



Schedule Preventive *Maintenance* Pada Mesin *Injection Molding* Sumitomo Di PT.X

Mohammad Arkan Wibisono¹, Seto Tjahyono², Moch Syujak²,
Amalina Shomami¹

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

²PT.X, Jl. Irian XI, Jatiwangi, Cikarang Barat, Bekasi, 17530

E-mail address: mohammad.arkanwibisono.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

Abstrak

PT. X adalah sebuah perusahaan manufaktur yang berbasis di Bekasi, Jawa Barat, Indonesia. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis plastik seperti roller, rail dan gear. Mesin yang digunakan di PT.X ini adalah mesin Injection Molding Sumitomo tipe SE30DUZ yang mempunyai clamping force sebesar 30 ton. Permasalahan yang terjadi pada mesin Injection Molding Sumitomo SE30DUZ di PT. X adalah tidak adanya jadwal perawatan yang efektif sehingga menyebabkan tingginya frekuensi kerusakan komponen saat proses produksi berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk membuat schedule preventive maintenance untuk mesin injection molding sumitomo SE30DUZ. Schedule ini dibuat berdasarkan data komponen kritis dan referensi dari manual book. Diharapkan dengan adanya schedule preventive maintenance ini, perusahaan dapat membantu kinerja mesin dan mengurangi resiko kerusakan pada mesin.

Kata-kata kunci: Injection molding, Breakdown, Preventive maintenance.

Abstract

PT. X is a manufacturing company based in Bekasi, West Java, Indonesia. The company produces various types of plastic products such as rollers, rails, and gears. The machine used in PT. X is the Sumitomo SE30DUZ Injection Molding Machine with a clamping force of 30 tons. The issue that arises with the Sumitomo SE30DUZ Injection Molding Machine at PT. X is the lack of an effective maintenance schedule, resulting in a high frequency of component failures during the production process. This research aims to create a schedule for preventive maintenance for the Sumitomo SE30DUZ injection molding machine. This schedule will be based on critical component data and references from the machine's manual book. It is expected that with the implementation of this preventive maintenance schedule, the company can improve machine performance and reduce the risk of machine breakdowns.

Keywords: : injection molding, breakdowns, preventive maintenance.

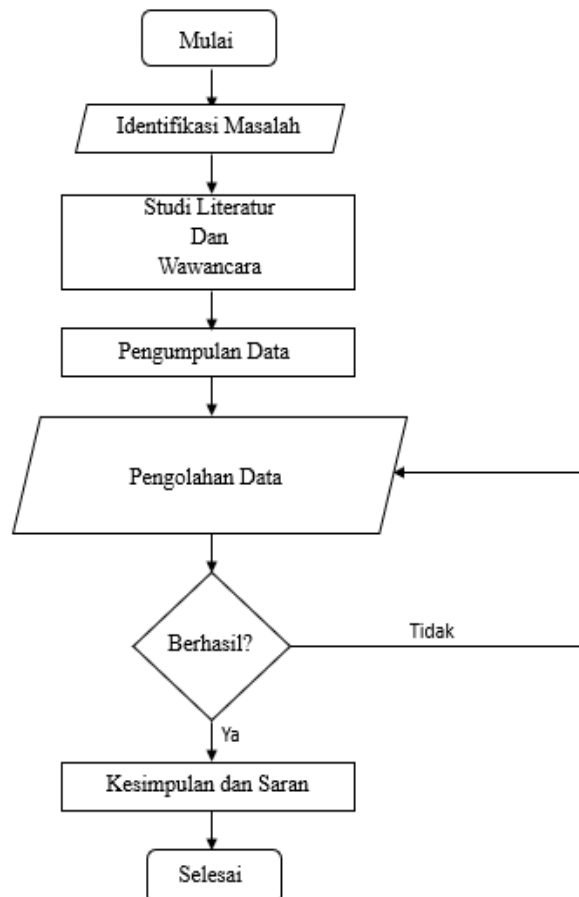
1. PENDAHULUAN

PT. X adalah sebuah perusahaan manufaktur yang terletak di Bekasi, Jawa Barat, Indonesia. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis komponen plastik seperti roller, rail dan gear. Jasa injeksi plastik adalah suatu proses pembentukan material termoplastik menjadi suatu produk jadi sesuai keinginan. Mesin yang digunakan untuk memproduksi berbagai jenis plastik tersebut yaitu mesin Injection Molding. Mesin Injection Molding yang terdapat di PT. X ini adalah mesin Injection Molding sumitomo yang terdiri dari 15 mesin. Mesin Injection Molding ini terdiri dari 3 tipe berbeda berdasarkan besarnya kapasitas mesin yaitu 18 ton, 30 ton, dan 50 ton. Salah satunya adalah mesin Injection Molding Sumitomo tipe SE30DUZ yang mempunyai clamping force sebesar 30 ton.

Permasalahan yang terjadi pada mesin Injection Molding Sumitomo SE30DUZ di PT. X adalah tidak adanya jadwal perawatan yang efektif. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya jenis kerusakan yang disebabkan oleh kerusakan komponen dalam 1 tahun, seperti pada nozzle yang mengalami kerusakan sebanyak 13 kali, barrel yang mengalami kerusakan sebanyak 5 kali, heater yang mengalami kerusakan sebanyak 3 kali dan thermocouple yang mengalami kerusakan sebanyak 2 kali, oleh karena itu, diperlukan pencegahan berupa jadwal perawatan pencegahan (preventive maintenance schedule). Melalui penerapan preventive maintenance schedule, perusahaan dapat merawat mesin secara teratur, melakukan pemeriksaan secara berkala, dan mencegah kerusakan dari komponen mesin. Hal ini dapat membantu menjaga kinerja mesin dan mengurangi risiko kerusakan pada mesin.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Metodologi penelitian yang digunakan dalam pembuatan schedule preventive maintenance mulai dari proses identifikasi masalah hingga penyelesaian penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang terdapat pada Gambar 2.1. berikut:



Gambar 2. 1 Diagram Alir Penelitian

Penjelasan dari diagram alir adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara mencari tahu apa saja masalah atau kendala yang sering muncul pada mesin Injection Molding Sumitomo SE30DUZ. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses perawatan dan perbaikan mesin tersebut, serta melakukan wawancara dengan pembimbing dan operator yang memiliki pengalaman dalam menggunakan mesin tersebut. Identifikasi masalah yang akurat dan komprehensif sangat penting agar nantinya dapat dicari solusi terbaik untuk memperbaiki kinerja mesin Injection Molding Sumitomo SE30DUZ secara efektif.

2. Studi Literatur

Studi literatur untuk mengumpulkan informasi tentang teori-teori terkait mesin Injection Molding Sumitomo SE30DUZ. Hal ini bertujuan agar penulis memiliki pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik mesin tersebut serta dapat menemukan solusi perbaikan yang tepat. Studi Literatur tersebut didapatkan melalui jurnal nasional dan internasional .

3. Wawancara

Wawancara dengan pembimbing dan operator juga dilakukan untuk mendapatkan pandangan mereka tentang masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data juga dilakukan melalui observasi langsung pada saat proses perawatan dan perbaikan mesin Injection Molding sumitomo SE30DUZ.

5. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, langkah berikutnya adalah pengolahan data. Data-data hasil pengamatan dan wawancara akan dianalisis guna menemukan pola-pola tertentu serta mencari solusi alternatif yang dapat membantu memperbaiki kinerja mesin Injection Molding Sumitomo SE30DUZ secara efektif.

6. Kesimpulan dan Saran

Dalam tahap kesimpulan dan saran, penulis akan menyusun laporan hasil penelitian dari awal hingga akhir dengan menjelaskan temuan-temuan penting dalam bentuk ringkasan atau simpulan.

Selain itu, rekomendasi atau saran bagi pihak-pihak terkait juga disampaikan sebagai upaya untuk meningkatkan performa mesin tersebut secara keseluruhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini terdapat hasil wawancara, tabel kerusakan mesin, hasil perhitungan RPN, tabel efek penyebab kerusakan omponen kritis, tabel komponen prematur, dan schedule preventive maintenance.

Hasil Wawancara

Tabel 3.1 Data wawancara

Bahan Wawancara	Hasil
Apakah <i>preventive maintenance</i> pada mesin <i>injection molding</i> sumitomo sudah berjalan dengan baik?	Belum.
Berapakah jam operasional mesin?	Dalam 1 minggu, mesin menyala pada hari senin jam 07.00 dan berhenti pada hari sabtu jam 23.00.
Komponen apa yang sering mengalami kerusakan?	Komponen yang sering mengalami kerusakan adalah <i>heater</i> , sedangkan komponen yang sering bermasalah adalah <i>nozzle</i> .
Adakah kendala terhadap perawatan dan perbaikan mesin <i>injection molding</i> sumitomo?	Kurangnya tenaga kerja yang kompeten/minimnya pengetahuan para operator dalam menangani setiap masalah.

Data Kerusakan Mesin

Tabel 3.2 Data kerusakan mesin

NO	Tanggal Kerusakan	Part	Jenis Kerusakan	Downtime (Jam)
1	17 Jan 22 - 17 Jan 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
2	21 Jan 22 - 21 Jan 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
3	24 Jan 22 - 24 Jan 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
4	25 Jan 22 - 25 Jan 22	<i>Heater</i>	Rusak	1
5	17 Feb 22 - 17 Feb 22	<i>Baut Clamp Mold</i>	Rusak	8
6	22 Feb 22 - 22 Feb 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
7	7 Mar 22 - 7 Mar 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
8	16 Mar 22 - 16 Mar 22	<i>Heater</i>	Rusak	1
9	22 Mar 22 - 22 Mar 22	<i>Barrel</i>	<i>Leaking</i>	2
10	13 Apr 22 - 13 Apr 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
11	14 Apr 22 - 14 Apr 22	<i>Thermocouple</i>	Putus/Terkelupas	1
12	25 May 22 - 25 May 22	<i>Robot runner</i>	<i>Stopper jebol</i>	2
13	1 Jun 22 - 1 Jun 22	<i>Barrel</i>	<i>Leaking</i>	2
14	7 Jun 22 - 7 Jun 22	<i>Robot runner</i>	<i>valve macet</i>	2
15	23 Jun 22 - 23 Jun 22	<i>Robot runner</i>	<i>Stopper jebol</i>	2
16	27 Jun 22 - 27 Jun 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
17	5 Jul 22 - 5 Jul 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
18	29 Jul 22 - 29 Jul 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
19	1 Aug 22 - 2 Aug 22	<i>Barrel</i>	Bocor	26
20	5 Aug 22 - 5 Aug 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1
21	11 Aug 22 - 11 Aug 22	<i>Thermocouple</i>	Putus/Terkelupas	1
22	15 Aug 22 - 15 Aug 22	<i>Barrel</i>	<i>Leaking</i>	2
23	20 Aug 22 - 20 Aug 22	<i>Nozzle</i>	Bocor	26
24	6 Sep 22 - 6 Sep 22	<i>Nozzle</i>	Bocor	2
25	8 Sep 22 - 8 sep 22	<i>Barrel</i>	Bocor	10
26	28 Sep 22 - 28 Sep 22	<i>Heater</i>	Rusak	1
27	11 Nov 22 - 11 Nov 22	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking</i>	1

28	19 Nov 22 - 19 Nov 22	<i>Robot runner</i>	<i>Stopper jebol</i>	2
29	20 Jan 23 - 20 Jan 23	<i>Robot runner</i>	<i>Valve macet</i>	2
	Total	29		104

Berdasarkan tabel tersebut, terdapat beberapa kerusakan yang terjadi pada setiap komponen, yaitu sebagai berikut: Nozzle mengalami kerusakan sebanyak 13 kali, Heater mengalami kerusakan sebanyak 3 kali, Baut clamp mengalami kerusakan sebanyak 1 kali, Barrel mengalami kerusakan sebanyak 5 kali, Thermocouple mengalami kerusakan sebanyak 2 kali dan Robot Runner mengalami kerusakan sebanyak 5 kali.

Hasil Perhitungan RPN

Tabel 3.3 Hasil perhitungan RPN

Komponen	SEV	OCC	DET	RPN
<i>Nozzle</i>	8	9	4	288
<i>Heater</i>	8	6	4	192
<i>Barrel</i>	7	6	4	168
<i>Thermocouple</i>	6	4	4	96
<i>Robot runner</i>	2	8	4	64
<i>Screw Injection</i>	8	1	7	56
<i>Screw clamping</i>	8	1	7	56
<i>Servo motor</i>	8	1	6	48
MTC	5	2	4	40
Selang air	3	6	2	36
Nepel	3	6	2	36
<i>Ball Screw</i>	5	1	7	35
<i>Hopper</i>	7	1	3	21
<i>Toggle</i>	7	1	3	21
<i>Baut clamp</i>	2	2	3	12
<i>Ejector</i>	3	1	3	9
<i>Fixed plate</i>	2	1	3	6
<i>Moveable plate</i>	2	1	3	6
<i>Tie bar</i>	2	1	3	6

Dari tabel tersebut, dapat ditentukan komponen kritis dari mesin injection molding dengan melihat nilai RPN yang tertinggi. Adapun beberapa komponen dengan RPN tertinggi adalah nozzle dengan nilai RPN 288, lalu heater dengan nilai RPN 192, Barrel dengan nilai RPN 168, Thermocouple dengan nilai RPN 96 dan Robot runner dengan RPN yaitu 64.

Tabel Efek Penyebab Kerusakan Komponen Kritis

Tabel 3.4 Efek penyebab kerusakan komponen kritis

No	Jenis kerusakan	Faktor	Efek
1	Leaking nozzle	Usia	Retak/aus
		Material	Korosi, kerusakan seal
		Manusia	Pemasangan tidak center
2	Leaking barrel	Usia	Retak/aus
		Material	Korosi
		Suhu	Munculnya celah
		Manusia	Pemasangan tidak center
3	Heater	Lingkungan	Kabel heater putus
		Suhu	Overheating
		Manusia	Kerusakan heater
4	Thermocouple	Lingkungan	Material leaking
		Suhu	Overheating
		Manusia	Kerusakan thermocouple
5	Baut clamp	Usia	Aus dan patah
		Manusia	Patah
6	Robot runner	Lingkungan	Valve macet
		Manusia	Stopper jebol

Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa kerusakan pada komponen mesin dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti lingkungan, usia pakai, dan kesalahan manusia. penting bagi operator untuk mengetahui faktor-faktor tersebut serta melakukan pemeliharaan yang tepat untuk mencegah kerusakan dan memastikan mesin beroperasi secara optimal.

Tabel Komponen Prematur

Tabel 3.5 Hasil penentuan komponen prematur

No	Part	Jenis kerusakan	Frekuensi	Status
1	<i>Nozzle</i>	<i>Leaking, Bocor, Mampet</i>	15	Prematur
2	<i>Barrel</i>	<i>Leaking, Bocor</i>	5	Prematur
3	<i>Heater</i>	Rusak	3	Prematur
4	<i>Thermocouple</i>	Putus	2	Prematur
5	<i>Baut Clamp</i>	Patah	1	Normal
6	<i>Robot Runner</i>	<i>Stopper jebol, Valve macet</i>	6	Prematur

Berdasarkan tabel tersebut, komponen mesin injection molding mengalami kerusakan prematur dengan frekuensi yang bervariasi. Faktor-faktor penyebab termasuk kebocoran pada nozzle dan barrel, kerusakan pada heater dan thermocouple. dengan angka frekuensi kerusakan komponen yang tinggi dan claim masa pakai komponen dari perusahaan sekitar 1-2 tahun atau 10.000 jam kerja, maka dapat disimpulkan bahwa nozzle, heater barrel, Thermocouple dan robot runner berstatus prematur.

Schedule Preventive Maintenance

Pembuatan schedule preventive maintenance mesin Injection molding sumitomo SE30DUZ meliputi kegiatan pengecekan harian, bulanan, 3 bulan, 6 bulan, dan 1 tahun. Penentuan schedule preventive maintenance ini ditentukan berdasarkan data dari manual book, hasil penentuan komponen kritis, observasi langsung dan rekomendasi dari teknisi yang berpengalaman. Pembuatan schedule preventive maintenance ini bertujuan untuk meminimalkan breakdown pada saat proses produksi berlangsung sehingga kerugian yang dialami perusahaan bisa dikurangi. Berikut adalah schedule preventive maintenance untuk mesin Injection molding sumitomo SE30DUZ.

PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN SUMITOMO																																								
No. Mesin :																										Bulan :														
Periode :		Harian																																						
No	Uraian	Jenis	Tanggal																																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
1	Eksternal Cleaning	Periksa dan Bersihkan																																						
2	Setting temperatur air	Periksa dan Stel																																						
3	Emergency stop button	Periksa																																						
4	Safety door	Periksa																																						
5	Mechanical stopper	Periksa																																						
6	Purge cover	Periksa																																						
7	Pemasangan mold	Periksa dan Kencangkan																																						
9	Leaking material	Periksa dan Bersihkan																																						
10	Abnormal sound	Periksa																																						

Gambar 3.1 Schedule harian

PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN SUMITOMO																																																			
No. Mesin :																										Bulan :																									
Periode :		Bulanan, 3 Bulan, 6 Bulan, 1 Tahun																																																	
NO	Uraian Pemeriksaan	Jenis Pemeriksaan	Bln	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Automatic greasing system	Periksa	mg																																																
2	Pelumas injection unit	Periksa dan Tambahkan																																																	
3	Pengecekan Nozzle & Barrel	Periksa dan Bersihkan																																																	
4	Pelumas robot runner	Periksa dan Tambahkan																																																	
5	Pengecekan screw	Periksa dan Bersihkan																																																	
6	Pengecekan heater	Periksa dan Bersihkan																																																	
7	Pengecekan thermocouple	Periksa dan Bersihkan																																																	
8	Pengecekan Terminal kabel	Periksa dan Bersihkan																																																	
9	Kalibrasi kaki mesin	Periksa dan Stel																																																	
10	Pengecekan baut mold	Periksa																																																	
11	Pelumas Ball screw	Periksa dan Tambahkan																																																	
12	Pelumas bushing toggle	Periksa dan Tambahkan																																																	
13	Pengecekan kabel & selang	Periksa																																																	
14	Pengecekan selenoid valve	Periksa dan Bersihkan																																																	
15	Pelumas screw rotation bearing	Periksa dan Tambahkan																																																	
16	Penggantian selang (optional)	Ganti																																																	

Gambar 3.2 Schedule bulanan dan tahunan

4. KESIMPULAN

Komponen kritis dari mesin injection molding sumitomo SE30DUZ ditentukan menggunakan metode failure mode and effect analysis (FMEA) berdasarkan nilai RPN paling tinggi. Didapatkan bahwa komponen kritis mesin injection molding sumitomo SE30DUZ adalah nozzle dengan nilai RPN 288, lalu heater dengan nilai RPN 192, Barrel dengan nilai RPN 168, Thermocouple dengan nilai RPN 96 dan Robot runner dengan nilai RPN yaitu 64.

Schedule preventive maintenance mesin injection molding sumitomo SE30DUZ telah dibuat dalam bentuk gantt chart. Schedule yang dibuat adalah schedule 1 tahun yang terbagi dalam frekuensi waktu harian, bulanan, 3 bulan, 6 bulan, dan 1 tahun yang ditentukan berdasarkan data dari manual book, hasil penentuan komponen kritis, observasi langsung dan rekomendasi dari teknisi yang berpengalaman.

REFERENSI

1. Alexandra, S. (n.d.). IMPLEMENTASI DESAIN EKSPERIMEN UNTUK MENGURANGI KECACATAN PRODUK PADA PROSES INJECTION MOLDING YANG MENGGUNAKAN BAHAN DAUR ULANG.
2. Ardian, A., & PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA. (n.d.). HANDOUT PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN.
3. Azhari, M. C., & Pribadi, E. R. (2020). ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KEGAGALAN PRODUK BOX MAPELA HASIL MESIN INJEKSI PLASTIK. ISU TEKNOLOGI STT MANDALA, VOL.15(NO.1).
4. Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015, Juli). PERBAIKAN KUALITAS PRODUK KERATON LUXURY DI PT. X DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE and EFFECT ANALYSIS (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA). Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, Vol.03(No.03).
5. Industries, S. H. (2013). Instruction Manual. Sumitomo Heavy Industries.
6. Mawardi, I., Zuhaimi, & Hanif. (n.d.). PENGEMBANGAN MESIN INJEKSI PLASTIK SKALA INDUSTRI KECIL. Prosiding SNaPP2014 Sains, Teknologi, dan Kesehatan.
7. Mentari, D., Lie, D., Efendi, & Sherly. (2017, Juni). ANALISIS PELAKSANAAN KEGIATAN PEMELIHARAAN (MAINTENANCE) TERHADAP KUALITAS PRODUK PADA CV GREEN PERKASA PEMATANGSIANTAR. Jurnal MAKER, Vol.3(No. 1).
8. Mochammad, H. (2018, September 24). PENENTUAN INTERVAL WAKTU PENGGANTIAN KOMPONEN KRITIS PADA MESIN MULTI BLOCK MENGGUNAKAN METODE AGE REPLACEMENT (Studi Kasus di CV. Walet Sumber Barokah).
9. Nwanya, S.C., Udofia, J.I., & Ajayi, o.o. (2017, Jun 05). Optimization of machine downtime in the plastic manufacturing. Cogent Engineering, Vol 4(No 1).
10. PENERAPAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN DIAGRAM FISHBONE PADA PERCETAKAN PT. PANDJI MEDIA GEMILANG. (2018, December 27). BINUS Business School.
11. Persada, A. A. B., Syaief, A. N., & Zulkifli. (2019, December). PERANCANGAN RANGKAIAN SISTEM PEMANAS PADA PLASTIC INJECTION MOLDING. ELEMEN Jurnal Teknik Mesin, Vol.8(No.2).
12. Pranowo, I. D. (Agustus 2019). Sistem dan Manajemen Pemeliharaan (Maintenance : System and Management). Deepublish Publisher.
13. Razak, R. (n.d.). USULAN PERAWATAN KOMPONEN PADA UNIT OFF-HIGHWAY TRUCK 793C DENGAN METODE RCM (Studi Kasus : PT. Trakindo Utama, Batu Hijau).
14. Santoso, H. (n.d.). Penggunaan Metode Review Downtime Record Simulation Pada Aplikasi Pencatatan Downtime Mesin. InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan, N-VOL. 6 NO. 2(Maret).
15. Sunaryo, & Nakanishi, F. H. (2015). PERANCANGAN MOLD BASE YO-YO TIPE 1A PADA PT. YOGYAKARTA PRESISI TEKNIKATAMA INDUSTRI.
16. Yulianto, I., Rispianda, & Prasetyo, H. (2014, Juli). Rancangan Desain Mold Produk Knob Regulator Kompor Gas Pada Proses Injection Molding.