name	Total Production	OK Part	NG	Ratio NG
Front Grille	29.321	27.982	1.339	4.37 %
Bottom Frame	29.264	29.163	101	0.34 %
Drain Pan	28.843	28.610	233	0.8 %
CFF	138.553	138.496	57	0.041 %
PPF	47.373	47.352	21	0.044 %

- Front Grille: 4,37% – masih tertinggi dan membutuhkan perhatian khusus.
- Bottom Frame: 0,34%
- Drain Pan: 0,8%
- CFF & PPF: <0,05%

Hal ini menunjukkan bahwa masalah utama terpusat pada komponen yang diproduksi menggunakan material yang lebih sensitif terhadap karbonisa. Produk yang terdapat rasio NG paling tinggi yaitu Front Grille dengan NG Black Dot, yang dimana membuat line Plastic menjadi line dengan rasio NG tertinggi di PT.XYZ, mengingat dimana pada bulan itu terjadi peningkatan produktivitas sehingga planning yang sudah di tetapkan seringkali tidak tercapai, Abnormal ini diawali dengan identifikasi yang ada, yaitu:

Why 1: Munculnya Black Dot pada produk

Why 2: Partikel hitam yang mencemari resin

Why 3: Resin carbonize didalam Screw dan Barrel

Why 4: Resin tertahan lama di Screw dan Barrel

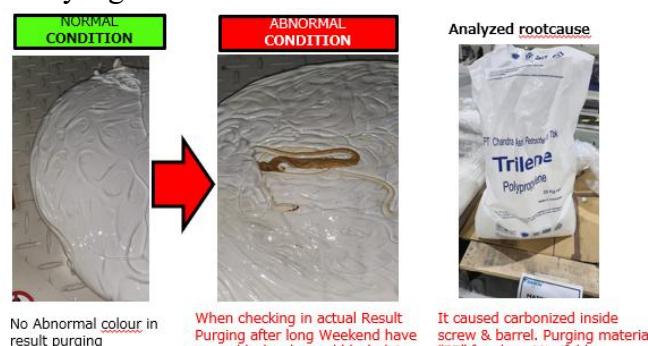
Why 5: Parameter dan Barrel tidak terkontrol

How : Melakukan perubahan metode dan material purging dengan menggunakan ASACLEAN GL3 pada barrel dan PP Natural pada manifold, serta melakukan purging secara terstandar setelah mesin berhenti lama, sehingga dapat mengurangi resin carbonize, menurunkan defect black dot, dan menurunkan NG Ratio Front Grille.

4) Hasil Trial Puring Material dan Dampaknya

a. Permasalahan Sebelum Perbaikan

Permasalahan utama yang teridentifikasi adalah:



Gambar 4. Kondisi Sebelum Trial purging

- Munculnya carbonize (black dot) setelah periode downtime panjang, terutama setelah “long weekend”.
- Material residu di dalam screw dan barrel mengalami degradasi termal lalu terlepas menjadi titik hitam pada hasil molding.
- Purging sebelumnya tidak efektif membersihkan karbonisasi di area barrel dan manifold.

b. Metode Purging Baru

Perusahaan melakukan trial purging material menggunakan:



Gambar 5. Kondisi Sesudah Trial Purging

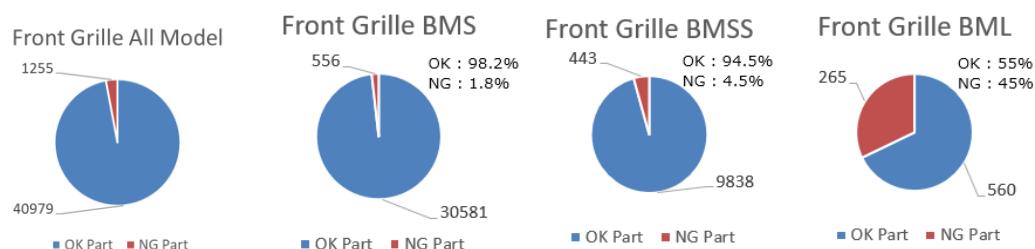
- ASACLEAN GL3 untuk barrel
- PP Natural untuk manifold
- Penyesuaian metode purging agar merata membersihkan sisa resin

Hasil trial menunjukkan efek positif dengan menurunnya partikulat karbonisasi.

c. Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Pada Front Grille seluruh model:

- Sebelum perbaikan: NG mencapai 3%
- Sesudah trial: Penurunan signifikan pada beberapa model seperti:



Gambar 6. Sebelum Perbaikan

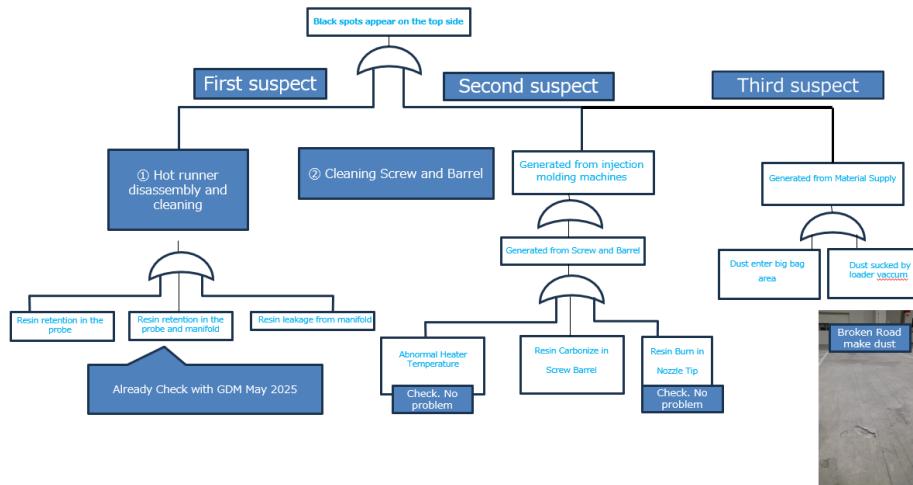
- Front Grille BMS → NG 1,8%
- Front Grille BMSS → NG 4,5% (masih relatif tinggi)
- Front Grille BML → NG 45% (indikasi defect struktural, memerlukan investigasi lanjutan)

Secara keseluruhan, penggunaan PP dan ASACLEAN terbukti efektif menurunkan potensi kontaminasi karbonisasi

5) Analisis Akar Masalah (Factor Analysis)

Analisis akar masalah dilakukan dengan pendekatan multi-suspect terhadap tiga area:

Gambar 7. Grafik Setelah Perbaikan



Gambar 8. Akar Masalah

a. First Suspect – Mold dan Hot Runner

Pemeriksaan pada mold, manifold, dan hot runner menunjukkan:

- Tidak ada masalah pada heater temperature
- Residu resin pada probe dan manifold sudah dievaluasi pada Mei 2025
- Peralatan dinyatakan dalam kondisi baik

Kesimpulan: area mold dan hot runner bukan penyebab utama black dot saat ini.

b. Second Suspect – Screw and Barrel (Root Cause Terkuat)

Area ini memberikan indikasi paling kuat sebagai penyebab defect, dengan temuan:

- Resin carbonize ditemukan pada screw barrel
 - Abnormal temperature pada heater sebelumnya memicu degradasi material
 - Downtime mesin yang panjang mempercepat proses karbonisasi
 - Setiap start-up setelah downtime menghasilkan black dot dalam jumlah tinggi
- Perbaikan dilakukan dengan:
- Optimasi metode 1 dan 2 untuk start-up
 - Meminimalkan waktu downtime
 - Menerapkan purging ASACLEAN dan PP setelah downtime panjang
- Dampaknya: frekuensi black dot turun drastis.

c. Third Suspect – Material Supply (Lingkungan dan Material Handling)

Penyebab tambahan yang ditemukan:

- Area penempatan big bag menghasilkan debu yang masuk ke material
- Loader vacuum berpotensi menyedot partikel kecil
- Kondisi jalan menuju area bahan baku rusak dan menimbulkan debu (risiko kontaminasi eksternal)

Countermeasure:

- Menggunakan PP sebagai sealing material
- Penggunaan ASACLEAN pada area screw
- Perbaikan jalur material supply sebagai tindakan lanjutan

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa defect black dot pada proses injection molding, khususnya pada komponen Front Grille, terutama disebabkan oleh karbonisasi resin dalam screw dan barrel akibat downtime panjang, suhu yang tidak stabil, dan metode purging sebelumnya yang kurang efektif. Melalui analisis 5W1H, akar penyebab dapat diidentifikasi dengan jelas, dan hasilnya menegaskan bahwa area mesin injection merupakan sumber masalah utama, bukan mold atau hot runner.

Penerapan purging agent ASACLEAN GL3 dan PP Natural terbukti efektif membersihkan residu karbonisasi, sehingga mampu menurunkan NG Ratio secara signifikan serta meningkatkan kestabilan proses produksi. Selain itu, perbaikan pada sistem material handling dan pengendalian kondisi lingkungan juga berkontribusi dalam mencegah kontaminasi tambahan. Dengan demikian, seluruh tujuan penelitian—mulai dari identifikasi penyebab, analisis proses, evaluasi efektivitas ASACLEAN, hingga pembuktian pengaruhnya terhadap penurunan NG—telah berhasil dicapai.

Saran

1. Standarisasi Metode Purging ASACLEAN

Perusahaan perlu menetapkan prosedur baku penggunaan purging agent ASACLEAN GL3 dan PP Natural, terutama pada proses start-up setelah downtime panjang.

2. Pengendsalian Downtime Mesin

Perusahaan perlu meningkatkan pengawasan suhu pada heater barrel, termasuk kalibrasi berkala dan sistem alarm suhu, untuk mencegah material mengalami degradasi termal yang memicu carbonization

3. Investigasi Lanjutan untuk Model dengan NG Tinggi

Karena model (Front Grille) masih menunjukkan NG tinggi setelah trial, diperlukan analisis lanjutan terkait desain part, parameter molding, atau kemungkinan defect struktural yang tidak berhubungan dengan barrel/screw

4. Pengembangan SOP Manajemen Resin

Resin yang sensitif terhadap karbonisasi perlu ditangani dengan SOP khusus, termasuk pengaturan waktu penggunaan, penyimpanan, dan perlindungan dari kondisi panas berlebih ketika mesin tidak beroperasi

DAFTAR PUSTAKA

Asaclean Purging Compound. (2023). ASACLEAN Purging Compound Product Information & Application Guide. Asaclean Corporation.

Groover, M. P. (2020). Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems (7th ed.). John Wiley & Sons.

Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2019). Manufacturing Processes for Engineering Materials (6th ed.). Pearson Education.

- Kazmer, D. O. (2016). *Injection Mold Design Engineering* (2nd ed.). Hanser Publishers.
- Montgomery, D. C. (2019). *Introduction to Statistical Quality Control* (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Rosato, D. V., Rosato, D. V., & Rosato, M. G. (2014). *Injection Molding Handbook* (3rd ed.). Springer Science + Business Media.
- Strong, A. B. (2018). *Plastics: Materials and Processing* (4th ed.). Pearson Education.
- Susanto, N., & Widiyanto, A. (2017). Analisis cacat produk plastik dengan metode Pareto dan Fishbone Diagram. *Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 85–94.
- Wignarajah, S., & Zhang, Y. (2021). Analysis of carbonization defects in injection molding processes caused by thermal degradation. *Journal of Polymer Engineering*, 41(5), 397–405.
- Yamit, Z. (2018). *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Ekonisia.
- Beaumont, J. P., Nagel, R. H., & Sherman, R. (2019). *Successful injection molding: Process, design, and simulation*. Hanser Publishers.
- Rosato, D. V., & Rosato, M. G. (2012). *Injection molding handbook* (3rd ed.). Springer.
- Michaeli, W. (2016). *Plastics processing: An introduction*. Hanser Publishers.
- Whelan, A. (2018). *Polymer technology dictionary*. Springer.
- Crawford, R. J., & Throne, J. L. (2020). *Rotational molding technology*. William Andrew Publishing.
- Gruber, D. (2015). “Effectiveness of purging compounds in preventing carbonization inside injection molding screws.” *Journal of Polymer Engineering*, 35(4), 389–398.
- Kobayashi, H., & Tanaka, S. (2020). “Analysis of black spot defects in injection molded polypropylene components.” *Materials Performance and Characterization*, 9(1), 112–123.