



Manajemen Perawatan Unit *Mini Excavator TB260* Takeuchi

Ridho Bagus Fitriyanto^{1*}, Tia Rahmiati², Adi Syuriadi³

¹²³Program Studi Teknik Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy,
Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

Manajemen perawatan dibutuhkan agar unit terawat dan berada pada kondisi terbaiknya. Artikel ini bertujuan untuk mengetahui dan mengimplementasi apa saja yang yang perlu dilakukan dalam manajemen perawatan alat berat serta melakukan improvisasi terhadap manajemen perawatan alat berat unit mini excavator TB260 Takeuchi milik Dinas PUPR Kota Depok seperti dengan membuat checklist-checklist dan jadwal perawatan. Metode yang digunakan secara studi literatur dan juga wawancara. Hasil dari data yang sudah didapat kemudian dikelola, lalu menghasilkan output berupa pengoptimalan manajemen perawatan unit mini excavator TB260 Takeuchi milik Dinas PUPR Kota Depok. Manajemen perawatan terdiri dari berbagai macam elemen untuk mendukung terciptanya proses perawatan yang baik, maka dari itu dilakukan improvisasi terhadap manajemen perawatan yang ada pada Dinas PUPR Kota Depok dengan membuat checklist-checklist dan jadwal perawatan sesuai dengan buku manual dari unit tersebut.

Kata-kata kunci: Manajemen, Perawatan, Manajemen Perawatan, Manajemen Perawatan Alat Berat, Unit Mini Excavator TB260 Takeuchi

Abstract

Maintenance management is needed so that the unit is maintained and in its best condition. This article aims to find out what is needed and implementation in carrying out heavy equipment maintenance management and to improvise on heavy equipment maintenance management for the mini excavator TB260 Takeuchi unit belonging to the Department of Public Work and Spatial Planning Depok City, such as by making checklists and maintenance schedules. The method used is literature study and also interviews. The results of the data that have been obtained are then managed, then produces output in the form of optimizing the maintenance management of the Takeuchi TB260 mini excavator unit belonging to the Department of Public Work and Spatial Planning Depok City. Maintenance management consists of various elements to support the creation of a good maintenance process, therefore improvisation is carried out on the existing maintenance management at the Department of Public Work and Spatial Planning Depok City by making checklists and maintenance schedules according to the unit's manual book.

Keywords: Management, Maintenance, Maintenance Management, Heavy Equipment Maintenance Management, Takeuchi TB260 Mini Excavator Unit

* Corresponding author E-mail address: nome.cogname@mesin.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

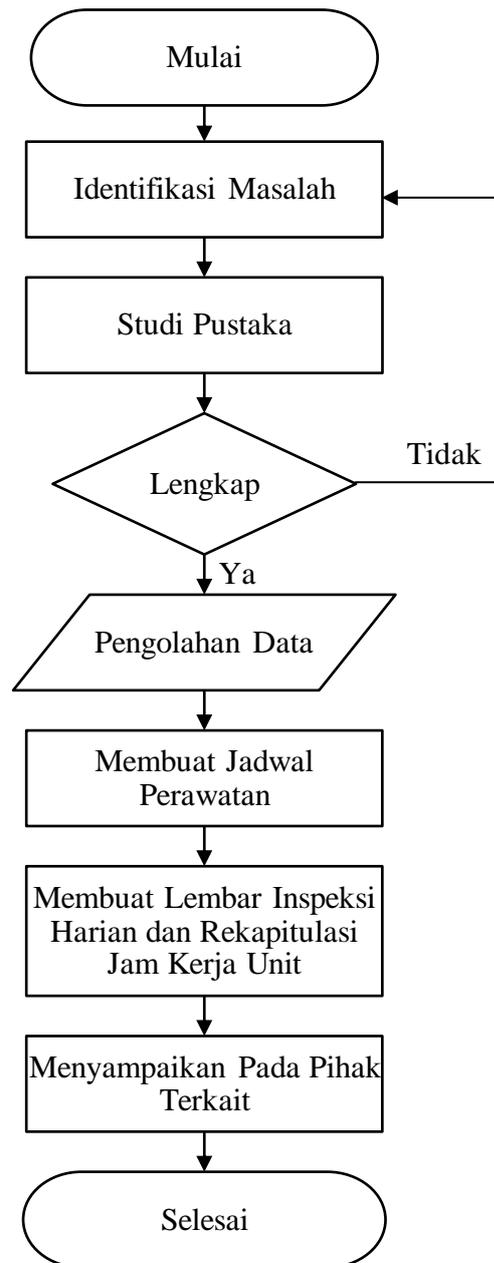
Politeknik Negeri Jakarta memiliki berbagai macam jurusan dan program studi, salah satunya adalah Program Studi Teknik Alat Berat. Program Studi Teknik Alat Berat disini mempelajari mengenai manajemen perawatan unit pada alat berat, yang dikenal dengan mata kuliah Heavy Equipment Maintenance Management. Dalam manajemen perawatan ini dibutuhkan penjadwalan serta pelaksanaan yang benar. Kurangnya perawatan pada unit akan berdampak kurang baik untuk unit tersebut, seperti menurunnya kinerja unit, rusaknya komponen engine, waktu downtime yang cepat serta biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan lebih mahal. Maka, perlu dilakukan perawatan yang terencana sesuai dengan prosedur yang ada. Pada Dinas PUPR Kota Depok manajemen perawatan yang ada dapat dikatakan belum optimal karena pada DPUPR Kota Depok sendiri belum terdapat jadwal perawatan sesuai dengan buku manual unit alat berat tersebut. Maka dari itu, manajemen perawatan alat berat ini bertujuan sebagai rancangan jadwal perawatan unit *mini excavator* milik DPUPR Kota Depok. Tujuan lainnya yaitu agar mahasiswa dapat mengetahui hal apa saja yang diperlukan dan bagaimana cara dalam melakukan manajemen perawatan alat berat serta mendapatkan ilmu pengetahuan sepenuhnya melalui tahapan demi tahapan yang sudah dipelajari dalam teori di kelas maupun praktik di Workshop Teknik Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta.

Mary Parker Follet menjelaskan bahwa manajemen merupakan suatu seni dalam melakukan penyelesaian terhadap suatu pekerjaan melalui orang lain. Pengertian ini memiliki arti bahwa seorang manajer mempunyai tugas melakukan pengarahan dan mengatur orang lain dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan [1]. Ricky W. Griffin menjelaskan bahwa manajemen merupakan suatu tahap dalam melakukan organisasi, perencanaan, koordinasi, dan pengawasan sumber daya supaya tercapainya suatu tujuan secara efektif dan efisien. Efektif memiliki arti bahwa tujuan akan didapatkan sesuai dengan yang telah direncanakan, sedangkan efisien memiliki arti bahwa kegiatan yang ada telah dilakukan secara benar, sesuai dengan aturan, dan tepat waktu [2]. George R. Terry menjelaskan bahwa manajemen merupakan proses khusus yang mencakup kegiatan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, dan pengawasan yang dilaksanakan untuk menentukan sasaran yang telah ditetapkan [3]. Sedangkan menurut buku yang ditulis oleh N. Ahmadi & Hidayah (2017) perawatan merupakan segala aktivitas yang dilaksanakan guna menjaga sistem peralatan supaya pekerjaan dapat sama dengan apa yang kita harapkan. Dapat disimpulkan bahwa kegiatan perawatan dilaksanakan guna melaksanakan kegiatan pekerjaan yang efisien dan efektif dengan hasil produk yang memiliki kualitas tinggi dengan cara merawat ataupun memperbaiki peralatan. Ketika sistem produksi sedang melakukan operasi dengan kapasitas yang sangat tinggi, maka perawatan akan lebih intensif sehingga sistem perawatan dapat dilihat sebagai bayangan dari sistem produksi [4]. Dari beberapa uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa manajemen adalah segala sesuatu yang dilaksanakan untuk mengatur dan melakukan pengelolaan berbagai sumber untuk mencapai tujuan yang diinginkan secara efektif dan efisien.

Perawatan bertujuan agar suatu alat selalu dalam keadaan siap bekerja, selalu sesuai dengan spesifikasi komponen yang telah ditentukan agar dapat berkerja dengan baik, dan agar menghemat biaya perbaikan alat berat. Alat berat merupakan alat dengan ukuran besar yang memiliki mesin dan dibuat agar dapat melaksanakan fungsi konstruksi seperti pengerjaan tanah (*earth working*), konstruksi jalan, konstruksi bangunan, perkebunan, dan pertambangan. Salah satu contoh alat berat yang dapat melakukan beberapa pekerjaan tersebut adalah *excavator*. Salah satu jenis dari alat berat *excavator* adalah *mini excavator* yang berfungsi untuk memindahkan material dan juga dapat berfungsi sebagai alat pemotong kayu tergantung dari pekerjaan yang dibutuhkan. Adapun tujuan yang dapat dihasilkan adalah untuk membantu manusia dalam melaksanakan pekerjaan yang sulit supaya menjadi lebih mudah dan dapat mempersingkat waktu dalam melakukan pekerjaan.

Manajemen perawatan alat berat merupakan salah satu bagian dari manajemen alat berat. Manajemen perawatan alat berat merupakan cara untuk melakukan serangkaian kegiatan yang telah terjadwal demi menjaga alat berat tetap pada kondisi terbaiknya agar mengurangi bahkan menghilangkan berhentinya unit karena kerusakan secara tiba-tiba. Manajemen dalam perawatan alat berat juga memiliki tujuan untuk menjaga supaya kondisi dan kinerja unit alat berat selalu berada pada kondisi prima sesuai dengan pengaplikasian yang diharapkan dari unit tersebut. Perawatan yang baik dan benar akan mampu mencapai target dari produksi yang telah ditentukan dan dapat memperoleh keuntungan yang sesuai karena biaya operasi yang rendah. Perawatan yang dilakukan terhadap alat juga berfungsi untuk mendeteksi dan melakukan pencegahan terhadap munculnya kerusakan. Secara teknis tentunya melakukan pelaksanaan perawatan jauh lebih mudah dan murah dibandingkan dengan melakukan proses perbaikan.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuh metode atau tahapan yang mana terdiri dari: identifikasi masalah, studi pustaka, pengolahan data, membuat jadwal perawatan, membuat lembar inspeksi harian, dan terakhir menyampaikan pada pihak terkait.

Identifikasi Masalah

Tahapan pertama yaitu melakukan identifikasi masalah dengan mewawancarai teknisi workshop yang menangani perawatan alat berat pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Depok untuk mencari informasi mengenai riwayat perawatan yang sudah dilakukan selama ini. Setelah melakukan wawancara tersebut masalah yang timbul adalah tidak terdapatnya jadwal perawatan sesuai buku manual dari unit alat berat yang akan dilakukan perawatan dan belum terdapatnya checklist perawatan demi memudahkan proses perawatan.

Studi Pustaka

Melakukan studi pustaka berfungsi untuk mengumpulkan data dan informasi baik dari literatur unit tersebut maupun jurnal yang terkait dengan perawatan dan manajemen perawatan yang dapat menunjang pelaksanaan kegiatan perawatan dan penulisan artikel. Literatur yang digunakan dapat berupa Operation and Maintenance Manual, buku pegangan siswa, artikel yang telah lampau, jurnal perawatan, dan lain sebagainya.

Pengolahan Data

Setelah data yang diperlukan sudah cukup terkumpul selanjutnya data-data tersebut diolah. Data yang terkumpul ini menjelaskan tentang perawatan berdasarkan buku manual serta manajemen perawatan alat berat.

Membuat Jadwal Perawatan

Berdasarkan data yang sudah terkumpul dan diolah, serta waktu pengoperasian unit, kemudian akan dibuat jadwal perawatan.

Membuat Lembar Inspeksi Harian

Lembar inspeksi harian ini dibuat demi memonitori keadaan harian unit serta dapat menjadi catatan kondisi harian unit.

Menyampaikan Pada Pihak Terkait

Tahapan terakhir pada penelitian ini adalah menyampaikan hasil dari tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan kepada pihak terkait untuk ditindak lanjuti.

Pemecahan Masalah

Setelah semua tahapan dilakukan, berikutnya pemecahan masalah yang penulis gunakan dalam penulisan artikel ini adalah implementasi dari mata kuliah *heavy equipment maintenance management* terhadap manajemen perawatan unit *mini excavator* TB260 Takeuchi milik Dinas PUPR Kota Depok. Diharapkan artikel ini dapat membuat manajemen perawatan pada Dinas PUPR Kota Depok lebih efektif dan efisien, sehingga unit dapat beroperasi lebih optimal.

3. HASIL PENELITIAN

Kondisi Workshop Dinas PUPR Kota Depok

Workshop Dinas PUPR Kota Depok dapat terbilang cukup luas, namun dari segi penataan dan pemanfaatan ruang, workshop DPUPR dapat terbilang belum tertata dengan baik, seperti belum adanya tempat khusus alat-alat perbengkelan. Sehingga alat yang seharusnya lengkap tidak dapat terpantau dengan baik dan tidak menutup kemungkinan alat-alat tersebut akan mudah hilang, karena alat-alat perbengkelan pada workshop DPUPR Kota Depok dapat terbilang cukup lengkap..

Pada workshop Dinas PUPR Kota Depok terdapat teknisi yang menangani pekerjaan perbaikan ataupun perawatan pada unit alat berat dan kendaraan operasional milik Dinas PUPR Kota Depok. Dari segi kerjasama, teknisi-teknisi tersebut terbilang cukup baik dan dapat saling komunikasi, namun tidak semua teknisi memiliki keahlian yang baik dalam melaksanakan pekerjaan perbaikan ataupun perawatan. Sehingga membuat pekerjaan sedikit terhambat jika teknisi yang berpengalaman dan memiliki keahlian tersebut berhalangan hadir. Selain itu, terkadang ada beberapa komponen yang sulit untuk didapatkan pada saat proses perawatan, sehingga membuat downtime dari unit lebih lama dari seharusnya.

Kondisi Operasi Unit

Unit *mini excavator* milik Dinas PUPR Kota Depok digunakan sebagai alat untuk membantu Dinas PUPR dalam melaksanakan pekerjaannya. Dalam hal pekerjaan *mini excavator* ini terbilang cukup baik, maka dari itu diperlukan manajemen perawatan yang baik dan terencana, sehingga dapat memaksimalkan produktivitas

kerja dari unit tersebut. Namun, fakta dan data yang saya dapat dari hasil wawancara dengan teknisi workshop Dinas PUPR Kota Depok mengenai perawatan dari unit *mini excavator* TB260 Takeuchi adalah sebagai berikut :

1. Belum terdapat jadwal perawatan yang sesuai dengan buku manual unit *mini excavator* TB260 Takeuchi.
2. Belum terdapat riwayat perawatan yang sesuai dengan buku manual unit *mini excavator* TB260 Takeuchi.
3. Belum terdapat catatan penggunaan unit harian.



Gambar 2. Unit *Mini Excavator* TB260 Takeuchi

Keefektifan Manajemen Perawatan

Terdapat beberapa hal yang dapat menciptakan manajemen perawatan lebih efektif dan efisien. Berikut adalah rekomendasi *form-form* untuk memantau kinerja dari unit *mini excavator* TB260 Takeuchi dan juga untuk mengoptimalkan manajemen perawatan pada Dinas PUPR Kota Depok.

1. Perawatan Berkala

Unit *mini excavator* tersebut dapat dikatakan kurang termonitor dari segi perawatan karena belum terdapat *checklist* perawatan yang sudah dilakukan sebagai riwayat perawatan unit tersebut. Berikut adalah rekomendasi *Checklist* perawatan berkala yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. *Checklist* Perawatan Berkala

 PEMERINTAH KOTA DEPOK DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG UPTD PERALATAN DAN PERBENGKELAN Jl. Raya Jakarta-Bogor km 34,5, Sukamaju Baru, Kec. Tapos, Kota Depok, Jawa Barat	
Checklist Perawatan Berkala Unit <i>Mini Excavator</i> TB260 Takeuchi	
Hari, Tanggal	:
Nama Teknisi	:
<i>Machine Hour</i>	:
Catatan :	Sistem pasca perawatan diharapkan dapat membuat umur dari unit <i>mini excavator</i> lebih optimal. Semua persyaratan perawatan yang telah ditentukan harus diikuti. Sebelum setiap urutan interval perawatan dilakukan, semua perawatan pada tiap interval harus dilakukan terlebih dahulu.
<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan APD saat melakukan perawatan. • Pastikan unit sudah berada pada permukaan yang rata. • Pastikan unit sudah memasuki waktu perawatan. • Pastikan unit terjaga kebersihannya. • Jika terdapat komponen yang perlu diperbaiki catat kondisi saat pemeriksaan. • Jika terdapat komponen yang diganti catat nama komponennya. 	

Item Inspeksi dan Perawatan	Beri Tanda (✓)		Keterangan
	Yes	No	
Setiap 50 jam			
Memeriksa dan Menyesuaikan <i>crawler tension</i> .			
Melumasi <i>bearing</i> .			
Menguras air dari tangki bahan bakar.			
Memeriksa dan mengisi cairan baterai.			
Memeriksa dan menyesuaikan tali kipas.			
Setiap 100 jam			
Membersihkan <i>water separator</i>			
Setiap 250 jam			
Mengganti oli mesin dan saringan oli.			
Mengannti <i>hydraulic oil return filter</i>			
Membersihkan saringan udara.			
Membersihkan sirip radiator dan sirip <i>oil cooler</i> .			
Membersihkan kondensor			
Memeriksa kuantitas freon AC			
Setiap 500 jam			
Mengganti saringan bahan bakar.			
Mengganti saringan <i>water separator</i> .			
Setiap 1000 jam			
Mengganti <i>hydraulic oil return filter</i> .			
Mengganti <i>pilot line filter</i> .			
Mengganti <i>travel motor gear oil</i> .			
Mengganti saringan udara.			
Memeriksa dan menyesuaikan <i>engine valve clearance</i> .			
Membersihkan sistem pendingin mesin.			
Memeriksa tekanan kompresi mesin.			
Memeriksa dan membersihkan <i>engine starter</i> dan alternator.			
Setiap 2000 jam			
Menyesuaikan celah katup mesin.			
Setiap 3000 jam			

Item Inspeksi dan Perawatan	Beri Tanda (✓)		Keterangan
	Yes	No	
Memeriksa <i>turbocharger</i>			
Memeriksa pengoperasian <i>air intake throttle valve</i> .			
Setiap 4000 jam			
Mengganti oli hidrolik dan membersihkan <i>suction strainer</i> .			
Setiap 2 tahun			
Mengganti <i>receiver dryer</i> .			

(Data diolah dari [5])

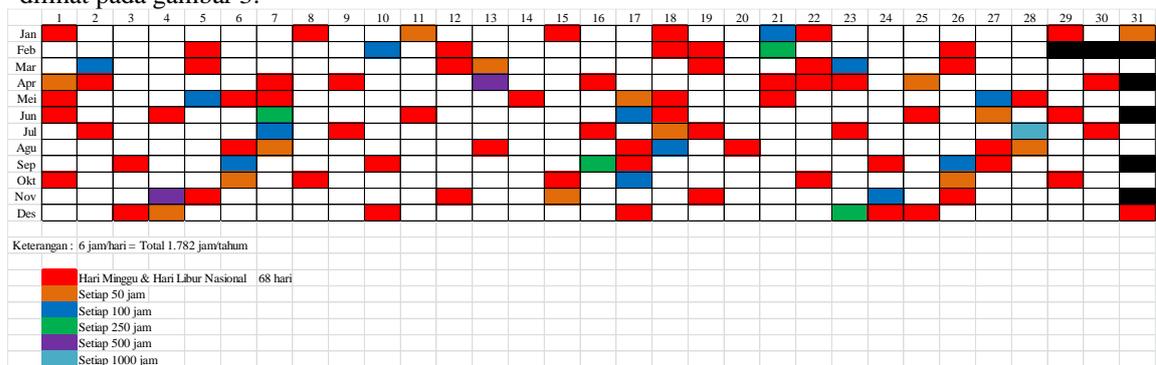
Teknisi,

(.....)

Pada Tabel 1. telah dijabarkan pekerjaan perawatan setiap interval jam kerja dari unit, yang diharapkan dapat membuat pekerjaan lebih efektif dan efisien sehingga tidak ada pekerjaan yang terlewat. Karna dengan adanya *checklist* tersebut pekerjaan dapat lebih mudah dan meminimalisir terlewatnya pekerjaan yang harus dilakukan dengan memberi tanda (✓).

2. Penjadwalan

Pekerjaan perawatan harus dilakukan dengan benar dan sesuai jadwal, maka dari itu dibuatlah penjadwalan agar perawatan dapat terlaksana dengan benar dan sesuai jadwal. Jadwal perawatan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Jadwal Perawatan

Gambar 3. menunjukkan estimasi jadwal perawatan yang harus dilakukan pada tahun 2023 dengan warna merah diartikan sebagai hari minggu dan hari libur nasional, warna coklat diartikan sebagai jadwal perawatan interval 50 jam, warna biru tua diartikan sebagai jadwal perawatan interval 100 jam, warna hijau diartikan sebagai jadwal perawatan interval 250 jam, warna ungu diartikan sebagai jadwal perawatan interval 500 jam, dan warna biru muda diartikan sebagai jadwal perawatan interval 1000 jam.

3. Monitor Kondisi

Monitor kondisi unit bertujuan untuk mengetahui kondisi dan kesiapan unit sebelum beroperasi, sehingga unit dapat lebih prima dalam beroperasi. Lembar *checklist* inspeksi visual harian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Checklist Inspeksi Visual Harian

	PEMERINTAH KOTA DEPOK
	DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG
	UPTD PERALATAN DAN PERBENGKELAN
	Jl. Raya Jakarta-Bogor km 34,5, Sukamaju Baru, Kec. Tapos,
	Kota Depok, Jawa Barat

Checklist Inspeksi Visual Harian Mini Excavator TB260 Takeuchi			
Hari, Tanggal	:		
Nama Teknisi	:		
Machine Hour	:		
Catatan :			
<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan APD saat melakukan inspeksi visual. • Pastikan unit sudah berada pada permukaan yang rata. • Pastikan unit terjaga kebersihannya. • Jika terdapat komponen yang perlu diperbaiki catat kondisi saat pemeriksaan. • Jika terdapat komponen yang diganti catat nama komponennya. 			
Pekerjaan	Beri Tanda (✓)		Keterangan
	Baik	Buruk	
Periksa kebersihan <i>engine</i> dan baterai dari ranting, daun, maupun oli.			
Periksa kebocoran pada oli mesin atau carian pendingin mesin.			
Periksa kebocoran pada tangki oli hidrolis, perangkat hidrolis, selang maupun sambungan.			
Periksa lampu dari kotoran, rusak, maupun terbakar.			
Periksa <i>bucket</i> dari keausan maupun kerusakan.			
Periksa dan sesuaikan kaca spion.			
Periksa kaca pada kabin dari kotoran dan kerusakan.			
Periksa bangku operator dari kotoran atau kerusakan.			
Periksa tombol dan saklar pada kabin dari kerusakan.			

(Data diolah dari [5])

Operator,

(.....)

Tabel 2. adalah *checklist* inspeksi visual harian memastikan kondisi dari unit siap untuk digunakan dan dalam kondisi prima. *Checklist* ini dilaksanakan setiap sebelum dan sesudah unit beroperasi.

4. Pencatatan

Pencatatan bertujuan untuk mendapatkan data yang dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk meningkatkan unjuk kerja unit. Lembar rekapitulasi jam operasi unit yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Jam Operasi Unit

	PEMERINTAH KOTA DEPOK DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG UPTD PERALATAN DAN PERBENGKELAN Jl. Raya Jakarta-Bogor km 34,5, Sukamaju Baru, Kec. Tapos, Kota Depok, Jawa Barat		
	Rekapitulasi Jam Operasi		
Unit	:		
Merk	:		

No.	Operator	Kegiatan	Hari, Tanggal	Waktu		Total Jam
				Mulai	Selesai	
1.						
2.						
3.						

Kepala Workshop,

(.....)

Tabel 3. adalah *checklist* rekapitulasi jam operasi unit yang digunakan sebagai riwayat pekerjaan yang telah dilakukan oleh unit.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah dipaparkan diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa menurut penjelasan teknisi *workshop* Dinas PUPR Kota Depok didapatkan beberapa poin, seperti belum terdapat jadwal perawatan yang sesuai dengan buku manual unit mini excavator TB260 Takeuchi, belum terdapat riwayat perawatan yang sudah dilakukan pada unit mini excavator TB260 Takeuchi, dan juga belum terdapat catatan penggunaan unit harian. *Mini excavator* tersebut terbilang cukup baik dalam melakukan pekerjaan, maka dari itu diperlukan manajemen perawatan yang baik dan terencana, sehingga dapat memaksimalkan produktivitas kerja dari unit tersebut. Dalam manajemen perawatan alat berat ada beberapa hal penting yang perlu dilakukan, seperti perawatan berkala, penjadwalan, monitor kondisi, dan juga pencatatan. Sehingga, penulis mengimprovisasi manajemen perawatan pada DPUPR Kota Depok dengan membuat tabel-tabel *checklist* dan penjadwalan yang dapat membuat manajemen perawatan pada DPUPR Kota Depok lebih efektif dan efisien.

Saran

Diharapkan dengan adanya *checklist* perawatan berkala, penjadwalan, *checklist* inspeksi harian dan lembar rekapitulasi jam operasi, manajemen perawatan alat berat pada Dinas PUPR Kota Depok khususnya *mini excavator* TB260 Takeuchi dapat lebih optimal dan unit tersebut dapat lebih terpantau dengan baik kondisinya. Lalu, untuk rekan-rekan teknisi *workshop* Dinas PUPR Kota Depok diharapkan dapat lebih memperhatikan *safety* dan SOP dari unit yang akan dikerjakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Tia Rahmiati, S.T., M.T., dan Bapak Adi Syuriadi, S.T., M.T. atas bimbingannya pada penelitian ini. Lalu, terima kasih juga penulis ucapkan kepada Dinas PUPR Kota Depok dan rekan-rekan teknisi *workshop* Dinas PUPR Kota Depok yang telah membantu memberikan informasi dan juga saran-saran yang membangun demi kelancaran penelitian ini.

REFERENSI

1. T. H. Handoko, *Manajemen edisi 2*, 1st ed. Yogyakarta: Yogyakarta BPFE, 2003.
2. S. Puspoprano, *Manajemen Bisnis: Konsep, Teori, dan Aplikasi*, 1st ed. Jakarta: 9789794421956, 2006.
3. K. A. Aziz and I. Assagaf, "Manajemen Perawatan Pada Air Starting System Tipe Vane Motor Inertia Drives," pp. 1265–1272, 2019.
4. N. Y. Hidayah and N. Ahmadi, "Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. CCAI," *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 16, no. 2, p. 167, 2017, doi: 10.25077/josi.v16.n2.p167-176.2017.
5. L. TAKEUCHI MFG. CO., *TB260 Operator's Manual*, 8th ed. Japan: STATION M Co., Ltd., 2013.