



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENERAPAN METODE PDCA BERBASIS
PARAMETER TEKNIS UNTUK MENGURANGI
DEFECT SCRATCH PADA PROSES INJECTION
MOLDING PART COVER COMP RADIATOR
DI PT. XYZ.**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Disusun oleh :
Vidandi Athallah Ramadhan
NIM. 2302311161

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENERAPAN METODE PDCA BERBASIS
PARAMETER TEKNIS UNTUK MENGURANGI
DEFECT SCRATCH PADA PROSES INJECTION
MOLDING PART COVER COMP RADIATOR
DI PT. XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Ahli Madya (A.Md.T.) pada Program Studi D-III
Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta

Disusun oleh :
Vidandi Athallah Ramadhan
NIM. 2302311161

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERSEMBAHAN

“Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, karya Tugas Akhir ini kupersembahkan dengan sepenuh hati kepada Ibu dan Ayah, dua insan yang menjadi alasan terbesar di setiap langkah perjuanganku. Terima kasih atas segala pengorbanan yang tulus tanpa pamrih, kasih sayang yang tak pernah berkurang, serta doa-doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah hidupku. Tugas Akhir ini mungkin hanyalah sebuah langkah kecil dan belum mampu membalas segala cinta serta pengorbanan yang telah Ibu dan Ayah berikan, namun di dalamnya tersimpan setiap usaha yang lahir dari doa, kepercayaan, dan harapan kalian. Semoga ini menjadi awal dari perjalanan yang lebih baik, dan aku berjanji akan terus berjuang, bekerja keras, serta memberikan yang terbaik agar setiap pencapaian yang kuraih kelak dapat menjadi kebahagiaan, kebanggaan, dan persembahan terindah untuk Ibu dan Ayah.”

**ALMAMATER TERCINTA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
D-III TEKNIK MESIN 2023**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENERAPAN METODE PDCA BERBASIS PARAMETER
TEKNIS UNTUK MENGURANGI *DEFECT SCRATCH* PADA PROSES
INJECTION MOLDING PART COVER COMP RADIATOR DI PT. XYZ**

Oleh :

Vidandi Athallah Ramadhan

NIM. 2302311161

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir sudah disetujui oleh pembimbing.

Pembimbing 1

Tia Rahmiati, S.T., M.T.
NIP. 198001252006042001

Pembimbing 2

Andy Permana Rusdja, S.ST., M.T.
NIP. 199302222024061001

Kepala Program Studi
Diploma Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENERAPAN METODE PDCA BERBASIS PARAMETER
TEKNIS UNTUK MENGURANGI *DEFECT SCRATCH* PADA PROSES
INJECTION MOLDING PART COVER COMP RADIATOR DI PT. XYZ**

Oleh :

Vidandi Athallah Ramadhan

NIM. 2302311161

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 20 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Mesin,
Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

NO	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Tia Rahmiati, S.T., M.T. NIP. 198001252006042001	Ketua		28/07/26
2	Nabila Yudisha, S.T., M.T NIP. 199311302023212045	Anggota		27/07/26
3	Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc. NIP. 199404212023212044	Anggota		27/07/26

Depok, 30 Juli 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Vidandi Athallah Ramadhan
NIM : 2302311161
Program Studi : D-III Teknik Mesin

Menyatakan Bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat dalam Laporan Tugas Akhir ini telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah.

Depok, 30 Juli 2026



Vidandi Athallah Ramadhan

NIM. 2302311161



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PENERAPAN METODE PDCA BERBASIS PARAMETER TEKNIS UNTUK MENGURANGI *DEFECT SCRATCH* PADA PROSES *INJECTION MOLDING PART COVER COMP RADIATOR* DI PT. XYZ

Vidandi Athallah Ramadhan¹⁾, Tia Rahmiati¹⁾, Andy Permana Rusdja¹⁾

¹⁾Program Studi Diploma Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR.G.A. Siwabessy,
Kampus UI, Depok, 16425

Email: vidandi.athallah.ramadhan.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses *injection molding* merupakan metode utama pembuatan komponen plastik di industri otomotif. Berdasarkan data produksi nyata periode Januari–Maret 2026 di PT. XYZ, total produksi *Part Cover Comp Radiator* mencapai 87.294 unit dengan rasio produk *defect* 1,34%. Melalui Diagram Pareto, *Defect scratch* teridentifikasi sebagai penyumbang *Not Good* (NG) terbesar kedua setelah *Short Mold* (364 unit, 31,2% total NG), dengan puncak pada Januari 2026 sebesar 338 unit (1,07%). Penelitian ini menerapkan metode *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) berbasis parameter teknis, dengan modifikasi sistem ejski menggunakan *Ball Lock System* sebagai intervensi utama yang diimplementasikan dan diverifikasi secara empiris pada tahap DO, sementara lima tindakan lain (*polishing mold cavity*, verifikasi *draft angle* dan *release agent*, optimasi pendinginan, perbaikan prosedur *Handling*, dan optimasi *Holding pressure*) berfungsi sebagai acuan teoritis pendukung. Hasil evaluasi menunjukkan penurunan *Defect scratch* sebesar 93,5%, yaitu dari 338 unit di Januari menjadi 0 unit di Maret 2026, serta peningkatan OEE dari 90,5% menjadi rata-rata 96,7%.

Kata kunci: *Injection molding, Scratch Defect, PDCA, Ejector System, Mold Polishing, OEE.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE PDCA METHOD BASED ON TECHNICAL PARAMETERS TO REDUCE SCRATCH DEFECTS IN THE INJECTION MOLDING PROCESS OF RADIATOR COVER PARTS AT PT. XYZ

Vidandi Athallah Ramadhan¹⁾, Tia Rahmiati¹⁾, Andy Permana Rusdja¹⁾

¹⁾Program Studi Diploma Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR.G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: vidandi.athallah.ramadhan.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The injection molding process is the primary method for manufacturing plastic components in the automotive industry. Based on actual production data for the January–March 2026 period at PT. XYZ, total production of Radiator Cover Parts reached 87,294 pieces with a non-conformance (NG) ratio of 1.34%. Using a Pareto chart, the “Scratch” defect was identified as the second-largest contributor to the NG rate after “Short Mold” (364 pieces, 31.2% of total NG), peaking in January 2026 at 338 pieces (1.07%). This study applied the Plan-Do-Check-Act (PDCA) method based on technical parameters, with a modification to the ejection system using the ball lock system as the primary intervention, implemented and empirically verified during the DO phase, while five other actions (polishing the mold cavity, verifying the draft angle and release agent, optimizing cooling, improving handling procedures, and optimizing Holding pressure) served as supporting theoretical references. The evaluation results showed a 93.5% reduction in Scratch defects, from 338 pieces in January to 0 pieces in March 2026, as well as an increase in OEE from 90.5% to an average of 96.7%.

Keywords: Injection molding, Scratch Defect, PDCA, Ejector System, Mold Polishing, OEE



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, serta sebagai prasyarat untuk mengikuti sidang akhir.

Tugas Akhir ini dilaksanakan di PT. XYZ, khususnya pada Departemen Produksi, dengan fokus pada analisis dan pengendalian *Defect scratch* pada proses *injection molding* menggunakan pendekatan metode *PDCA (Plan-Do-Check-Act)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab *defect*, menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kualitas produk, serta merancang dan mengimplementasikan tindakan perbaikan yang terukur guna meningkatkan kualitas hasil produksi.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian Tugas Akhir tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Diploma Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Tia Rahmiati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
4. Andy Permana Rusdja, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Kepala Bagian Departemen selaku pembimbing di PT. XYZ yang telah memberikan arahan, ilmu, serta kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di lingkungan industri.
6. Seluruh pihak di PT. XYZ yang telah membantu dan mendukung selama proses pengambilan data serta implementasi perbaikan dalam penelitian ini.
7. Kedua orang tua tercinta, Ibu dan Ayah, serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, dan kepercayaan kepada penulis. Terima kasih atas setiap pengorbanan, kesabaran, dan ketulusan yang telah menguatkan penulis dalam setiap proses hingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga setiap pencapaian yang diraih penulis menjadi langkah awal untuk membahagiakan, membanggakan, serta membalas segala cinta, doa, dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis.
8. Kepada seseorang yang memiliki tempat istimewa di hati penulis, terima kasih karena telah menjadi bagian dari setiap proses, memberikan doa, dukungan, dan kepercayaan yang menguatkan penulis untuk terus melangkah hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2023 serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi yang berguna, khususnya dalam pengendalian kualitas pada proses *injection molding* melalui pendekatan PDCA.

Depok, 20 Juli 2026

Penulis

Vidandi Athallah Ramadhan

NIM. 2302311161



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metode Penulisan.....	5
1.7 Sistematika.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Injection molding</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Pengertian dan Gambaran Umum	7
2.1.2 Komponen Utama Mesin <i>Injection molding</i>	9
2.1.3 Tahap 1: <i>Plasticizing</i> (Pelelehan Material)	10
2.1.4 Tahap 2: <i>Injection</i> (Penyemprotan Material ke Cetakan)	12
2.1.5 Tahap 3: <i>Packing/Holding</i> (Penekanan dan Penahan)	13
2.1.6 Tahap 4: <i>Cooling</i> (Pendinginan)	15
2.1.7 Tahap 5: <i>Ejection</i> (Pengeluaran Produk dari Cetakan)	17
2.2 Mesin <i>Injection molding</i> JSW	19
2.3 Parameter Proses dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Produk.....	20
2.4 <i>Defect scratch</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Definisi <i>Defect scratch</i>	21
2.4.2 Mekanisme Terbentuknya <i>Scratch</i>	22
2.5 Sistem Ejeksi dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Permukaan	24
2.6 Metode PDCA dalam Teknik Mesin.....	24



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7	<i>P-chart</i> sebagai Alat Pengendalian Kualitas Statistik	24
2.8	Diagram Pareto	26
2.9	<i>Fishbone</i> Diagram (Diagram Ishikawa).....	26
2.10	Penelitian Terdahulu	27
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir		30
3.1	Diagram Alir Pengerjaan	30
3.2	Penjelasan Langkah Kerja.....	31
3.2.1	Identifikasi Masalah	31
3.2.2	Studi Literatur	31
3.2.3	Pengumpulan Data	31
3.2.4	Analisis Data Awal	32
3.2.5	Variabel Penelitian	32
3.3	Metode Pemecahan Masalah.....	33
BAB IV PEMBAHASAN.....		34
4.1	Analisis Kerusakan dan Akar Penyebab <i>Defect scratch</i>	34
4.1.1	Bukti dari Laporan Internal PT. XYZ	34
4.1.2	Analisis Kerusakan <i>Scratch</i>	35
4.1.3	Analisis <i>Fishbone Diagram</i>	37
4.2	Pengumpulan dan Analisis Data Produksi.....	38
4.2.1	Profil Produksi	38
4.2.2	Data <i>Defect</i> Harian Januari 2026	38
4.2.3	Analisis Komposisi <i>Defect</i> Januari 2026	40
4.2.4	Rekapitulasi Bulanan dan OEE.....	40
4.2.5	Analisis Diagram Pareto	41
4.3	Tahap PLAN: Penetapan Target dan Rencana Tindakan	43
4.3.1	Target Parameter Teknis (PLAN)	43
4.3.2	Rencana Tindakan Perbaikan (5W1H).....	43
4.4	Tahap DO: Implementasi Tindakan Perbaikan Teknis.....	45
4.4.1	Modifikasi Sistem Ejeksi dengan <i>Ball Lock System</i>	45
4.4.2	Inspeksi dan <i>Polishing Mold Cavity</i>	48
4.4.3	Verifikasi <i>Draft angle</i> dan Aplikasi <i>Release agent</i>	49
4.4.4	Optimasi Distribusi Pendinginan dan <i>Cooling Time</i>	50
4.4.5	Perbaikan Prosedur Penanganan Produk.....	51



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.6	Optimasi <i>Holding pressure</i> dan <i>Cooling Time</i>	52
4.5	Tahap <i>CHECK</i> : Evaluasi Hasil Perbaikan	53
4.4.1	Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	53
4.4.2	Evaluasi Struktur <i>Defect</i> Pasca-Perbaikan (Diagram Pareto)	54
4.4.3	Analisis <i>P-chart</i>	56
4.4.4	Dampak terhadap produktivitas produksi	60
4.6	Tahap ACT: Standarisasi	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	64

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Mesin <i>Injection molding</i> : <i>Injection Unit</i> , <i>Clamping Unit</i> , <i>Mold</i> , dan Sistem Kontrol.....	8
Gambar 2.2 Lima Tahap Siklus <i>Injection molding</i> : <i>Plasticizing</i> , <i>Injection</i> , <i>Packing/Holding</i> , <i>Cooling</i> , <i>Ejection</i>	8
Gambar 2.3 Komponen Utama Mesin <i>Injection molding</i> : <i>Hopper</i> , <i>Barrel</i> , <i>Screw</i> , <i>Nozzle</i> , <i>Clamping Unit</i>	10
Gambar 2. 4 Skema Tahap <i>Plasticizing</i> : Zona <i>Feed</i> , Kompresi, dan Metering di Dalam <i>Barrel</i>	12
Gambar 2. 5 Ilustrasi Tahap <i>Injection</i> : Aliran Material (<i>Fountain Flow</i>) Mengisi <i>Cavity</i> dari <i>Gate</i>	13
Gambar 2. 6 Profil Tekanan Selama Tahap <i>Packing</i> dan <i>Holding</i> : <i>Packing Pressure</i> , <i>Switch-over</i> , <i>Holding pressure</i> , <i>Gate Freeze</i>	15
Gambar 2.7 Perbandingan <i>Cooling Channel</i> Konvensional vs <i>Conformal cooling Channel</i>	16
Gambar 2. 8 Skema Sistem Ejeksi: <i>Ejector Plate</i> , <i>Ejector Pin</i> , <i>Ejector Rod</i> , dan <i>Return Pin</i> pada Cetakan.....	18
Gambar 2. 9 Kondisi <i>Ejector Rod</i> Sebelum Modifikasi (Ulir Aus, Panjang Tidak Seragam) vs Setelah Modifikasi (<i>Ball Lock System</i>)	19
Gambar 2. 10 Mesin <i>Injection molding</i> JSW yang Digunakan di PT. XYZ.....	20
Gambar 2.11 Contoh <i>Defect scratch</i> pada Permukaan Produk <i>Injection molding</i> PP (Sumber: Dokumentasi penulis, 2026.).....	22
Gambar 2.12 Diagram Mekanisme Terbentuknya <i>Scratch</i> : Tiga Fase (<i>In-Mold</i> , <i>Ejection</i> , <i>Post-Ejection</i>)	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	30
Gambar 4. 1 kondisi ulir <i>Ejector Rod</i> (a) sebelum dan (b) sesudah modifikasi <i>Ball Lock System</i>	35
Gambar 4. 2 Rangkaian Analisis Kerusakan <i>Defect scratch</i> hingga <i>Ejector Rod</i>	35



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 3 <i>Fishbone Diagram Defect scratch</i> : Kategori <i>Machine, Mold, Method, Man, Environment</i>	38
Gambar 4. 4 Grafik Tren <i>Defect scratch</i> Harian Januari 2026	39
Gambar 4. 5 Grafik OEE Bulanan (Januari hingga Maret 2026): Korelasi dengan Tren <i>Defect scratch</i> (Sumber: Data Perusahaan PT XYZ)	41
Gambar 4. 6 Diagram Pareto <i>Defect</i> Januari 2026.....	42
Gambar 4. 7 Kondisi Before: <i>Ejector Rod</i> Sistem Ulir Konvensional, Kondisi Ulir Aus	48
Gambar 4. 8 Kondisi After: <i>Ejector Rod</i> dengan Ball Lock System Baru	48
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan <i>Defect scratch</i> Sebelum vs Sesudah Perbaikan	54
Gambar 4. 10 Diagram Pareto <i>Defect</i> Maret 2026.....	56
Gambar 4. 11 <i>P-chart Defect scratch</i> Januari–Maret 2026	59
Gambar 4. 12 Diagram Ringkasan Dampak Implementasi Ball Lock System terhadap Produktivitas dan OEE	61
Gambar 4. 13 <i>Work Instruction</i> Prosedur Pergantian <i>Ejector Rod</i> Standar PT. XYZ	62
Gambar 4. 14 <i>Preventive Maintenance Schedule</i> : Jadwal <i>Polishing</i> dan Inspeksi <i>Ejector</i>	62
Gambar 4. 15 <i>Process Parameter Sheet</i> : Target Ra, T-ejeksi, Delta T <i>Cooling, Holding pressure</i>	63



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Delapan Parameter Proses Utama <i>Injection molding</i> dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Produk PP.....	21
Tabel 2. 2 Faktor Teknis Penyebab <i>Scratch</i> pada <i>Injection molding</i>	23
Tabel 2. 3 Ringkasan Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Jenis Variabel Penelitian	32
Tabel 3. 2 Tahapan PDCA dalam Penelitian Ini	33
Tabel 4. 1 Temuan Kondisi Aktual dari Laporan PT. XYZ (Januari 2026)	34
Tabel 4. 2 Simbol dan Bobot Penilaian Skala Prioritas	36
Tabel 4. 3 Skala Prioritas Akar Penyebab Dominan.....	36
Tabel 4. 4 Analisis <i>Fishbone Diagram (Diagram Ishikawa) Defect scratch</i>	37
Tabel 4. 5 Spesifikasi Teknis Produksi <i>Part Cover Comp Radiator</i>	38
Tabel 4. 6 Data <i>Defect</i> Harian <i>Part Cover Comp Radiator</i> Januari 2026.....	39
Tabel 4. 7 Komposisi <i>Defect</i> Januari 2026	40
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Bulanan <i>Defect</i> dan OEE	40
Tabel 4. 9 Analisis Diagram Pareto <i>Defect</i> (Januari 2026).....	42
Tabel 4. 10 Target Parameter Teknis yang Ditetapkan pada Tahap PLAN.....	43
Tabel 4. 11 Rencana Tindakan Perbaikan dengan Pendekatan 5W1H	43
Tabel 4. 12 Dampak Implementasi <i>Ball Lock System</i> terhadap Produktivitas Produksi	47
Tabel 4. 13 Ringkasan 6 Tindakan Perbaikan Teknis Tahap DO	53
Tabel 4. 14 Perbandingan <i>Defect scratch</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan	53
Tabel 4. 15 Analisis Diagram Pareto <i>Defect</i> (Maret 2026).....	55
Tabel 4. 16 Cuplikan Perhitungan Proporsi <i>Defect</i> Harian.....	58

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur komponen plastik untuk kendaraan bermotor terus berkembang seiring meningkatnya permintaan akan komponen yang ringan, presisi, dan hemat biaya. Proses *injection molding* menjadi teknologi utama di industri ini karena mampu memproduksi komponen dengan bentuk kompleks, ukuran yang presisi, dan produktivitas tinggi dalam skala besar [1].

Proses ini bekerja dengan melelehkan biji plastik di dalam *barrel* mesin, kemudian menyemprotkan cairan plastik ke dalam cetakan (*mold*) di bawah tekanan tinggi. Satu siklus produksi terdiri dari lima tahap: pemanasan dan pelelehan material (*plasticizing*), penyemprotan ke cetakan (*injection*), penekanan untuk mengisi rongga (*packing*), pendinginan (*cooling*), dan pengeluaran produk dari cetakan (*ejection*). Setiap tahap berpengaruh langsung pada kualitas produk akhir [2].

Lima parameter proses yang paling menentukan kualitas produk adalah: suhu leleh material, tekanan injeksi, kecepatan injeksi, tekanan penahan (*Holding pressure*), dan waktu pendinginan. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi parameter yang tepat sangat menentukan apakah produk akan bebas *defect* atau tidak [3]. Kondisi fisik komponen mesin, khususnya sistem ejeksi, berdampak langsung pada variasi kualitas permukaan produk [4].

Meskipun banyak penelitian sudah mengidentifikasi faktor penyebab *defect* permukaan pada *injection molding*, penanganan *defect scratch* di lapangan masih sering dilakukan secara reaktif, hanya bereaksi setelah masalah muncul, tanpa standar parameter teknis yang jelas dan terukur.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kekasaran permukaan *mold* (Ra) mempengaruhi aliran polimer dan kualitas permukaan produk *injection molding* secara signifikan, namun pemeliharaan kekasaran permukaan *mold* secara berkala masih belum banyak diterapkan di industri[5]. *Draft angle* dan *ejector* berpengaruh langsung terhadap kualitas *de-molding* dan permukaan produk PP; implementasi standar sudut draft yang tepat masih jarang diterapkan di industri[6]. *PDCA* (Plan-Do-CHECK-Act) dikombinasikan dengan alat statistik menghasilkan perbaikan lebih terstruktur, namun literatur yang ada umumnya kurang mengisi tahap *DO* dengan tindakan teknis yang spesifik dan terukur[7]. Variasi suhu *cavity surface/mold temperature* berkontribusi signifikan terhadap *defect* permukaan pada produk polypropylene (PP) hasil *injection molding*[8], dan distribusi pendinginan yang tidak merata memperparah goresan[9].

Tingginya *defect scratch* (goresan permukaan) pada produk *injection molding* memiliki urgensi yang sangat kritis untuk segera ditangani. Secara bisnis, *defect* ini berdampak langsung pada kerugian finansial akibat pemborosan material (*Polypropylene*), penurunan produktivitas mesin, serta tingginya risiko penolakan produk oleh pelanggan (*customer claim*). Berdasarkan *Root Cause Analysis* (RCA) awal, penyebab utama terjadinya *defect scratch* bersumber dari kondisi sistem ejeksi mesin yang tidak standar. Keausan ulir *Ejector Rod* konvensional menyebabkan posisi pin saat mendorong produk menjadi tidak seragam. Ketidakteraturan ini menghasilkan gaya dorong dan gesekan yang tidak merata antara produk dengan dinding cetakan (*mold*), yang pada akhirnya menggores (menciptakan *scratch*) pada permukaan produk saat fase pelepasan. Oleh karena itu, perbaikan pada akar penyebab teknis sistem ejeksi ini menjadi prioritas utama.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ, perusahaan manufaktur yang memproduksi *part Cover Comp Radiator* menggunakan mesin *injection molding*. Data produksi aktual Januari–Maret 2026 menunjukkan total output 87.294 unit dengan rasio produk *defect* 1,34%. *Defect scratch*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

teridentifikasi sebagai penyumbang *Not Good* (NG) terbesar kedua (364 unit, 31,2% dari total NG), dengan lonjakan paling tinggi di Januari 2026 (338 unit, 1,07%).

Data kondisi nyata sistem ejeksi dari Laporan Internal Departemen Produksi PT. XYZ mendokumentasikan waktu penggantian *Ejector Rod* yang mencapai 298,53 detik, dengan frekuensi penggantian tertinggi pada mesin MC-17 (29 kali) dan MC-06 (27 kali). Temuan ini memperkuat identifikasi sistem ejeksi sebagai faktor dominan penyebab *Scratch*. Penelitian ini menjembatani gap antara ilmu pengetahuan dan praktik industri melalui implementasi *PDCA* dengan tahap *DO* yang diisi enam tindakan teknis komprehensif berdasarkan jurnal ilmiah. Integrasi data lapangan dengan metode *PDCA* menghasilkan program perbaikan yang lebih efektif dan berkelanjutan[10].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Apa akar penyebab (*root cause*) utama yang menimbulkan kerusakan berupa *defect scratch* pada *part Cover Comp Radiator* di PT. XYZ?
2. Bagaimana penerapan metode *PDCA* pada komponen sistem ejeksi mesin untuk mengurangi *defect scratch* tersebut?
3. Bagaimana hasil evaluasi dari penerapan metode *PDCA* terhadap penurunan persentase *defect scratch* dan peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian tetap fokus dan terukur, penulis membatasi ruang lingkup Tugas Akhir ini pada 4 poin utama berikut:

1. Spesifikasi Objek Produk: Objek penelitian dibatasi hanya pada fisik produk *Part Cover Comp Radiator* hasil proses *injection molding*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Batasan Jenis *defect* (*Defect Scope*): Analisis akar penyebab dan evaluasi perbaikan kualitas dibatasi hanya pada *defect scratch* (goresan permukaan)
3. Karakteristik Mesin dan Waktu Penelitian: Penelitian hanya berlaku pada Mesin *Injection molding* JSW 450 ton di PT. XYZ selama periode Januari hingga Maret 2026
4. Ruang Lingkup Intervensi Fisik (Tahap Do): Tindakan perbaikan fisik di lantai produksi dibatasi pada modifikasi sistem ejeksi menggunakan *Ball Lock System* pada *Ejector Rod*

1.4 Tujuan

1. Menganalisis kerusakan dan mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) dari *defect scratch* pada proses *injection molding part Cover Comp Radiator* di PT. XYZ.
2. Melakukan perbaikan menggunakan metode PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) pada komponen sistem ejeksi mesin untuk mengatasi *defect scratch*.
3. Mengevaluasi hasil penerapan PDCA terhadap penurunan tingkat *defect scratch* dan peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

1.5 Manfaat

1. Bagi Perusahaan
Memberikan solusi teknis terukur berbasis data untuk mengurangi *defect scratch*, menekan persentase produk NG, mengurangi pemborosan material PP, serta meningkatkan efektivitas mesin (OEE) melalui standarisasi prosedur *ejector* dan pemeliharaan *mold*.
2. Bagi Penulis
Meningkatkan kemampuan teknis dalam menganalisis kegagalan produk *injection molding*, menangani *defect* permukaan, dan menerapkan metode perbaikan berkelanjutan yang didukung referensi ilmiah.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagi Akademik

Menjadi referensi ilmiah yang menggabungkan data empiris industri dengan landasan teori jurnal ilmiah dalam penanganan *surface defect* pada proses *injection molding* menggunakan pendekatan *PDCA* teknikal.

1.6 Metode Penulisan

1. Observasi Lapangan: Pengamatan langsung di lini produksi mesin JSW PT. XYZ untuk *part Cover Comp Radiator*, meliputi kondisi mesin, cetakan, sistem ejeksi, dan prosedur penanganan produk
2. Pengumpulan Data Sekunder: Analisis data produksi harian PT. XYZ periode Januari–Maret 2026, serta laporan internal Departemen Produksi PT. XYZ sebagai bukti empiris pendukung.
3. Wawancara: Diskusi dengan operator mesin, *setting man*, teknisi *mold*, dan supervisor produksi untuk mendapatkan informasi kondisi aktual di lapangan.
4. Studi Literatur: Penelusuran jurnal ilmiah yang berkaitan dengan *defect scratch*, kekasaran *mold*, sistem ejeksi, *cooling*, dan metode *PDCA*.
5. Analisis Data: Pengolahan data menggunakan Diagram Pareto, *Fishbone Diagram*, dan *control chart (p-chart)* untuk mengidentifikasi dan memverifikasi akar penyebab *defect*.



1.7 Sistematika

Ada beberapa bab yang akan dijadikan pembahasan pada tugas akhir ini dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN:
Membahas latar belakang penulisan dengan struktur Umum–Gap–Penelitian Saat Ini, tujuan, manfaat, metode, dan sistematika penulisan laporan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA:
Memuat dasar teori berdasarkan jurnal mengenai proses *injection molding*, parameter proses, mekanisme *Scratch*, standar SPI finish *mold*, sistem eaksi, *cooling*, dan metode *PDCA*.
3. BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir:
Menampilkan diagram alur penelitian, penjelasan langkah kerja secara rinci, dan metode pemecahan masalah *PDCA*.
4. BAB IV PEMBAHASAN:
Menyajikan data produksi aktual, Pareto, *Fishbone*, dan implementasi penuh *PDCA (Plan–Do–Check–Act)* lengkap dengan foto dan gambar pendukung.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN:
Menyampaikan kesimpulan terukur berdasarkan hasil penelitian dan saran pengembangan berbasis jurnal.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan analisis kerusakan, akar penyebab (*root cause*) utama tingginya persentase *defect scratch* pada *part Cover Comp Radiator* adalah kondisi sistem ejeksi mesin yang tidak standar, yaitu ulir *Ejector Rod* konvensional yang aus, panjang tidak seragam, dan *jammed*.
2. Penerapan perbaikan teknis PDCA pada komponen sistem ejeksi dilakukan dengan memodifikasi *Ejector Rod* menggunakan mekanisme *Ball Lock System*. Modifikasi ini berhasil menstandarkan posisi dorong *ejector* dan mereduksi waktu pergantian dari 298,53 detik menjadi 20,853 detik.
3. Hasil evaluasi efektivitas penerapan PDCA menunjukkan keberhasilan yang sangat signifikan. *defect scratch* menurun drastis sebesar 93,5% (dari 1,07% di bulan Januari 2026 menjadi 0,00% di bulan Maret 2026), diiringi dengan peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin dari 90,5% menjadi rata-rata 96,7%.

5.2 Saran

1. Bagi PT. XYZ: Terapkan *Work Instruction Ball Lock System* dan *PM Schedule* secara konsisten di seluruh mesin dengan frekuensi penggantian *ejector* tinggi (MC-17, MC-06). Lakukan pelatihan untuk setter mengenai prosedur *Ball Lock* dan standar pengukuran *Ejector Rod* menggunakan vernier caliper.
2. Kembangkan penelitian lanjutan menggunakan *Design of Experiments* (DOE) factorial untuk mengoptimalkan kombinasi

Holding pressure, cooling Time, dan kecepatan ejeksi secara bersamaan

3. *Defect Short Mold* (39,7% dari total NG, penyumbang terbesar pertama) direkomendasikan sebagai fokus penelitian berikutnya, mengacu pada Lase & Arwati (2025) [3]. yang menekankan pentingnya optimasi parameter proses untuk keberlanjutan kualitas produk *injection molding*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Czepiel, M. Bańkosz, dan A. Sobczak-Kupiec, “Advanced *Injection molding* Methods: Review,” *Materials*, vol. 16, no. 17, 2023, doi: 10.3390/ma16175802.
- [2] A. Gaspar-Cunha, J. Melo, T. Marques, dan A. Pontes, “A Review on *Injection molding: Conformal cooling Channels*, Modelling, Surrogate Models and Multi-Objective Optimization,” *Polymers (Basel)*., vol. 17, no. 7, hlm. 1–37, 2025, doi: 10.3390/polym17070919.
- [3] A. T. Lase dan I. G. A. Arwati, “Review: Optimizing Plastic Injection Processes for Enhanced Quality and Sustainable Manufacturing,” *International Journal of Innovation in Mechanical Engineering and Advanced Materials*, vol. 7, no. 1, hlm. 52, 2025, doi: 10.22441/ijimeam.v7i1.31721.
- [4] J. Knoll dan H. P. Heim, “Analysis of the Machine-Specific Behavior of *Injection molding* Machines,” *Polymers (Basel)*., vol. 16, no. 1, 2024, doi: 10.3390/polym16010054.
- [5] J. Li, H. Ma, W. Liu, dan S. Jiang, “Effects of Cavity Thickness and Mold Surface Roughness on the Polymer Flow during Micro *Injection molding*,” 2023.
- [6] H. L. Chen, P. W. Huang, dan Y. S. Huang, “Influence of *Draft angle* Design on Surface Texture–Dimensional Accuracy Coupling in Injection-Molded Commodity and Engineering Polymers with Semi-Crystalline and Amorphous Characteristics,” *Polymers (Basel)*., vol. 17, no. 21, 2025, doi: 10.3390/polym17212892.
- [7] D. Sjarifudin dan H. Kurnia, “The PDCA Approach with Seven Quality Tools for Quality Improvement Men’s Formal Jackets in Indonesia Garment Industry,” *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 24, no. 2, hlm. 159–176, 2022, doi: 10.32734/jsti.v24i2.7711.
- [8] V. Speranza, S. Liparoti, M. Calaon, G. Tosello, R. Pantani, dan G. Titomanlio, “Replication of micro and nano-features on iPP by *injection*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- molding with fast cavity surface temperature evolution,” Mater. Des.*, vol. 133, hlm. 559–569, 2017, doi: <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2017.08.016>.
- [9] S. Sudsawat dan W. Sriseubsai, “Warpage reduction through optimized process parameters and annealed process of injection-molded plastic parts,” *Journal of Mechanical Science and Technology*, vol. 32, hlm. 4787–4799, 2018, doi: [10.1007/s12206-018-0926-x](https://doi.org/10.1007/s12206-018-0926-x).
- [10] Revica Tauriza Alfiane dan Rusindiyanto, “Mengurangi defect Produk Dengan Implementasi PDCA,” *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika*, vol. 2, no. 1, hlm. 103–113, 2024, doi: [10.61132/jupiter.v2i1.58](https://doi.org/10.61132/jupiter.v2i1.58).
- [11] C. Fernandes, A. J. Pontes, J. C. Viana, dan A. Gaspar-Cunha, “Modeling and Optimization of the Injection-Molding Process: A Review,” *Advances in Polymer Technology*, vol. 37, no. 2, hlm. 429–449, 2018, doi: [10.1002/adv.21683](https://doi.org/10.1002/adv.21683).
- [12] L. Bogedale, S. Doerfel, A. Schrod, dan H. P. Heim, “Online Prediction of Molded Part Quality in the Injection molding Process Using High-Resolution Time Series,” *Polymers (Basel)*, vol. 15, no. 4, hlm. 1–22, 2023, doi: [10.3390/polym15040978](https://doi.org/10.3390/polym15040978).
- [13] J. A. Brydson, “11 - Aliphatic Polyolefins other than Polyethylene, and Diene Rubbers,” dalam *Plastics Materials (Seventh Edition)*, Seventh Ed., Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999, hlm. 247–310. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-075064132-6/50052-8>.
- [14] K. Fucikova, M. Ovsik, A. Cesnek, A. Pis, J. Vanek, dan M. Stanek, “Influence of Injection molding Parameters and Distance from Gate on the Mechanical Properties of Injection-Molded Polypropylene,” *Polymers (Basel)*, vol. 17, no. 8, 2025, doi: [10.3390/polym17081012](https://doi.org/10.3390/polym17081012).
- [15] X. Zhang, T. Ding, W. Wang, J. Liu, dan C. Weng, “Study on the Effect of Processing Parameters on Residual Stresses of Injection Molded Micro-Pillar Array,” *Polymers (Basel)*, vol. 14, no. 16, 2022, doi: [10.3390/polym14163358](https://doi.org/10.3390/polym14163358).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [16] J. Ren, L. Lin, J. Jiang, Q. Li, dan S. S. Hwang, "Effect of Gas Counter Pressure on the Surface Roughness, Morphology, and Tensile Strength between Microcellular and Conventional Injection-Molded PP Parts," *Polymers (Basel)*, vol. 14, no. 6, 2022, doi: 10.3390/polym14061078.
- [17] J. Gim dan L. S. Turng, "A review of current advancements in high surface quality injection molding: Measurement, influencing factors, prediction, and control," *Polym. Test.*, vol. 115, no. June, hlm. 107718, 2022, doi: 10.1016/j.polymertesting.2022.107718.
- [18] P. Brzęk dan T. Sterzyński, "Stress whitening as an observation method of residual stress in mabs polymer material through the example of Holding pressure in an injection molding process," *Polymers (Basel)*, vol. 12, no. 12, hlm. 1–12, 2020, doi: 10.3390/polym12122871.
- [19] Y. Wang dan C. Lee, "Design and Optimization of Conformal cooling Channels for Increasing Cooling Efficiency in Injection molding," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 13, no. 13, 2023, doi: 10.3390/app13137437.
- [20] R. A. Hertz, O. Therkelsen, S. Kristiansen, J. K. Christensen, F. A. Hansson, dan L. Schmidt, "Cycle-Based Control of Injection Moulding Process in Presence of Material Dual Sourcing Using Mass Feedback," *Polymers (Basel)*, vol. 16, no. 13, hlm. 1–17, 2024, doi: 10.3390/polym16131808.
- [21] J. Germann, T. Bensing, dan M. Moneke, "Correlation between Scratch Behavior and Tensile Properties in Injection Molded and Extruded Polymers," *Polymers (Basel)*, vol. 14, no. 5, 2022, doi: 10.3390/polym14051016.
- [22] S. Afrillia, W. Kosasih, dan M. A. Saryatmo, "Penerapan Metode Six Sigma Dalam Upaya Minimasi defect Injection Moulding Pada Proses Produksi Mainan Plastik Tunggang Anak," *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 1, no. 3, hlm. 317–328, 2022, doi: 10.24912/jmti.v1i3.23512.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

[23] A. Of, Q. Injection, P. Improvement, W. Lean, dan S. I. X. Sigma, “ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS INJECTION PART (ANALYSIS OF QUALITY INJECTION PART IMPROVEMENT WITH LEAN Abstrak,” vol. 01, no. 01, hlm. 79–90, 2020.

[24] T. Sałaciński, J. Chrzanowski, dan T. Chmielewski, “*Statistical process control Using Control charts with Variable Parameters*,” *Processes*, vol. 11, no. 9, 2023, doi: 10.3390/pr11092744.

[25] D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*. Wiley, 2020. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=2wLCEAAAQBAJ>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**