

Maintenance Service Cost Emphasize Dump Truck Volvo FMX 440 at PT Iwaco Jaya Abadi Site Kideco

Penekanan Biaya Pemeliharaan Dump Truk Volvo FMX 440 Di PT Iwaco Jaya Abadi Site Kideco

Wahyu Mutiara Ramadhan, Anis Siti Nurrohkayati
{wahyumr20@gmail.com, asn826@umkt.ac.id}

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Abstract. Maintenance is a series of activities to keep facilities and equipment in a ready-to-use state to carry out production effectively and efficiently according to a predetermined schedule and based on standards. In this research, the author emphasizes the cost of maintenance service and the use of Petronas SAE 15W-40 engine oil on the VOLVO FMX 440, Dump truck unit, which is carried out according to service intervals, namely every 250, 500, 1000, and 2000 hours. The research method used is preventive maintenance which in this method prevents damage to the unit in operation by scheduling routine maintenance. In this method, replace components so that the unit's life can be longer, and minimize damage. This study aims to emphasize the cost of replacing and using Petronas SAE 15W-40 engine oil on the VOLVO FMX 440 Dump Truck unit which is claimed to last up to 500 hours of operation, so that engine oil changes in 250 hours and 750 hours do not need to be replaced with engine oil, but by replacing the Oil engine every 500 hours of operation, it can save service costs which initially amounted to Rp. 639,104,145.00/year to Rp. 578,472,585.00/year, and for the use of an oil engine in one year which was initially Rp. 126.755,080.00 /year to only Rp66,143,520.00/year.

Keywords - Cost Suppression; Maintenance Interval; Periodic Service; Schedule

Abstrak. Maintenance adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar senantiasa dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan berdasarkan standar. Di penelitian ini penulis melakukan penekanan biaya maintenance service dan penggunaan oil engine Petronas SAE 15W-40 pada unit Dump Truck VOLVO FMX 440, yang dilakukan sesuai service interval yaitu setiap 250, 500, 1000, dan 2000 jam. Metode penelitian yang digunakan adalah preventive maintenance dimana dalam metode ini melakukan pencegahan kerusakan unit dalam beroperasi dengan melakukan penjadwalan maintenance secara rutin. Dalam metode ini melakukan penggantian komponen-komponen agar usia unit dapat lebih panjang, dan memperkecil kerusakan. Dimana dalam penelitian ini bertujuan untuk menekankan biaya penggantian dan penggunaan oil engine Petronas SAE 15W-40 pada unit Dump Truck VOLVO FMX 440 yang diklaim tahan hingga 500 jam operasi, sehingga penggantian oil engine di 250 jam dan 750 jam tidak perlu dilakukan penggantian oil engine, melainkan dengan dilakukan penggantian oil engine setiap 500 jam operasi, maka dapat menghemat biaya service yang awalnya sebesar Rp639.104.145,00/tahun menjadi sebesar Rp578.472.585,00 /tahun, dan untuk penggunaan oil engine dalam satu tahun yang awalnya Rp126,755,080.00/tahun menjadi hanya sebesar Rp66,143,520.00/tahun.

Kata Kunci - Penekanan Biaya; Perawatan interval; Periodik Servis; Penjadwalan

I. PENDAHULUAN

Dari tahun ke tahun usaha di bidang industri pertambangan selalu menjadi pusat perhatian para pengusaha, terutama di provinsi Kalimantan Timur yang memiliki kekayaan alam batu bara yang cukup banyak. Dalam dunia industri, alat berat adalah alat produksi yang sangat berpengaruh terhadap kemajuan industri, agar produksi bisa semakin meningkat harus didukung dengan alat-alat berat yang memiliki tingkat ketahanan dan keefisienan agar produktivitasnya semakin meningkat [1]. Dalam penelitian ini penulis lebih terfokus kepada alat pengangkut batu bara yaitu *Dump Truck* VOLVO FMX 440 karena tipe ini terbilang efisien dalam mengangkut batu bara pada medan yang sulit. Untuk itu agar unit bisa bekerja secara optimal harus didukung oleh operator dan mekanik dalam melakukan perawatan secara berkala atau biasa disebut dengan *preventive maintenance* namun dalam laporan ini penulis tidak terlalu luas membahas tentang *preventive maintenance* melainkan hanya membahas tentang *periodic service* karena lebih terfokus untuk penekanan biaya *service* atau *maintenance interval* guna agar dapat memperkecil biaya *service* setiap unit dalam satu tahun [2].

Di PT Iwaco Jaya Abadi terdapat beberapa jenis unit yang beroperasi di tambang untuk mengangkut batu bara salah satu yang saya bahas di laporan ini yaitu unit *Dump Truck* VOLVO FMX 440. Untuk itu setiap unit ketika mencapai *Horse Meter (HM)* 250 jam dan kelipatannya dilakukan perawatan *equipment* secara berkala atau biasa

disebut *periodic service*, dengan melakukan penggantian filter dan oli serta pengecekan *visual* sesuai *checklist* terhadap kondisi unit, tujuannya agar umur unit bisa lebih lama dan tidak menimbulkan kerusakan yang parah. *Maintenance Interval* alat berat adalah suatu rencana perawatan yang terjadwal pelaksanaannya dengan tenggang waktu tertentu atau jarak tertentu, dan dilaksanakan dengan tepat waktu, misalnya perawatan setiap 250 jam, 500 jam, 750 jam, 1000 jam dan 2000 jam operasi [3].

II. METODE

A. Program periodic service

Program *Periodic Service* adalah program perawatan peralatan yang telah direncanakan sebelumnya, didukung oleh rencana suku cadang (Aplikasi Daftar Suku Cadang), berdasarkan panel kontrol untuk setiap peralatan dan aktivitas yang dilakukan (tipe *Periodik Service*) yang sesuai dengan pencapaian HM mereka [4]. Program pemeliharaan berkala untuk peralatan ukuran HM untuk statistik operasional dilakukan untuk setiap HM dalam kelipatan 250 jam dan dibagi menjadi 4 program service interval, yaitu :

1. PM.1 : *Service* yang dilakukan setelah mencapai HM 250 jam & kelipatannya.
2. PM.2 : *Service* yang dilakukan setelah mencapai HM 500 jam & kelipatannya.
3. PM.3 : *Service* yang dilakukan setelah mencapai HM 1000 jam & kelipatannya.
4. PM.4 : *Service* yang dilakukan setelah mencapai HM 2000 jam & kelipatannya.

Data yang diambil dalam penelitian yaitu *service schedule* lima unit *Dump Truck* Volvo FMX 440 dalam satu tahun 2022 untuk mengetahui *cost service* dan penggunaan *oil engine* dalam satu tahun.

B. Metode pengambilan data

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data yang dilakukan dengan melalui pengamatan secara langsung ke lapangan melakukan wawancara dengan *planner*, mekanik dan kepala logistik tentang *part*, *oil*, dan *cost service* setiap *interval*..

2. Dokumentasi

Penelitian ini dilakukan dengan mencatat secara bertahap terhadap data yang diperlukan agar mempermudah menganalisa data di PT Iwaco Jaya Abadi.

3. Analisa data

Metode analisis dilakukan setelah memperoleh data-data yang akan diolah untuk mendapatkan suatu hasil dan kesimpulan. Metode analisis yang digunakan adalah metode *Preventive Maintenance* untuk menekankan biaya *service* pada penggunaan *oil engine* lima unit *Dump truck* Volvo FMX 440 di PT Iwaco Jaya Abadi Site Kideco [5].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data yang pertama dilakukan yaitu mengambil data dari *service maintenance service sheet* dari setiap *service interval* dan *cost* yang dikeluarkan setiap *interval*.

A. Service maintenance sheet

Adapun *Service Maintenance Sheet Dump Truck* Volvo FMX 440 berdasarkan *hours meter (HM)* sesuai dengan *service interval* PM.1, PM.2, PM.3, dan PM.4 sebagai berikut:

Tabel 1. PM.1 *Service Interval* 250 Hrs

NO	DESCRIPTION	PART NUMBER	QTY	PRICE	AMOUNT
1	FILTER FUEL	20972293	1 Pcs	Rp629,200.00	Rp629,200.00
2	FILTER FUEL PRIMARY	21380488	1 Pcs	Rp998,100.00	Rp998,100.00
3	FILTER OIL ENGINE	21707134	2 Pcs	Rp176,600.00	Rp353,200.00
4	FILTER OIL ENGINE BYPASS	21707132	1 Pcs	Rp257,000.00	Rp257,000.00
5	OIL ENGINE	SAE 15W-40	36 Liter	Rp30,622.00	Rp1,102,392.00
TOTAL COST SERVICE					Rp3,339,892.00

Tabel 2. PM.2 *Service Interval* 500 Hrs

NO	DESCRIPTION	PART NUMBER	QTY	PRICE	AMOUNT
1	FILTER FUEL	20972293	1 Pcs	Rp629,200.00	Rp629,200.00
2	FILTER FUEL PRIMARY	21380488	1 Pcs	Rp998,100.00	Rp998,100.00
3	FILTER OIL ENGINE	21707134	2 Pcs	Rp176,600.00	Rp353,200.00

4	FILTER OIL ENGINE BYPASS	21707132	1	Pcs	Rp257,000.00	Rp257,000.00
5	AIR CLEANER ASSY	21693755	1	Pcs	Rp1,640,400.00	Rp1,640,400.00
6	OIL ENGINE	SAE 15W-40	36	Liter	Rp30,622.00	Rp1,102,392.00
TOTAL COST SERVICE						Rp4,980,292.00

Tabel 3. PM.3 Service Interval 1000 Hrs

NO	DESCRIPTION	PART NUMBER	QTY		PRICE	AMOUNT
1	FILTER FUEL	20972293	1	Pcs	Rp629,200.00	Rp629,200.00
2	FILTER FUEL PRIMARY	21380488	1	Pcs	Rp998,100.00	Rp998,100.00
3	FILTER OIL ENGINE	21707134	2	Pcs	Rp176,600.00	Rp353,200.00
4	FILTER OIL ENGINE BYPASS	21707132	1	Pcs	Rp257,000.00	Rp257,000.00
5	FILTER OIL TRANSMISSION	21479106	1	Pcs	Rp313,000.00	Rp313,000.00
6	AIR CLEANER ASSY	21693755	1	Pcs	Rp1,640,400.00	Rp1,640,400.00
7	FILTER AIR DRYER	21620181	1	Pcs	Rp675,000.00	Rp675,000.00
8	OIL ENGINE	SAE 15W-40	36	Liter	Rp30,622.00	Rp1,102,392.00
9	OIL TRANSMISSION	SAE 50	18	Liter	Rp34,928.00	Rp628,704.00
10	OIL DIFFERENTIAL RF & HUB	SAE 140	28	Liter	Rp42,105.00	Rp1,178,940.00
11	OIL DIFFERENTIAL RR & HUB	SAE 140	25	Liter	Rp42,105.00	Rp1,052,625.00
TOTAL COST SERVICE						Rp8,828,561.00

Tabel 4. PM.4 Service Interval 2000 Hrs

NO	DESCRIPTION	PART NUMBER	QTY		PRICE	AMOUNT
1	FILTER FUEL	20972293	1	Pcs	Rp629,200.00	Rp629,200.00
2	FILTER FUEL PRIMARY	21380488	1	Pcs	Rp998,100.00	Rp998,100.00
3	FILTER OIL ENGINE	21707134	2	Pcs	Rp176,600.00	Rp353,200.00
4	FILTER OIL ENGINE BYPASS	21707132	1	Pcs	Rp257,000.00	Rp257,000.00
5	FILTER OIL TRANSMISSION	21479106	1	Pcs	Rp313,000.00	Rp313,000.00
6	AIR CLEANER ASSY	21693755	1	Pcs	Rp1,640,400.00	Rp1,640,400.00
7	FILTER AIR CONDITIONER	84425617	1	Pcs	Rp554,200.00	Rp554,200.00
8	FILTER OIL STEERING	21519716	1	Pcs	Rp623,100.00	Rp623,100.00
9	FILTER AIR DRYER	21620181	1	Pcs	Rp675,000.00	Rp675,000.00
10	FILTER HYDRAULIC TANK	14896991A	1	Pcs	Rp658,700.00	Rp658,700.00
11	FILTER FUEL TANK	21743197	1	Pcs	Rp459,900.00	Rp459,900.00
12	OIL ENGINE	SAE 15W-40	36	Liter	Rp30,622.00	Rp1,102,392.00
13	OIL TRANSMISSION	SAE 50	18	Liter	Rp34,928.00	Rp628,704.00
14	OIL DIFFERENTIAL RF & HUB	SAE 140	28	Liter	Rp42,105.00	Rp1,178,940.00
15	OIL DIFFERENTIAL RR & HUB	SAE 140	25	Liter	Rp42,105.00	Rp1,052,625.00
16	OIL HYDRAULIC	SAE 10	100	Liter	Rp27,751.00	Rp2,775,100.00
17	COOLANT RADIATOR	VCS	40	Liter	Rp25,837.00	Rp1,033,480.00
18	OIL CLUTCH	DOT.4	6	Liter	Rp75,000.00	Rp450,000.00
19	OIL STEERING	ATF DEXTRON 3	8	Liter	Rp38,038.00	Rp304,304.00
TOTAL COST SERVICE						Rp15,687,345.00

Dari tabel di atas, dapat dilihat penggunaan *part* dan *oil* yang digunakan setiap *service interval* lima unit *Dump Truck* Volvo FMX 440 serta *total cost* setiap *interval* dari 250 Hrs, 500 Hrs, 1000 Hrs, dan 2000 Hrs.

B. Cost service satu tahun

Adapun *cost* satu tahun lima unit *Dump Truck* yang dihitung berdasarkan *schedule service* 2022 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Cost Service Actual Satu Tahun 2022

	PM	DT-4151	DT-4152	DT-4153	DT-4154	DT-4155
Jan	PM.1	Rp3.339.892	Rp3.339.892	Rp3.339.892	Rp3.339.892	Rp3.339.892
Feb	PM.2+PM.1	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184
Mar	PM.3+PM.1	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453
Apr	PM.2+PM.1	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184
May	PM.4+PM.1	Rp19.027.237	Rp19.027.237	Rp19.027.237	Rp19.027.237	Rp19.027.237
Jun	PM.2+PM.1	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184
Jul	PM.3+PM.1	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453
Aug	PM.2+PM.1	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184
Sep	PM.4+PM.1	Rp19.027.237	Rp19.027.237	Rp19.027.237	Rp19.027.237	Rp19.027.237
Okt	PM.2+PM.1	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184
Nov	PM.3+PM.1	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453	Rp12.168.453
Dec	PM.2+PM.1	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184	Rp8.320.184
Total		Rp127.820.829	Rp127.820.829	Rp127.820.829	Rp127.820.829	Rp127.820.829
Total Cost		Rp639.104.145,00				

Dari data di atas menunjukkan jumlah total *cost service* lima unit *Dump truck* VOLVO FMX 440 selama satu tahun yaitu: Rp639.104.145,00

C. Penggunaan oil engine

Adapun penggunaan *Oil Engine* dan *cost* yang dikeluarkan selama satu tahun dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Cost Penggunaan Oil Engine Satu Tahun 2022

VOLVO FMX 440	Januari – Desember	PRICE/LITER	TOTAL
DT-4151	828 Liter	Rp 30,622.00	Rp25.355.016,00
DT-4152	828 Liter	Rp 30,622.00	Rp25.355.016,00
DT-4153	828 Liter	Rp 30,622.00	Rp25.355.016,00
DT-4154	828 Liter	Rp 30,622.00	Rp25.355.016,00
DT-4155	828 Liter	Rp 30,622.00	Rp25.355.016,00
TOTAL COST			Rp126.775.080,00

Jadi penggunaan *oil engine* 828 liter didapat dari *schedule service* yang rata-rata dalam satu bulan 2 kali *service* dan setiap *service* dilakukan penggantian *oil engine* sebanyak 36 liter, dan total *Cost* selama satu tahun Rp. 126.775.080,00.

Berdasarkan data-data di atas penulis melakukan penekanan *cost service* dan penggunaan *Oil Engine* pada tabel sebagai berikut:

Tabel 7. PM.1 Service Interval 250 Hrs

No.	DESCRIPTION	PART NUMBER	QTY	PRICE	AMOUNT
1	FILTER FUEL	20972293	1 Pcs	Rp629,200.00	Rp629,200.00
2	FILTER FUEL PRIMARY	21380488	1 Pcs	Rp998,100.00	Rp998,100.00
3	FILTER OIL ENGINE	21707134	2 Pcs	Rp176,600.00	Rp353,200.00
4	FILTER OIL ENGINE BYPASS	21707132	1 Pcs	Rp257,000.00	Rp257,000.00
5	OIL ENGINE	SAE 15W-40	36 Liter	Rp30,622.00	Rp1,102,392.00
TOTAL COST SERVICE					Rp3,339,892.00

Dapat dilihat *Oil engine* yang digunakan pada *service interval* PM.1 sebelumnya adalah 36 liter, sedangkan di sini penulis merubah menjadi 3 liter agar bisa menekankan biaya penggunaan *oil engine* berdasarkan data dari hasil wawancara kepada mekanik dan spesifikasi *lifetime Oil engine* Petronas Urania CI-4 SAE 15W-40 yang bisa bertahan hingga 500 jam.

Jadi biaya *service* setelah dilakukan penekanan *cost service* selama satu tahun disetiap PM.1 sebagai berikut:

Tabel 8. Cost Service Analisis Satu Tahun 2022

	PM	DT-4151	DT-4152	DT-4153	DT-4154	DT-4155
Jan	PM.1	Rp2.329.366	Rp2.329.366	Rp2.329.366	Rp2.329.366	Rp2.329.366
Feb	PM.2+PM.1	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658
Mar	PM.3+PM.1	Rp11.157.927	Rp11.157.927	Rp11.157.927	Rp11.157.927	Rp11.157.927
Apr	PM.2+PM.1	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658
May	PM.4+PM.1	Rp18.016.711	Rp18.016.711	Rp18.016.711	Rp18.016.711	Rp18.016.711
Jun	PM.2+PM.1	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658
Jul	PM.3+PM.1	Rp11.157927	Rp11.157927	Rp11.157927	Rp11.157927	Rp11.157927
Aug	PM.2+PM.1	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658
Sep	PM.4+PM.1	Rp18.016.711	Rp18.016.711	Rp18.016.711	Rp18.016.711	Rp18.016.711
Okt	PM.2+PM.1	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658
Nov	PM.3+PM.1	Rp11.157.927	Rp11.157.927	Rp11.157.927	Rp11.157.927	Rp11.157.927
Dec	PM.2+PM.1	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658	Rp7.309.658
Total		Rp115.694.517	Rp115.694.517	Rp115.694.517	Rp115.694.517	Rp115.694.517
Total Cost		Rp578.472.585,00				

Dari data tabel di atas dapat dilihat total *cost* yang dikeluarkan selama satu tahun untuk *service* lima unit *Dump truck* VOLVO FMX 440 setelah dilakukan penekanan *cost* yang sebelumnya Rp639.104.560,00 menjadi hanya Rp578.472.585,00.

Berdasarkan data di atas penggunaan *Oil engine* selama satu tahun dan *cost* sesudah dilakukan penekanan yang sebelumnya 828 Liter menjadi 432 Liter dapat dilihat sebagai berikut:

Table 9. Cost Analisis Penggunaan Oil Engine Satu Tahun 2022

VOLVO FMX 440	Januari – Desember	PRICE/LITER	TOTAL
DT-4151	432 Liter	Rp 30,622.00	Rp13.228.704,00
DT-4152	432 Liter	Rp 30,622.00	Rp13.228.704,00
DT-4153	432 Liter	Rp 30,622.00	Rp13.228.704,00
DT-4154	432 Liter	Rp 30,622.00	Rp13.228.704,00
DT-4155	432 Liter	Rp 30,622.00	Rp13.228.704,00
TOTAL COST			Rp66.143.520,00

Jadi dapat dilihat total penggunaan *Oil Engine* lima unit *Dump truck* VOLVO FMX 440 selama satu tahun yaitu: 432 Liter/unit dan total *cost* Rp66.143.520,00 / tahun.

Table 10. Total Cost Oil Engine Yang Dapat Dihemat

Sebelum	Sesudah	Cost
Rp126,755,080.00	Rp66,143,520.00	Rp60,611,560.00

Hasil Data Penekanan penggunaan *Oil engine* dari tabel di atas perusahaan dapat menghemat *cost* dalam satu tahun yaitu sebesar Rp60.611.560,00.

V. KESIMPULAN

Cost service lima unit *Dump truck* VOLVO FMX 440 di PT. IWACO JAYA ABADI selama 1 tahun 2022 adalah Rp639.104.145,00. *Cost service* lima unit *Dump truck* selama satu tahun setelah dilakukan penekanan menjadi Rp578.472.585,00. Penekanan penggunaan *Oil engine* yang sebelumnya 828 Liter / unit dalam satu tahun menjadi 432 Liter / unit dan penekanan *cost* penggunaan *Oil engine* yang sebelumnya 126.755.080,00 menjadi 66.143.520,00. Dalam penelitian ini, penulis mengusulkan ide yang bisa menekankan *cost service* unit berdasarkan *schedule* dengan

melakukan penggantian *oil engine* yang awalnya 250 jam menjadi 500 jam agar bisa menekankan *cost* penggunaan *oil engine* dalam satu tahun, walaupun bisa beresiko pada unit yang telat *service*/melebihi 500 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada proses penyusunan paper ini kami menjumpai berbagai hambatan, namun berkat dukungan materil maupun non-materil dari berbagai pihak, akhirnya kami dapat menyelesaikan penyusunan dari paper ini dengan cukup baik, maka pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Waluyo Adi Siswanto, M.Eng., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkeyati, S. T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkeyati, S. T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Praktek Kerja Nyata
4. Bapak Deby Herman S. T selaku Pimpinan PT Iwaco Jaya Abadi.
5. Bapak Deby Herman S. T selaku Pembimbing Praktek Kerja Nyata
6. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan laporan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Prodi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

REFERENSI

- [1] I. Noor, "PERANCANGAN PREVENTIVE MAINTENANCE ALAT BERAT DI PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA," *JIEOM*, vol. 3, no. 2, pp. 17–21, Dec. 2020, doi: 10.31602/jieom.v3i2.5357.
- [2] H. Awaldy, "PERBANDINGAN BIAYA CORRECTIVE DAN PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN CRACK BREAKER CONVEYOR DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA V SEI PAGAR," Undergraduate Thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2021.
- [3] D. Darsini, "PERIODICAL MAINTENANCE SERVICE VOLVO TRUCK FMX 440 DI PT MADHANI TALATAH NUSANTARA," *Injection: Indonesian Journal of Vocational Mechanical Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 59–63, Aug. 2022, doi: 10.58466/injection.v2i2.393.
- [4] M. Taufany, "Service Berkala 250 HM Pada Dump Truck (DT) Volvo FMX 400," Politeknik Negeri Tanah Laut, Kalimantan Selatan, Internship Report, 2020.
- [5] A. Surbakti, "PENGARUH JENIS OLI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR 125 CC," *PISTON (Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [6] I. Hanafi and A. S. Nurrohkeyati, "Preventive Maintenance Planning 500 Hm on Dump Truck Mercedes Benz Axor 4843k at PT. Mega Jasa Karya Bersama Site PT. Baramulti Sukses Sarana:," *PELS*, vol. 2, no. 2, Sep. 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1275.
- [7] M. Djunaidi and E. Bakdiyono, "MINIMASI BIAYA PERAWATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PREVENTIVE MAINTENANCE POLICY," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 11, no. 2, pp. 198–208, Dec. 2012, doi: <https://doi.org/10.23917/jiti.v11i2.926>.
- [8] G. P. Alhadi, D. A. A. Ritonga, and J. Junaidi, "Penentuan Interval Waktu Maintenance Forklift Terhadap Komponen Kritis Berdasarkan Data Kerusakan Mesin Menggunakan Metode Preventive Age Replacement (Studi Kasus: PT. XXX)," *JiTEKH*, vol. 9, no. 1, pp. 1–7, Mar. 2021, doi: 10.35447/jitekh.v9i1.317.
- [9] H. Winarno, "PERAWATAN ALAT (HEAVY EQUIPMENT) DENGAN PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE PREVENTIVE MAINTENANCE DI PT PURNA BAJA HARSCO," *ReTH*, no. 10, 2017.
- [10] R. Samsinar, D. Almanda, and E. Priatna, "Sistem Pengingat Ganti Oli Berdasarkan Running Hours Mesin, Lama Waktu Pemakaian dan Kekentalan Oli pada Mesin Wire Drawing Berbasis Raspberry Pi 1," *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 121–130, Nov. 2019, doi: 10.24853/resistor.2.2.121-130.