



## Analisis Kerusakan *Dump Truck* HD785-7 Menggunakan Metode Pareto, FMEA dan SCAT

Galih Susanto<sup>1</sup>, Darsini<sup>2\*</sup>

Program Studi Teknik Industri

Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo

Jl. Letjend S. Humardani No.1, Jombor, Kec. Bendosari, Kab Sukoharjo, Jawa Tengah 57521

Email : galihsusanto1993@yahoo.com, darsini.ti@gmail.com

### Abstract

*PT Saptaindra Sejati (SIS) is a company currently known as a company engaged in mining Services. Companies are required to meet predetermined production targets to meet production targets must be supported by good production unit performance. This research discusses the damage to the Dump Truck HD785-7 production unit which causes a decrease in performance so that the company's productivity is not optimal. To reduce or prevent the failure of the HD785-7 Dump Truck, it is necessary to implement an improvement in good operation and maintenance. The methods used to overcome the poor performance of production units are Pareto method, Failure Mode and Effect Analyze (FMEA) and Systematic Cause Analysis Technique (SCAT). With the Pareto method to create a bar graph based on the number of events. The FMEA method of failure that occurs can be identified to prioritize. The SCAT method is to be able to analyze the system failure of several sub-systems, the levels below and to see the failure of components. From the results of data processing, it is known that there are 3 defects that have the greatest influence on the performance of the low power 03 damage unit with RPN 360, damage to work lights with RPN 216 and engine damage cannot be started with RPN 189.*

*Keywords: FMEA, Maintenance, SCAT*

### Abstrak

PT Saptaindra Sejati (SIS) merupakan salah satu perusahaan yang saat ini dikenal sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa pertambangan. Perusahaan dituntut memenuhi target produksi yang telah ditentukan untuk memenuhi target produksi harus didukung dengan performa unit produksi yang baik. Penelitian ini membahas tentang kerusakan unit produksi *Dump Truck* HD785-7 yang menyebabkan penurunan performa sehingga membuat produktivitas perusahaan tidak optimal. Untuk mengurangi atau mencegah kegagalan pada *Dump Truck* HD785-7 perlu menerapkan suatu perbaikan dalam pengoprasian dan maintenance yang baik. Metode yang digunakan untuk mengatasi performa unit produksi yang kurang baik adalah metode pareto, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT). Dengan metode pareto untuk membuat grafik batang berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Metode FMEA kegagalan yang terjadi dapat diidentifikasi untuk dibuat prioritas pengendaliannya. Metode SCAT untuk dapat menganalisa sistem kegagalan dari gabungan beberapa sub-sistem, level yang dibawahnya dan untuk mengetahui kegagalan komponen. Dari hasil pengolahan data diketahui 3 kerusakan yang memiliki pengaruh terbesar terhadap performa unit yaitu kerusakan *error 03 low power* dengan RPN 360, kerusakan *work lamp problem* dengan RPN 216 dan kerusakan *engine can't start* dengan RPN 189.

Kata Kunci: *FMEA, Perawatan, SCAT*

## 1. Pendahuluan

Dunia industri akhir-akhir ini telah mengalami akselerasi peningkatan kemampuan yang didorong atas dasar kompetisi yang semakin ketat. Peningkatan efektivitas dan efisiensi pada industri pertambangan. Salah satunya menuntut adanya peningkatan tingkat ketersediaan peralatan untuk mendukung proses produksi (Darmawan, 2019).

Pada saat ini ada 22 perusahaan pertambangan yang berlomba-lomba meningkatkan performa dan produksi untuk mencapai target produksi demi mendapatkan keuntungan yang besar. Akan tetapi untuk dapat mencapai target produksi yang telah ditentukan perusahaan, harus didukung dengan performa dari unit produksi, karena persentase *Physical Availability* (PA) dan *Mean Time Between Failures* (MTBF) sangat berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan. PT Saptaindra Sejati (SIS) merupakan salah satu perusahaan yang saat ini dikenal sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa pertambangan, Di PT. Saptaindra Sejati mempunyai 7 jenis unit *Dump truck* antara lain CAT777D, CAT777E, HD785-7, HD1500-7, CAT785C, CAT789C dan EH3500. Sedangkan *Dump truck* tipe HD785-7 sendiri menargetkan setiap unit perbulan minimal PA 90% dan MTBF 150 jam. Performa unit produksi *Dump truck* tersebut dapat dilihat dari *Key Performance Indicator* (KPI) yang di *review* setiap bulan, berikut KPI Unit *Dump truck* yang ada di PT.Saptaindra Sejati pada Bulan Januari dan Februari 2020.

Nilai PA dan MTBF yang tidak sesuai dengan target dari perusahaan akan mempengaruhi hasil produksi perusahaan sekaligus indikator bahwa proses perawatan perusahaan tersebut tidak berjalan baik, dalam penelitian ini masih banyak unit yang PA dan MTBF belum sesuai target dari perusahaan, salah satu penyebabnya adalah banyaknya kerusakan pada unit *Dump truck* HD785-7.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu suatu metode yang tepat untuk mengetahui akar dari penyebab terjadinya kerusakan pada unit-unit tersebut untuk menurunkan angka kerusakan sehingga dapat menaikkan performa dan keandalan unit-unit tersebut. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi kegagalan perawatan pada unit-unit yang menyebabkan rusaknya unit tersebut yaitu dengan membuat grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi

sampai yang paling sedikit terjadi menggunakan metode pareto. Kemudian dilanjutkan dengan membuat analisis untuk perbaikan dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Penelitian ini dibuat karena untuk mengidentifikasi kerusakan unit *Dump truck* HD785-7 dan memberikan usulan perbaikan pada unit *Dump truck* HD785-7 dengan metode pareto, FMEA dan SCAT. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang juga melakukan penelitian pada unit *Dump truck* HD785-7 yang bertujuan mencari umur ekonomis unit *Dump truck* HD785-7 dengan metode biaya tahunan rata-rata dengan hasil umur ekonomis unit *Dump truck* HD785-7 adalah 4 tahun dimulai dari pembelian tahun 2011 sampai tahun 2014 (Riko Ervil dan Rizki Ananda Putri, 2018)

## 2. Metode Penelitian

### a. Obyek Penelitian

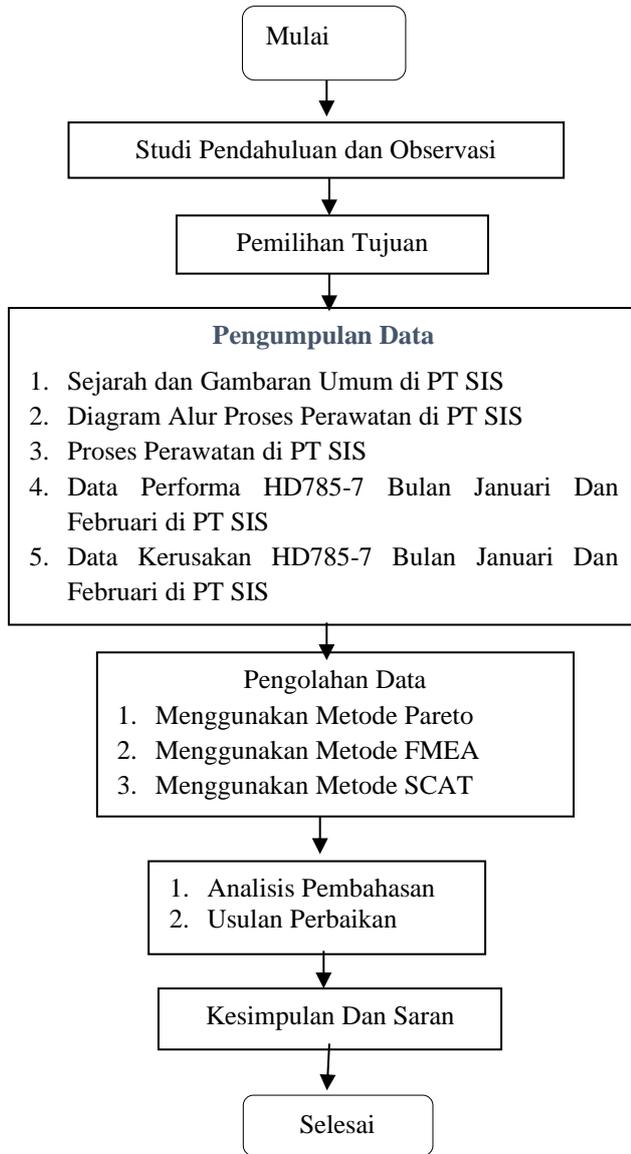
Sebagai obyek penelitian adalah performa dan penyebab kerusakan yang terjadi pada *Dump truck* di pada tipe HD785-7 di PT.SIS yang beralamat di Kalimantan Selatan site Adaro Indonesia (AI).

### b. Lokasi Perusahaan

PT.SIS beralamat di kabupaten Tabalong merupakan ibukota Tanjung yang terletak paling utara dari provinsi Kalimantan Selatan, mempunyai luas wilayah 3.946 km<sup>2</sup> atau sebesar 10,61 % dari luas Provinsi Kalimantan Selatan. Jumlah penduduk kecamatan Tanjung sekitar 32.458 jiwa, dengan rincian 16.405 jiwa laki-laki dan 16.053 jiwa perempuan. Secara umum Kabupaten Tabalong terletak di antara 1,18° LS 2,25° LS, dan 115,9° BT 115,47° BT.

### c. Tahapan Penelitian

Dalam memecahkan masalah pada penelitian yang diamati, dibutuhkan langkah-langkah untuk menguraikan pendekatan dan model dari masalah tersebut. Langkah-langkah yang dilakukan adalah mulai dari studi pendahuluan, penentuan judul, pengumpulan data, pengolahan data, pengolahan data dan analisis data. Berikut tahapan penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah data 20 unit *Dump truck* HD785-7 yang beroperasi di PT. SIS yang menjadi tanggung jawab *Departemen Plant* yaitu *section Hauler Standar*, berikut merupakan hasil performa 20 unit *Dump truck* HD785-7 dari hasil KPI di pada bulan Januari dan Februari 2023.

Tabel 1. Performa 20 *Dump truck* HD785-7 Pada Bulan Januari dan Februari 2023

HD785-7	PA (%)		MTBF (Jam)	
	Januari 2023	Februari 2023	Januari 2023	Februari 2023
DT090-0045	95,7	62,2	105	79
DT090-0046	98,0	97,9	150	474
DT090-0053	61,9	94,6	155	90
DT090-0065	92,8	95,5	114	96
DT090-0084	88,1	97,2	81	230
DT090-0092	92,0	100,0	74	1
DT090-0102	95,8	96,3	149	226
DT090-0108	94,0	87,5	50	107
DT090-0112	94,2	97,2	113	465
DT090-0113	95,7	98,0	143	475
DT090-0116	99,0	-	23	-
DT090-0137	95,5	37,5	70	178
DT090-0139	95,7	100,0	91	0
DT090-0151	89,8	93,5	70	113
DT090-0163	88,6	97,0	108	242
DT090-0167	91,5	97,2	50	497
DT090-0170	96,6	95,5	44	80
DT090-0179	79,3	96,8	52	455
DT090-0180	94,0	96,0	228	240
DT090-0214	95,8	96,6	117	94

Berdasarkan dari pengamatan bulan Januari dan Februari, kerusakan yang terjadi pada *Dump truck* HD785-7 terdapat berbagai kerusakan yang terdiri dari *Scheduled Maintenance* dan *Unscheduled Maintenance*, *Scheduled Maintenance* adalah pemeliharaan yang

diorganisasi dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai rencana yang telah ditentukan sedangkan *Unscheduled Maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan saat kondisi darurat ketika peralatan sudah mengalami kerusakan, berikut merupakan tabel data kerusakan berdasarkan jumlah kerusakan saat *Scheduled Maintenance* dan *Unshchedule Maintenance*.

Tabel 2 Data Kerusakan *Dump truck* HD785-7 bulan Januari dan Februari 2023

HD785-7	Frekuensi Kerusakan (Kali)		Komponen	Mode Kegagalan	Efek Dari Kegagalan	S	Pensi Penyebab kegagalan	Kontrol Saat Ini	RPN
	Januari 2023	Februari 2023							
<i>Scheduled Maintenance</i>	42	37	Engine system	Error 03 low power	Tena ga berku rang	9	Fuel pressure sensor koto r	Belu m ada	5 360
<i>Unshchedule Maintenance</i>	108	47	Electric system	Work lamp problem	Kura ngnya pener angan opera tor	9	Lam pu rusa k	Belu m ada	3 216
Total	150	84			Engin e tidak mau runni ng	9	Batt ery drop	Belu m ada	3 189

Berikut hasil dari gabungan ketiga metode Pareto, FMEA, dan SCAT yang telah diterapkan sehingga dapat diketahui penyebab yang paling berpengaruh terhadap performa *Dump truck* HD785-7. Kemudian setelah diketahui masalahnya dibuatlah usulan perbaikan untuk menurunkan tingkat kerusakan yang terjadi pada *Dump truck* HD785-7 dan diharapkan dari usulan tersebut performa unit produksi akan menjadi lebih baik lagi

a. Mengetahui Kerusakan Dengan Resiko Tertinggi dengan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

Berdasarkan data Identifikasi kerusakan pada unit HD785-7 pada bulan Januari dan Februari 2020, didapatkan hasil pengukuran 3 kerusakan yang memiliki resiko paling tinggi seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) kerusakan HD785-7

Mode Kegagalan	Efek Dari Kegagalan	S	Pensi Penyebab kegagalan	Kontrol Saat Ini	RPN
Error 03 low power	Tena ga berku rang	9	Fuel pressure sensor koto r	Belu m ada	5 360
Work lamp problem	Kura ngnya pener angan opera tor	9	Lam pu rusa k	Belu m ada	3 216
Engine can't start	Engin e tidak mau runni ng	9	Batt ery drop	Belu m ada	3 189

Dengan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), Dari proses perhitungan diperoleh 3 kerusakan yang memiliki resiko paling tinggi yaitu:

- 1) *Error 03 low power*
- 2) *Work lamp problem*
- 3) *Engine can't start*

b. Mengetahui Penyebab dasar kerusakan dengan nilai RPN tertinggi menggunakan metode SCAT

Setelah mengetahui 3 kerusakan dengan nilai RPN tertinggi, maka akan di cari tahu penyebab dasar dari masing-masing kerusakan tersebut dengan menggunakan metode SCAT. Metode SCAT dibuat dengan mengadakan FGD atau Focus Group Discussion, dari hasil diskusi tersebut diperoleh hasil yaitu:

<b>Kejadian</b> <i>Error 03 Low Power</i>
<b>Faktor pemicu</b> <i>Fuel sensor error, Wiring harness problem</i>

<p><b>Penyebab langsung</b></p> <p><i>Fuel sensor kotor, Fuel sensor rusak, Connector sensor kotor, Wiring harness short, Wiring harness disconnect</i></p>
<p><b>Penyebab dasar</b></p> <p><i>Line fuel sensor kotor, Fuel sensor sudah melebihi lifetime, Seal connector rusak, Kabel grounding, Kabel sudah melebihi lifetime</i></p>
<p><b>Perbaikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan <i>training</i> pada mekanik</li> <li>2. Membuat <i>check sheet</i> khusus pengecekan bagian komponen elektrik</li> <li>3. Order skun universal</li> <li>4. Melakukan <i>final check</i> unit dengan optimal</li> </ol>

Gambar 2. Systematic Analysis (SCAT) Error 03 Low Power

Dari bagan SCAT mengenai kerusakan *Error 03 Low Power* pada gambar 3.1 dapat disimpulkan bahwa *basic event* yang menyebabkan kerusakan tersebut antara lain *Line fuel sensor* kotor, *Fuel sensor* sudah melebihi *lifetime*, *Seal connector* rusak, *Kabel grounding*, *Kabel* sudah melebihi *lifetime*.

c. *Systematic Cause Analysis Technique (SCAT) work lamp problem*

<p><b>Faktor pemicu</b></p> <p><i>Lampu Problem, Saklar problem, Wiring harness problem</i></p>
<p><b>Penyebab langsung</b></p> <p><i>Lampu rusak, Lampu redup, Mounting lampu kendor, Saklar rusak, Kontakor saklar longgar, Wiring harness short circuit, Wiring Harness Disconnect</i></p>
<p><b>Penyebab dasar</b></p> <p><i>Lampu terkena material, Lampu sudah melebihi lifetime, Saklar sudah melebihi lifetime, Kabel grounding, Kabel sudah melebihi lifetime</i></p>
<p><b>Perbaikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggantian lampu bulb menjadi LED pada lampu <i>tyre</i></li> <li>2. Membuat <i>check sheet</i> khusus pengecekan komponen elektrik</li> <li>3. Melakukan pergantian lampu rem secara terjadwal</li> <li>4. Melakukan <i>final check</i> unit dengan optimal</li> </ol>

Gambar 3. *Systematic Cause Analysis Technique (SCAT) Work Lamp Problem*

Dari bagan SCAT mengenai kerusakan *work lamp problem* pada gambar 3.3 dapat disimpulkan bahwa *basic event* yang menyebabkan kerusakan tersebut antara lain *Lampu* terkena material, *Lampu* sudah melebihi *lifetime*, *Saklar* sudah melebihi *lifetime*, *Kabel grounding*, *Kabel* sudah melebihi *lifetime*.

Pada kerusakan *Error 03 Low Power* mempunyai nilai RPN tertinggi dikarenakan selain dapat mengakibatkan kerusakan yang parah, saat kerusakan dibulan januari tersebut dilakukan perbaikan dengan melakukan pergantian sparepart *wiring electric assy* yang membutuhkan waktu selama 156,67 jam atau hampir 1 minggu untuk menyelesaikannya sampai unit dapat beroperasi. Kegagalan tersebut di sebabkan oleh *skun connector* yang sudah rusak tetapi dari pihak perusahaan tidak bisa membeli hanya berupa skun di dealernya, karena di dealernya hanya menyediakan *wiring electric assy*. Kemudian selain sparepart *wiring electric assy* yang menyumbang RPN tinggi karena saat bulan februari tersebut dilakukan perbaikan pergantian *engine assy* yang membutuhkan 445,33 jam atau hampir 3 minggu untuk menyelesaikannya sampai unit bias beroperasi lagi. Kegagalan tersebut disebabkan karena *engine* mengalami kerusakan fisik sehingga harus mengganti *engine* dengan yang baru, karena jarang sekali kasus *engine* rusak, maka proses order sampai *engine* siap dipasang harus menunggu hamper 2 mingguan.

Pada kerusakan *work lamp problem* yang menyebabkan kegagalan *maintenance* adalah karena daya tahan komponen lampu sangat lemah dan kurang maksimalnya perbaikan dan pengecekan untuk mendeteksi lebih awal rusaknya wiring kabel pada saat unit HD785-7 dilakukan jadwal *service* sehingga terjadi *work lamp problem* yang menyebabkan kurangnya penerangan operator. Penyebab utama *work lamp problem* ini karena kualitas lampu yang kurang baik, sehingga seringnya terjadi kerusakan yang menyebabkan unit tidak aman untuk operasi.

Pada kerusakan *engine can't start* yang menyebabkan kegagalan adalah kondisi battery yang sudah mulai lemah dan kurang maksimalnya perbaikan dan pengecekan kabel pada saat unit HD785-7 dilakukan *service*. Penyebab utama *engine can't start* ini karena kondisi battery yang sudah mulai lemah tetapi masih di pakai di unit dan

tidak ada jadwal rutin pergantian komponen battery.

Dari penelitian tentang analisis kerusakan *Dump truck* HD785-7 dengan metode pareto, FMEA dan SCAT menghasilkan faktor-faktor yang sangat mempengaruhi performa *Dump truck* HD785-7. Sedangkan dari penelitian Riko Ervil dan Rizki Ananda Putri pada tahun 2018 yang berjudul “Penentuan Umur Ekonomis *Dump truck* HD785-7 Dengan Menggunakan Metoda Biaya Tahunan Rata-Rata Pada PT.Semen Padang” hanya bisa mengetahui umur ekonomis *Dump truck* HD785-7 tanpa mengetahui faktor-faktor yang dapat menghambat performa unit produksi.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Jenis kerusakan yang sering terjadi di *Dump truck* HD785-7 dan lama durasinya serta penyebabnya adalah:
  - a. Kerusakan *error 03 low power* dengan RPN 360 yang menyebabkan melemahnya tenaga mesin. Pada bulan Januari mengharuskan mengganti komponen *wiring electric assy* yang membutuhkan waktu hampir 1 minggu karena terkendala di pengorderan komponennya sedangkan pada bulan Februari tersebut dilakukan perbaikan pergantian *engine assy yang membutuhkan waktu* hampir 3 minggu untuk menyelesaikannya, terkendala karena menunggu komponen yang datang hampir 2 minggu.
  - b. Kerusakan *work lamp problem* dengan RPN 216 yang disebabkan karena kualitas lampu yang kurang bagus dan tidak ada penggantian komponen lampu secara terjadwal.
  - c. Kerusakan *engine can't start* dengan RPN 189 yang disebabkan kondisi SOH dan SOC battery melemah sehingga battery dinyatakan rusak dan dapat juga disebabkan karena ada kabel yang putus.
2. Usulan yang diberikan kepada perusahaan untuk untuk menurunkan kerusakan dan meningkatkan performa *Dump truck* HD785-7 sebagai berikut:
  - a. Membuat check sheet khusus pengecekan komponen elektrik yaitu check sheet PPE (Program Pemeriksaan Elektrik).

- b. Memberikan training kepada mekanik tentang PPE (Program Pemeriksaan Elektrik).
- c. Memberikan usulan pengorderan skun universal.

Membuat jadwal pergantian lampu rem yang masih *bulb*

#### Ucapan Terimakasih [jika ada]

Terimakasih disampaikan kepada PT. yang telah menyediakan tempat dan informasi untuk penelitian.

#### Daftar Rujukan

- [1] Darmawan, 2019 *Analisis Perawatan Untuk Mendeteksi Risiko Kegagalan Komponen Pada Excavator 390D*. Jurnal Teknik Industri, Universitas Hasanuddin: Makassar.
- [2] Effendi (2015). *Perbedaan risk Priority number dalam failure mode and analysis (FMEA) sistem alat berat heavy duty truck HD785-7*. Jurnal Teknik Mesin, Politeknik Negeri Banjarmasin: Banjarmasin
- [3] FMEA. Diakses dari: [https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/743/jbptu\\_nikompp-gdl-lanatanah-37143-5-unikom\\_1-2.pdf](https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/743/jbptu_nikompp-gdl-lanatanah-37143-5-unikom_1-2.pdf). Diakses 27 Desember 2022 pukul 21.30
- [4] Focus Group Discussion (FGD). Diakses dari: <http://www.enolsatoe.org/content/view/15/33/>. Diakses 18 Januari 2023 pukul 13:30
- [5] Himma Firdaus, Tri Widiyanti, 2015. *Failure Mode And Effect (FMEA) sebagai tindakan pencegahan pada kegagalan pengujian*. Jurnal, Annual Meeting on Testing and Quality, Banten.
- [6] Kostas N. D, 1981. *Performance Maintenance*. [https:// docplayer.info/47434625- Analisa-sistem-penjadwalan-perawatan mesin - departemen-utility-di -pt-indorama-synthetics-tbk- dengan menggunakan – metode-mtbf.html](https://docplayer.info/47434625-Analisa-sistem-penjadwalan-perawatan-mesin-departemen-utility-di-pt-indorama-synthetics-tbk-dengan-menggunakan-metode-mtbf.html), diakses 20
- [7] Metode SCAT. *Memahami Investigasi Kecelakaan*. Diakses dari: <https://www.safetysign.co.id/news/307/Memahami-Investigasi-Kecelakaan-Metode-SCAT>. Diakses 27 Desember 2022 pukul 22.00
- [8] Munawir, H. dan Yunanto, D. 2014. *Analisa Penyebab Kerusakan Mesin Sizing Baba Sangyo Kikai dengan Metode FMEA dan LTA (Studi kasus di PT Primatexco Indonesia)*. Jurnal Teknik Industri, UMS: Surakarta.

- [9] Rahmanto, 2016. *Analisis Perencanaan Perawatan Dengan Metode FMEA Pada Mesin Cetak Heidelberg Tipe SM102A*. UPN Veteran: Yogyakarta.
- [10] Riko Ervil dan Rizki Ananda Putri. 2018. *Penentuan Umur Ekonomis Dump truck HD785-7 Dengan Menggunakan Metoda Biaya Tahunan Rata-Rata Pada PT.Semen Padang*. Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND): Padang
- [11] Rizky, 2017. *Analisis perawatan untuk mendeteksi kerusakan komponen pada forklift di PT. Traktor Nusantara*. Fakultas pengolahan alat berat Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [12] Wati, 2009 *Maintenance Manajemen*. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. <http://ilmu.teknologyindustri.blogspot.com/2016/12/pengertian-jenis-dan-tujuan-maintenance.html>), diakses 21 April 2023 pukul 20:47
- [13] Wawolumaja, dkk, 2013. *Metode FMEA*. (<http://repository.uin-suska.ac.id/2989/3/BAB%20II.pdf>), diakses 23 April 2023 pukul 21:53
- [14] Yuri, M.Z. Rahmat, N. 2013. *TQM Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik Industri*. Jakarta: PT.Indeks.