

**USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA
PRESERVATION INVENTORY UNIT ALAT BERAT DI
CENTRAL YARD PT. TRAKINDO UTAMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang Ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Fadhil Aditya Heditama

NPM : 2017610205



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

2022

**USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA
PRESERVATION INVENTORY UNIT ALAT BERAT DI
CENTRAL YARD PT. TRAKINDO UTAMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang Ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Fadhil Aditya Heditama

NPM : 2017610205



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2022**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



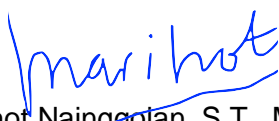
Nama : Fadhil Aditya Heditama
NPM : 2017610205
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA
*PRESERVATION INVENTORY UNIT ALAT BERAT DI
CENTRAL YARD PT. TRAKINDO UTAMA*

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 15 Februari 2022
**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**


(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing


(Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S.)

acc
15 Feb 2022

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fadhil Aditya Heditama

NPM : 2017610205

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:
USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA *PRESERVATION INVENTORY* UNIT
ALAT BERAT DI *CENTRAL YARD* PT. TRAKINDO UTAMA

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 10 Januari 2022



Fadhil Aditya Heditama

NPM : 2017610205

ABSTRAK

Perkembangan industri infrastruktur membuat kebutuhan akan peralatan penunjang pembangunan infrastruktur semakin meningkat, salah satunya alat berat. PT. Trakindo Utama merupakan *dealer* resmi alat berat merek Caterpillar yang juga terlibat dalam bisnis ini. Guna memberikan unit dengan kondisi prima untuk menjaga kepuasan konsumen, Trakindo rutin melakukan preservasi. Namun dengan jumlah persediaan yang bertambah perusahaan juga perlu membuat perbaikan supaya kapasitas preservasi dapat terpenuhi. Peningkatan kapasitas dapat dilakukan dengan meminimasi *makespan* waktu preservasi menggunakan konsep *sequencing and scheduling* (SAS) dengan metode *longest processing time*.

Perbaikan diawali dengan pemilihan model alat berat yang perlu diperbaiki dengan menggunakan prinsip pareto dan didapatkan empat model yaitu forklift, *medium* excavator, dozer, dan *small* excavator. Lalu dilakukan pengambilan data pada setiap *subtask* pada aktivitas preservasi untuk keempat model terpilih dan sebelum diolah akan dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu. Kemudian akan dibuat *workflow network* pada setiap *task* preservasi untuk menjadi acuan pada saat melakukan SAS. Kemudian dilakukan SAS dengan *longest processing order*. Setelah dilakukan pembagian dan pengurutan dengan SAS akan dilakukan perbandingan waktu dengan waktu preservasi saat ini.

Berdasarkan hasil pengolahan data, model *medium* excavator, *small* excavator, dan forklift memiliki kapasitas preservasi per hari secara berurutan 3,22 unit, 3,68 unit, dan 4,995 unit dan jika dibulatkan menjadi 3 unit, 3 unit, dan 5 unit. Ketiga model tersebut dapat memenuhi target kapasitas preservasi dari perusahaan yaitu 3 unit per hari. Namun untuk model dozer hanya mampu memenuhi kapasitas 2,41 unit per hari atau jika dibulatkan menjadi 2 unit sehari sehingga belum dapat memenuhi target perusahaan.

Kata kunci: *sequencing and scheduling*, *longest processing time order*, alat berat, preservasi, *makespan*

ABSTRACT

The development of the infrastructure industry makes the need for equipment to support infrastructure development increases, one of which is heavy equipment. PT. Trakindo Utama is an authorized dealer of Caterpillar brand heavy equipment which is also involved in this business. In order to provide units in prime condition to maintain customer satisfaction, Trakindo routinely makes preservation. However, with the increasing number of inventories, the company also needs to make improvements so that the preservation capacity can be fulfilled. Capacity building can be done by minimizing makespan of the preservation time using the sequencing and scheduling (SAS) concept with longest processing time order method.

The repair began with the selection of heavy equipment models that need to be repaired using the Pareto principle and four models are obtained, namely forklifts, medium excavators, dozers, and small excavators. Then data was collected on each subtask in the preservation activity for the four selected models and before processing, the data normality test will be carried out first. Then a workflow network created for each preservation task to be a reference when performing SAS. Then do SAS with the longest processing order. After dividing and sorting with SAS, a comparison of the time with the current preservation time been carried out.

Based on the results of data processing, the medium excavator, small excavator, and forklift models have a daily preservation capacity of 3.22 units, 3.68 units, and 4,995 units and if rounded up to 3 units, 3 units, and 4 units. The three models can have met the preservation capacity target of the company, which is 3 units per day. However, the dozer model is only able to met the capacity of 2.41 units per day or if it is rounded up to 2 units a day, it cannot meet the company's target.

Keywords: sequencing and scheduling, longest processing time order, heavy equipment, preservation, makespan

KATA PENGANTAR

Segala pujian dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas ijin, rahmat, serta kuasa-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Usulan Perbaikan Sistem Kerja Aktivitas *Preservation* Unit Alat Berat di *Central Yard* PT. Trakindo Utama” untuk meningkatkan kapasitas preservasi sehingga dapat memenuhi kebutuhan perusahaan. Skripsi ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana dalam bidang Ilmu Teknik Industri. Dalam melaksanakan penelitian ini tentu banyak kendala yang terjadi. Namun semua itu menjadi tidak berarti sekali lagi karena ijin dari Allah SWT. Kemudian doa dan ijin dari orang tua tentu menjadi salah satu kunci dalam berjalannya penelitian ini. Dengan kondisi saat ini atas ijin-Nya penelitian ini tetap dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan baik. Selain itu, penulis juga ingin berterima kasih kepada:

1. Allah SWT karena atas karunia, rahmat, keberkahan, dan ijin-Nya maka penelitian ini dapat terlaksana tanpa adanya suatu kendala yang berarti.
2. Orang Tua penulis yang telah memberikan restu dan mendukung semua proses sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S. yang telah dengan sabar membimbing penulis dari awal penelitian sampai penelitian berakhir, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan membuat laporan skripsi.
4. Bapak R.M. Boedi Santoso selaku *Division Head Prime Product Suply Chain* yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian di Divisi PPSC serta memberikan masukan serta saran selama peneliti melakukan penelitian.
5. Bapak Sapto Aji selaku PPSC *Warehouse Manager* yang telah memberikan sarana dalam melakukan penelitian sehingga penelitian ini dapat terwujud.
6. Bapak Febian selaku *Yard Leader*, Bapak Edi selaku *Planner*, Bapak Budi (Pak Bro) selaku *Quality Assurance* yang telah berkenan memberikan data dan sarana untuk penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Mas Razi dan Bang Ivan selaku *Inspector* yang telah mendampingi peneliti di lapangan dan memberikan ilmu mengenai alat berat, serta tim SCM lainnya seperti Mas Bagus, Mas Cahyo, dan Mas Dani yang telah memberikan banyak ilmu selama penulis melakukan penelitian di *central yard* Cakung.

8. Mas Ferdi, Mas Agus, Mas Jayeng, Mas Topik, dan seluruh tim preservasi dari ECL yang telah bersedia membantu penulis untuk mengambil data waktu preservasi.
9. Teman-teman *Fearless* (Antok dan Obay) yang sejak hari pertama berkuliah di TI Unpar hingga saat ini selalu memberi masukan dan semangat untuk penulis.
10. Teman-teman G1C1 (Antok, Obay, Luis, Jose, Verrell) yang selalu memberi semangat kepada penulis selama berkuliah di TI Unpar serta Luthfi, Rafif, dan teman-teman penulis lainnya yang tidak bias disebutkan satu-satu.
11. Pihak lain yang mendukung proses penelitian, baik sebelum, saat penelitian, dan sesudah dilakukan penelitian.

Selanjutnya, penulis berharap penelitian Usulan Perbaikan Sistem Kerja Aktivitas *Preservation* Unit Alat Berat di *Central Yard* PT. Trakindo Utama mampu bermanfaat bagi pekerja supaya mendapatkan panduan yang jelas dalam melakukan preservasi dan bagi perusahaan sehingga kapasitas setelah perbaikan dapat memenuhi target yang sudah ditetapkan. Penulis juga berharap melalui penelitian ini dapat membantu pembaca dengan memberikan pengetahuan dan pengalaman mendalam mengenai alat berat terutama mengenai aktivitas preservasi dan pembagian kerjanya. Akhir kata, penulis menyadari bahwa segala kesempurnaan adalah milik Allah SWT dan manusia adalah tempatnya salah serta penuh kekurangan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga saran dan kritik dari semua pihak akan mampu membantu penulis untuk membuat penelitian ini menjadi lebih baik.

Bandung, 11 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	I-4
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-10
I.4 Tujuan Penelitian	I-10
I.5 Manfaat Penelitian	I-11
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-11
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Sistem Kerja	II-1
II.2 Pengukuran Kerja	II-1
II.3 Waktu Baku	II-2
II.4 Faktor Penyesuaian Objektif	II-3
II.4.1 Metode Westinghouse (P_1)	II-4
II.4.2 Metode Objektif (P_2)	II-5
II.5 Kelonggaran	II-7
II.6 <i>Sequencing and Scheduling</i>	II-11
II.6.1 Meminimasi <i>Makespan</i>	II-12
II.6.2 <i>Gantt-Chart</i>	II-13
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Deskripsi Preservasi Alat Berat.....	III-1
III.2 Pemilihan Model Alat Berat untuk Perbaikan	III-3
III.3 Deskripsi Model Alat Berat.....	III-5

III.4	<i>Workflow Network</i> Preservasi Alat Berat	III-10
III.5	Data Waktu Preservasi Alat Berat	III-29
III.6	Pengujian Kenormalan Data Waktu Preservasi Alat Berat	III-31
III.7	Perhitungan Waktu Baku Preservasi Alat Berat	III-38
III.7.1	Penentuan Nilai Penyesuaian Preservasi Alat Berat.....	III-42
III.7.2	Penentuan Nilai Kelonggaran Preservasi Alat Berat	III-44
III.7.3	Perhitungan Waktu Baku	III-46
III.8	Perhitungan <i>Sequencing and Scheduling</i> Menggunakan LPT <i>order</i>	III-55
III.8.1	Pemberian <i>Ranking</i> pada Tiap <i>Subtask</i>	III-56
III.8.2	Penugasan <i>Subtask</i> pada <i>Gantt-Chart</i>	III-65
III.8.3	Pembagian Urutan Kerja pada Tiap Pekerja.....	III-71
III.9	Perbandingan Waktu Preservasi Alat berat Saat Ini dengan Usulan Perbaikan	III-91
BAB IV	ANALISIS	IV-1
IV.1	Analisis Pengambilan Data dan Hasil Uji Distribusi	IV-1
IV.2	Analisis <i>Workflow Network</i>	IV-2
IV.3	Analisis Pemilihan dan Perhitungan Metode LPT	IV-3
IV.4	Analisis Hasil Perbaikan Urutan Kerja.....	IV-5
IV.5	Analisis Usulan Pemenuhan Kapasitas Model Dozer	IV-6
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-1
	DAFTAR PUSTAKA	vii
	LAMPIRAN	
	RIWAYAT HIDUP PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Preservasi Unit Desember 2020 hingga Februari 2021	I-5
Tabel I.2 Job pada Preservasi Unit	I-6
Tabel I.3 Hasil Wawancara Pekerja <i>Central Yard</i>	I-8
Tabel I.4 Persediaan Alat Berat Maret hingga Juli 2021	I-10
Tabel II.1 Nilai Metode Westinghouse.....	II-4
Tabel II.2 Nilai Penyesuaian Metode Objektif.....	II-6
Tabel II.3 Nilai Kelonggaran.....	II-8
Tabel III.1 Data Frekuensi Preservasi April 2020 hingga April 2021	III-4
Tabel III.2 <i>Subtask</i> Preservasi Forklift.....	III-11
Tabel III.3 <i>Subtask</i> Preservasi <i>Medium</i> Excavator	III-15
Tabel III.4 <i>Subtask</i> Preservasi Dozer	III-20
Tabel III.5 <i>Subtask</i> Preservasi <i>Small</i> Excavator.....	III-24
Tabel III.6 Waktu Siklus <i>Subtask inspection</i> Dozer	III-29
Tabel III.7 Rata-Rata Waktu <i>Task</i> Preservasi Alat Berat.....	III-31
Tabel III.8 <i>P-Value</i> Data Preservasi Dozer.....	III-32
Tabel III.9 <i>P-Value</i> Data Preservasi Forklift	III-34
Tabel III.10 <i>P-Value</i> Data Preservasi <i>Medium</i> Excavator	III-35
Tabel III.11 <i>P-Value</i> Data Preservasi <i>Small</i> Excavator.....	III-36
Tabel III.12 <i>P-Value</i> Data Waktu Preservasi Sebelum Perbaikan	III-38
Tabel III.13 Waktu Siklus <i>Subtask</i> Preservasi Alat Berat	III-38
Tabel III.14 Metode <i>Westinghouse</i>	III-42
Tabel III.15 Metode Objektif	III-43
Tabel III.16 Metode Objektif <i>Washing</i>	III-44
Tabel III.17 Nilai Penyesuaian	III-44
Tabel III.18 Nilai Kelonggaran.....	III-45
Tabel III.19 Nilai Kelonggaran <i>Inspection</i>	III-45
Tabel III.20 Perhitungan Waktu Baku <i>Medium</i> Excavator	III-46
Tabel III.21 Perhitungan Waktu Baku <i>Small</i> Excavator	III-49
Tabel III.22 Perhitungan Waktu Baku Dozer	III-51
Tabel III.23 Perhitungan Waktu Baku Forklift	III-53

Tabel III.24 Pemberian <i>Ranking Subtask Medium Excavator</i>	III-56
Tabel III.25 Pemberian <i>Ranking Subtask Small Excavator</i>	III-59
Tabel III.26 Pemberian <i>Ranking Subtask Dozer</i>	III-61
Tabel III.27 Pemberian <i>Ranking Subtask Forklift</i>	III-63
Tabel III.28 Pembagian Tugas Preservasi Dozer	III-72
Tabel III.29 Pembagian Tugas Preservasi Forklift	III-76
Tabel III.30 Pembagian Tugas Preservasi <i>Medium Excavator</i>	III-81
Tabel III.31 Pembagian Tugas Preservasi <i>Small Excavator</i>	III-86
Tabel III.32 Perbandingan Waktu Preservasi Dozer	III-92
Tabel III.33 Perbandingan Waktu Preservasi Forklift	III-92
Tabel III.34 Perbandingan Waktu Preservasi <i>Medium Excavator</i>	III-93
Tabel III.35 Perbandingan Waktu Preservasi <i>Small Excavator</i>	III-93

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 <i>Central Yard</i> PT. Trakindo Utama	I-3
Gambar I.2 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	I-12
Gambar II.1 <i>Gantt-Chart</i>	II-13
Gambar III.1 Diagram Pareto Preservasi Alat Berat.....	III-5
Gambar III.2 Forklift	III-6
Gambar III.3 <i>Medium</i> Excavator	III-7
Gambar III.4 Dozer	III-8
Gambar III.5 <i>Small</i> Excavator	III-9
Gambar III.6 <i>Workflow Network Inspection Forklift</i>	III-13
Gambar III.7 <i>Workflow Network Washing Forklift</i>	III-13
Gambar III.8 <i>Workflow Network Finishing Forklift</i>	III-14
Gambar III.9 <i>Workflow Network Anti-Rust Forklift</i>	III-14
Gambar III.10 <i>Workflow Network Greasing Forklift</i>	III-14
Gambar III.11 <i>Workflow Network Inspection Medium</i> Excavator	III-18
Gambar III.12 <i>Workflow Network Washing Medium</i> Excavator	III-18
Gambar III.13 <i>Workflow Network Finishing Medium</i> Excavator	III-19
Gambar III.14 <i>Workflow Network Anti-Rust Treatment Medium</i> Excavator.....	III-19
Gambar III.15 <i>Workflow Network Greasing Treatment Medium</i> Excavator.....	III-19
Gambar III.16 <i>Workflow Network Inspection Dozer</i>	III-32
Gambar III.17 <i>Workflow Network Washing Dozer</i>	III-23
Gambar III.18 <i>Workflow Network Finishing Dozer</i>	III-23
Gambar III.19 <i>Workflow Network Anti-Rust Treatment Dozer</i>	III-23
Gambar III.20 <i>Workflow Network Greasing Treatment Dozer</i>	III-24
Gambar III.21 <i>Workflow Network Inspection Small</i> Excavator.....	III-27
Gambar III.22 <i>Workflow Network Washing Small</i> Excavator	III-27
Gambar III.23 <i>Workflow Network Finishing Small</i> Excavator.....	III-28
Gambar III.24 <i>Workflow Network Anti-Rust Treatment Small</i> Excavator	III-28
Gambar III.25 <i>Workflow Network Greasing Treatment Small</i> Excavator	III-28
Gambar III.26 Uji Normalitas Data	III-32
Gambar III.27 <i>Gantt Chart Inspection Medium</i> Excavator	III-65

Gambar III.28 <i>Gantt Chart Washing Medium Excavator</i>	III-66
Gambar III.29 <i>Gantt Chart Finishing Medium Excavator</i>	III-66
Gambar III.30 <i>Gantt Chart Anti-Rust Medium Excavator</i>	III-66
Gambar III.31 <i>Gantt Chart Greasing Medium Excavator</i>	III-66
Gambar III.32 <i>Gantt Chart Inspection Small Excavator</i>	III-67
Gambar III.33 <i>Gantt Chart Washing Small Excavator</i>	III-67
Gambar III.34 <i>Gantt Chart Finishing Small Excavator</i>	III-67
Gambar III.35 <i>Gantt Chart Anti-Rust Small Excavator</i>	III-68
Gambar III.36 <i>Gantt Chart Greasing Small Excavator</i>	III-68
Gambar III.37 <i>Gantt Chart Inspection Dozer</i>	III-68
Gambar III.38 <i>Gantt Chart Washing Dozer</i>	III-69
Gambar III.39 <i>Gantt Chart Finishing Dozer</i>	III-69
Gambar III.40 <i>Gantt Chart Anti-Rust Dozer</i>	III-69
Gambar III.41 <i>Gantt Chart Greasing Dozer</i>	III-69
Gambar III.42 <i>Gantt Chart Inspection Forklift</i>	III-70
Gambar III.43 <i>Gantt Chart Washing Forklift</i>	III-70
Gambar III.44 <i>Gantt Chart Finishing Forklift</i>	III-70
Gambar III.45 <i>Gantt Chart Anti-Rust Forklift</i>	III-70
Gambar III.46 <i>Gantt Chart Greasing Forklift</i>	III-71
Gambar III.47 <i>Working Area Inspection Dozer</i>	III-73
Gambar III.48 <i>Working Area Washing Dozer</i>	III-74
Gambar III.49 <i>Working Area Finishing Dozer</i>	III-75
Gambar III.50 <i>Working Area Anti-Rust Dozer</i>	III-75
Gambar III.51 <i>Working Area Greasing Dozer</i>	III-76
Gambar III.52 <i>Working Area Inspection Forklift</i>	III-78
Gambar III.53 <i>Working Area Washing Forklift</i>	III-79
Gambar III.54 <i>Working Area Finishing Forklift</i>	III-80
Gambar III.55 <i>Working Area Anti-Rust Forklift</i>	III-80
Gambar III.56 <i>Working Area Greasing Forklift</i>	III-81
Gambar III.57 <i>Working Area Inspection Medium Excavator</i>	III-84
Gambar III.58 <i>Working Area Washing Medium Excavator</i>	III-84
Gambar III.59 <i>Working Area Finishing Medium Excavator</i>	III-85
Gambar III.60 <i>Working Area Anti-Rust Medium Excavator</i>	III-85
Gambar III.61 <i>Working Area Greasing Medium Excavator</i>	III-86

Gambar III.62 <i>Working Area Inspection Small Excavator</i>	III-89
Gambar III.63 <i>Working Area Washing Small Excavator</i>	III-89
Gambar III.64 <i>Working Area Finishing Small Excavator</i>	III-90
Gambar III.65 <i>Working Area Anti-Rust Small Excavator</i>	III-90
Gambar III.66 <i>Working Area Greasing Small Excavator</i>	III-91

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA WAKTU PRESERVASI

LAMPIRAN B UJI NORMALITAS DATA

LAMPIRAN C *STANDARD WORKSHEET DYNAMIC*

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan pendahuluan pada penelitian ini. Pertama akan dibahas terlebih dahulu latar belakang adanya permasalahan yang ada sehingga perlu dilakukan perbaikan. Kemudian dari latar belakang tersebut akan dilakukan identifikasi dan rumusan masalah yang ada. Lalu akan diberikan juga asumsi dan batasan masalah serta tujuan dan manfaat dari penelitian ini. Terakhir akan dipaparkan juga metodologi penelitian yang akan dilakukan.

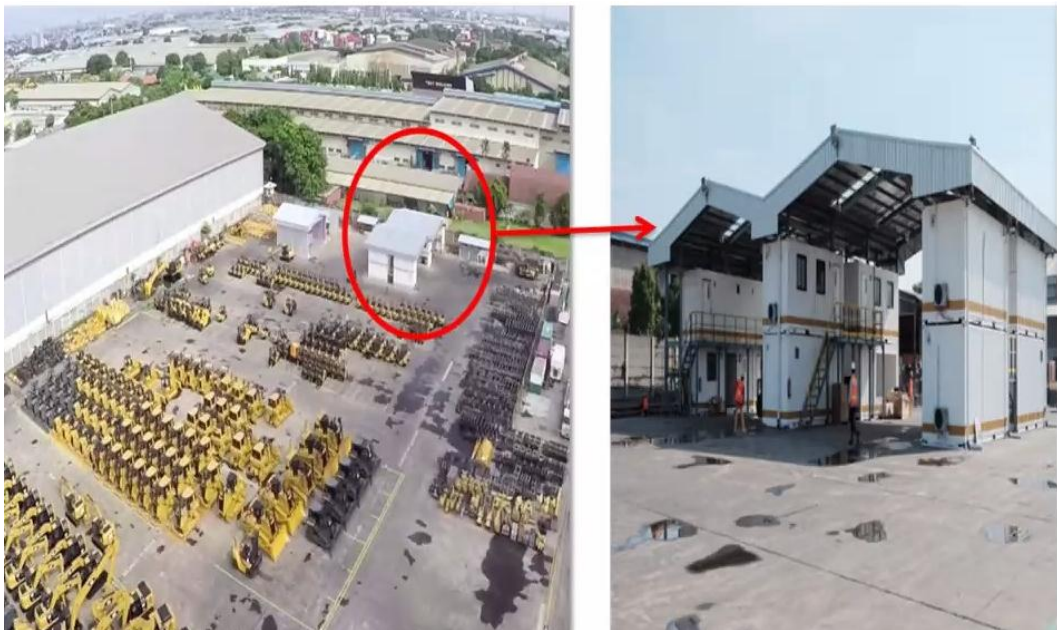
I.1 Latar Belakang Masalah

Industri infrastruktur di Indonesia dewasa ini mengalami perkembangan pesat. Hal ini diperjelas dengan laporan APBN pada tahun 2020 dari Kementerian Keuangan bahwa pembangunan infrastruktur merupakan satu dari tiga fokus utama dalam anggaran pembelanjaan negara. Berdasarkan laporan APBN tahun 2020 yang diakses pada tanggal 11 Februari 2021 di laman Kementerian Keuangan Republik Indonesia, alokasi dana untuk menunjang pembangunan infrastruktur pada tahun 2020 sebesar Rp 423.300.000.000.000 atau 16,66% dari total belanja negara pada tahun 2020 yaitu sebesar Rp 2.540.400.000.000.000. Dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, berdasarkan laporan APBN 2020 sejak tahun 2016 hingga 2020 selalu terjadi pertumbuhan pada anggaran infrastruktur. Pertumbuhan terbesar adalah pada tahun 2017 yaitu 41,1%. Berdasarkan laporan Kementerian PPN/Bappenas pembangunan infrastruktur di Indonesia pada tahun 2018 telah memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi sebesar 1,28% dengan nilai tambah yang dihasilkan sebesar 186,4 Triliun Rupiah yang menandakan betapa pentingnya perkembangan infrastruktur untuk bangsa ini. Selain itu pembangunan infrastruktur tentu sangat penting karena Indonesia sedang menarik investor-investor untuk berinvestasi di Indonesia. Hal ini didukung pernyataan Taylor (2007) bahwa kualitas infrastruktur suatu Negara adalah salah satu parameter utama yang dipertimbangkan oleh investor dalam berinvestasi. Dengan berkembangnya industri infrastruktur tersebut tentu permintaan

kebutuhan-kebutuhan pendukung berjalannya industri tersebut juga akan meningkat. Salah satunya adalah bisnis alat berat. Bisnis alat berat atau *heavy machine* juga akan ikut berkembang sejalan dengan perkembangan infrastruktur dan pertambangan karena banyak hal yang dibutuhkan dari alat berat seperti perataan tanah dengan *roller*, pengerukan tanah dengan *excavator*, membawa batu dan tanah dengan jumlah yang banyak menggunakan *wheel loader*, membuka jalan dengan *motor grader*, serta aktivitas-aktivitas lain yang membutuhkan alat berat seperti *bulldozer*, *crane*, dll. Guna mempersiapkan kebutuhan tersebut, perusahaan distributor alat berat tentu berlomba-lomba memberikan unit terbaik dengan kondisi yang prima. Oleh karena itu perusahaan distributor alat berat akan melakukan *maintenance* yang baik sehingga saat memberikan alat berat, unit dalam kondisi yang prima.

PT. Trakindo Utama merupakan salah satu perusahaan distributor alat berat resmi pemegang merek *Caterpillar*. Perusahaan ini sangat menyadari pentingnya memberikan unit dengan kondisi prima kepada *customer* sehingga *customer* menerima *experience* yang baik dan hal ini berguna untuk menjaga kepuasan *customer*. Aktivitas *maintenance* pada PT. Trakindo Utama dilakukan pada Divisi *Prime Product Supply Chain* tepatnya di *Central Yard* PT. Trakindo Utama yang terletak di Jakarta Utara. Aktivitas yang terdapat di *Central Yard* secara garis besar dapat dibagi menjadi lima aktivitas yaitu *receiving* yang dilakukan ketika terdapat unit yang datang dari *principle*, kemudian *storing* yaitu penyimpanan unit salah satunya adalah dengan dilakukan perawatan atau preservasi, lalu *packaging* untuk menyiapkan unit yang akan dikirim ke *customer*, dan pengiriman ke *customer* atau *delivering*. Namun aktivitas yang dilakukan secara harian pada *central yard* adalah *preservation* atau perawatan. *Preservation* unit yang disimpan sangat penting untuk mengetahui kondisi unit seperti mesin yang prima, oli yang masih baik, filter yang masih bersih dan tidak berkarat, system hidrolis yang lancar, kelistrikan yang baik, kondisi fisik yang terjaga, dan kondisi-kondisi lain yang mendukung optimalnya kinerja alat berat. Selain itu aktivitas preservasi ini ditujukan untuk menghindari terjadinya *stock aging* pada alat berat. Di dalam *central yard*, alat berat akan diparkirkan secara *outdoor* dan terdapat dua *workshop* yang bersebelahan untuk melakukan aktivitas *preservation*. Berdasarkan WIN Preservasi PTTU, Preservasi memiliki arti kegiatan prime product inventory yang di dalamnya terdapat kegiatan

pengambilan foto (sebelum dan sesudah), pencucian, pembersihan karat, pengecatan (jika diperlukan), pemberian anti-karat, gemuk, penutup, pengecekan oli, pengecekan bahan bakar, pengecekan seluruh bagian dan fungsi machine serta menggerakkan seluruh implement. Namun jika kebutuhan preservasi meningkat tidak menutup kemungkinan untuk melakukan aktivitas preservasi di luar area *workshop*.



Gambar I.1 *Central Yard* PT. Trakindo Utama

Gambar I.1 menunjukkan *Central Yard* di PT. Trakindo Utama. Preservasi alat berat akan dilakukan di *workshop*. Dalam melakukan preservasi pertama pekerja perlu memindahkan unit dari tempat *bin* atau tempat penyimpanan alat berat menuju *workshop*, kemudian akan dilakukan inspeksi seperti memanaskan mesin, pengecekan kondisi fisik unit, kondisi oli dan *coolant*, filter, mengecek kebocoran, fungsi *attachment*, serta kondisi *spare part* pada unit. Kemudian unit alat berat akan dicuci di *washing bay* yang terletak di sebelah *workshop*. Jika sudah dicuci selanjutnya unit akan dibawa ke *workshop* kembali dan dilakukan *finishing* seperti mengeringkan unit. Selanjutnya unit akan dilakukan *treatment* pemberian *anti-rust* pada *body* dan bagian-bagian yang rawan karat, terlebih dikarenakan unit akan disimpan di tempat terbuka dan langsung terkena udara dan matahari. Terakhir akan diberikan gemuk *atau*

grease pada silinder dan bagian-bagian yang tidak dilapisi cat supaya selain untuk melumasi juga untuk melindungi dari sinar matahari dan udara. Namun untuk *greasing* pada bagian atau silinder yang bekerja saat unit dijalankan maka *greasing* tidak dilakukan di *workshop* namun dilakukan setelah unit dikembalikan ke *bin* supaya *grease* tidak hilang karena unit dijalankan. Setiap unit memiliki *history preservation* yang sudah dilakukan, sehingga setelah dilakukan *preservation* mekanik akan melakukan pencatatan dan menuliskan nama mekanik yang melakukan *preservation*. Hal ini dilakukan supaya kondisi unit akan selalu terpantau dengan baik dan jika terjadi kesalahan perusahaan dapat memeriksa mekanik yang bertanggung jawab saat *maintenance*. Umumnya preservasi dilakukan oleh satu tim beranggotakan tiga orang pekerja untuk satu unit yang akan ditunjuk pada pagi hari setelah *briefing* pagi. Ketiga pekerja tersebut akan membagi tugas mulai dari inspeksi, *washing*, *finishing*, pemberian *anti-rust*, dan pemberian *grease*. Tetapi sejauh ini belum terdapat pembagian tugas dan urutan tugas pada saat preservasi sehingga saat menjalankan tugas sering terjadi pengulangan akibat kurangnya koordinasi. Sebagai contoh ketika *bucket* sudah dicuci oleh pekerja pertama lalu pekerja kedua yang tidak mengetahui akan mencuci ulang *bucket*.

Berdasarkan *working instructioin* *preservation* perusahaan menargetkan *cycle* pereservasi tiap unit adalah 30 hingga 60 hari sekali. Tetapi menurut Bapak R.M. Boedi Santoso selaku *Prime Product Supply Chain Division Head* menyatakan bahwa sebaiknya preservasi dilakukan tiap 60 hari sekali karena jika dilakukan 30 hari sekali dianggap terlalu cepat dan efektivitas dari *anti-rust* dan *grease* masih dianggap baik. Oleh karena itu perusahaan perlu memastikan kapasitas per hari untuk preservasi alat berat supaya dapat memenuhi target untuk dilakukan preservasi selama 60 hari sekali.

I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada *Central Yard* PT. Trakindo Utama, terdapat beberapa aktivitas seperti *receiving*, *storing*, *packaging*, dan *delivering*. Namun untuk aktivitas *receiving* hanya dilakukan pada saat ada unit datang dan aktivitas *packaging* dan *delivering* dilakukan ketika ada pengiriman unit ke konsumen sehingga aktivitas tersebut bukan aktivitas yang setiap hari dilakukan. Aktivitas yang dilakukan setiap hari adalah *storing* khususnya preservasi unit. Pada *yard* proses

preservasi dilakukan di *workshop* dan *washing bay* sedangkan unit diparkir disekitarnya atau disebut dengan *bin*. Berikut pada tabel I.1 ditunjukkan data *preservation unit* pada bulan Desember 2020 hingga Februari 2021.

Tabel I.1 Preservasi Unit Desember 2020 hingga Februari 2021

Tanggal	Unit	Full Preservation	Tanggal	Unit	Full Preservation	Tanggal	Unit	Full Preservation
Desember 2020			Januari 2021			Februari 2021		
12/1/2020	2	0	1/4/2021	2	2	2/1/2021	15	1
12/2/2020	1	0	1/5/2021	1	1	2/2/2021	25	1
12/3/2020	1	0	1/6/2021	10	0	2/4/2021	2	0
12/7/2020	5	0	1/7/2021	29	2	2/5/2021	6	0
12/10/2020	53	0	1/8/2021	3	1	2/8/2021	8	0
12/14/2020	19	0	1/11/2021	9	2	2/9/2021	4	0
12/15/2020	2	0	1/13/2021	2	0	2/10/2021	4	0
12/17/2020	9	0	1/14/2021	1	0	2/15/2021	1	0
12/18/2020	7	0	1/18/2021	11	0	2/17/2021	11	2
12/21/2020	3	0	1/19/2021	3	0	2/18/2021	16	0
12/22/2020	9	0	1/20/2021	3	0	2/19/2021	1	0
12/23/2020	1	0	1/20/2021	1	0	2/22/2021	2	0
12/24/2020	2	0	1/25/2021	2	0	2/23/2021	1	0
12/29/2020	1	0	1/27/2021	1	3	2/26/2021	6	0
12/30/2020	6	0	1/28/2021	16	3			
			1/29/2021	3	1			
			1/30/2021	1	0			

Berdasarkan tabel I.1 di atas dapat dilihat unit yang di preservasi selama bulan Desember 2020 hingga Februari 2021. Terdapat dua jenis preservasi yaitu *full-preservation* dan *partial-preservation*. Preservasi dikatakan *full-preservation* jika dilakukan *treatment* secara penuh dari inspeksi dan pengecekan fisik serta fungsi, *warming up*, pencucian, serta pemberian *anti-rust* dan *grease* pada bagian yang perlu diberi. Kemudian *partial-preservation* hanya melakukan beberapa *treatment* kepada unit sebagai contoh hanya dilakukan *warming up* atau hanya dilakukan pemberian *grease*. Pada tabel I.1 dapat dilihat bahwa unit

yang dipreservasi cukup banyak karena pada periode tersebut *inventory* alat berat mencapai lebih dari 200 unit. Namun dikarenakan preservasi yang memakan waktu lama maka tidak semua dilakukan *full-preservation*. Sebagai contoh pada tanggal 10 Desember 2020 jumlah unit yang dipreservasi adalah 53 unit namun semuanya tidak dilakukan *full-preservation* sehingga unit hanya dipanaskan atau *warming up* saja maupun *washing* atau bahkan hanya diberikan *grease* untuk melindungi silinder yang terekspos langsung oleh sinar matahari dan udara terbuka. Pada tabel I.2 akan disajikan beberapa data preservasi pada bulan Januari 2021 sebagai contoh *treatment* atau *job* yang diberikan pada unit.

Tabel I.2 *Job* pada Preservasi Unit

No	Model	SN	Job	ACT. Start	ACT. Finish	Status	Remarks
1	CB34B	3B400424	Greasing Unit	10:35	10:40	Done	Muhtadi, Sukria
2	CB34B	3B400425	Greasing Unit	10:30	10:35	Done	Muhtadi, Sukria
3	966H	BJ602386	Greasing Unit	9:55	10:00	Done	Muhtadi, Sukria
4	966H	BJ602416	Greasing Unit	10:15	10:20	Done	Muhtadi, Sukria
5	966H	BJ602432	Greasing Unit	9:50	9:55	Done	Muhtadi, Sukria
6	DP45NT	CT19D-50215	Greasing Unit	10:20	10:25	Done	Muhtadi, Sukria
7	DP50N-C/L1220/SFT/PNUE	CT28C-51314	Preservation	9:40	17:00	Done	Sukria, Adi Eko
8	120	E9600267	Greasing Unit	9:00	9:10	Done	Sukria, Muhtadi
9	120	E9600283	Greasing Unit	8:50	9:00	Done	Sukria, Muhtadi
10	120	E9600297	Greasing Unit	9:10	9:20	Done	Sukria, Muhtadi
11	120	E9600311	Greasing Unit	8:40	8:50	Done	Sukria, Muhtadi
12	120	E9600312	Greasing Unit	9:20	9:30	Done	Sukria, Muhtadi
13	120	E9600314	Greasing Unit	9:30	9:40	Done	Sukria, Muhtadi
14	120	E9600315	Greasing Unit	16:30	17:00	Done	Sukria, Muhtadi
15	120	E9600343	Greasing Unit	10:25	10:30	Done	Muhtadi, Sukria
16	120	E9600344	Greasing Unit	15:40	16:30	Done	Sukria, Muhtadi
17	14M3/CAB/RIPPER/M OLDBOARD 4.9M/BS TIRE	E9S00384	Preservation : Refill And Check Oil Hyrdraulic , Steering , Engine	13:50	15:40	Done	Agus M , Jayeng
18	14M	E9S00386	Greasing Unit	13:50	14:00	Done	Sukria, Muhtadi
19	14M3/CAB/RIPPER/M OLDBOARD 4.9M/BS TIRE	E9S00393	Preservation : Refill And Check Oil Hyrdraulic , Steering , Engine	8:40	17:00	Done	Agus M , Jayeng
20	14M3/CAB/RIPPER/M OLDBOARD 4.9M/BS TIRE	E9S00394	Preservation : Refill And Check Oil Hyrdraulic , Steering , Engine	15:00	16:00	Done	Ferdy , Agus M , Jayeng
21	330GC	FEK10442	Greasing Unit	14:20	15:00	Done	Sukria, Muhtadi
22	330GC	FEK10515	Greasing Unit	13:10	13:20	Done	Sukria, Muhtadi

(lanjut)

Tabel I.2 *Job* pada Preservasi Unit (Lanjutan)

No	Model	SN	Job	ACT. Start	ACT. Finish	Status	Remarks
23	330GC	FEK10556	<i>Greasing Unit</i>	13:30	13:40	<i>Done</i>	Sukria, Muhtadi
	330GC-07/ROPSCAB/MASS/PL783/AR/BARE	FEK10556	<i>Preservation</i>	11:00	14:00	<i>Done</i>	Agus M, Ivan, Taufik, Jayeng
24	330GC	FEK10558	<i>Greasing Unit</i>	13:50	14:00	<i>Done</i>	Sukria, Muhtadi
	330GC-07/ROPSCAB/MASS/PL783/AR/BARE	FEK10558	<i>Preservation</i>	8:40	15:30	<i>Done</i>	Agus M, Ivan, Taufik, Jayeng
25	D3K2 LGP/ROPS CAN/VPAT BLADE/PL631	LT307160	<i>Warming Up</i>	10:40	11:20	<i>Done</i>	Ade Iman
26	D3K2 LGP/ROPS CAN/VPAT BLADE/PL631	LT307161	<i>Warming Up</i>	11:20	12:00	<i>Done</i>	Ade Iman
27	777E/VIMS/EXH/BS TIRES/NO BODY	KDP01359	<i>Warming Up</i>	14:00	14:35	<i>Done</i>	Parni
28	777E/VIMS/EXH/BS TIRES/NO BODY	KDP01361	<i>Warming Up</i>	11:40	12:00	<i>Done</i>	Parni
29	777E/VIMS/EXH/BS TIRES/NO BODY	KDP01362	<i>Warming Up</i>	13:00	13:25	<i>Done</i>	Parni

Pada tabel I.2 dapat dilihat *job* yang sering dilakukan adalah pemberian *grease* pada unit selain untuk pelumas juga supaya silinder dan bagian lain yang tidak tertutup cat tahan terhadap panas dari matahari dan udara di luar. Selain itu juga beberapa dilakukan *warming up* serta pengecekan oli seperti oli hidrolik, oli mesin, dan oli *steering*. Hal tersebut berarti unit hanya dilakukan *partial preservation*. Unit yang dilakukan *full preservation* dapat dilihat pada kolom *job* sangat sedikit. Hal ini tentu akan memengaruhi kondisi unit dan mengakibatkan *stock aging* terjadi lebih cepat karena perawatan yang kurang maksimal. Kemudian untuk mendukung data tersebut juga dilakukan peninjauan langsung untuk mengetahui kapasitas yang ada di *central yard*. Sehingga berdasarkan tabel I.1 yang menunjukkan jika jarang sekali dilakukan preservasi penuh serta keterbatasan kapasitas jika dilakukan preservasi penuh serta tabel I.2 yang menunjukkan bahwa banyak dilakukan preservasi secara pasial atau sebagian maka akan digali lagi penyebab terjadinya keterbatasan kapasitas tersebut. Kemudian untuk mengetahui penyebab tidak tercapainya target perusahaan maka dilakukan wawancara kepada pekerja yang langsung terjun di lapangan khususnya tim preservasi unit. Pada tabel I.3 di bawah ini akan dijabarkan hasil wawancara tersebut.

Tabel I.3 Hasil Wawancara Pekerja *Central Yard*

No	Pertanyaan	Pekerja				
		1	2	3	4	5
1	Apakah anda pernah melakukan <i>overtime</i> untuk kegiatan <i>preservation</i> unit?	Pernah	Pernah	Pernah	Pernah	Pernah
2	Seberapa sering hal tersebut terjadi?	Sangat sering	Mungkin sekitar 80% dari hari kerja dalam sebulan	Lebih dari 10 kali dalam sebulan	Sering terjadi	Seminggu bisa lebih dari 3 kali
3	Menurut anda mengapa target perusahaan untuk <i>preservation</i> tidak terpenuhi namun tetap terjadi <i>overtime</i> ?	Karena kegiatan <i>preservation</i> tidak dilakukan secara runtut sehingga waktunya berbeda-beda	Karena tidak dilakukan dengan urut dan terkadang saat melakukan kegiatan atasan justru menyuruh melakukan aktivitas lain	Hal ini paling sering terjadi saat ada kegiatan <i>delivery</i> , pekerjaan jadi tidak terfokus. Selain itu urutan kerjanya juga sering tidak urut.	Karena kadang <i>preservation</i> tidak dilakukan dengan penuh ataupun <i>step</i> yang berbeda sehingga waktu pengerjaan yang bervariasi	Karena saat melakukan <i>preservation</i> kadang pekerja diminta untuk segera melakukan atau membantu kegiatan lain
4	Menurut anda bagaimana cara menanggulangi hal tersebut?	Memberikan dan menetapkan standar urutan kegiatan sehingga memiliki waktu yang jelas.	Caranya adalah dengan membakukan langkah-langkah aktivitas dari memanaskan mesin, cek <i>body</i> , dll dan saat melakukan preservasi tidak diminta melakukan yang lain dulu.	Menetapkan penjadwalan pekerjaan dengan baik.	Menyamakan langkah kerja untuk setiap pekerja.	Membuat jadwal kerja sehingga tidak tabrakan jadwal kerjanya dan pekerja bisa fokus melakukan preservasi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja yang ada, maka didapatkan hasil seperti yang ada pada tabel I.3 Sebagian besar pekerja menyatakan bahwa tidak ada urutan pekerjaan yang baku sehingga saat melakukan kegiatan *preservation* waktunya dapat berbeda-beda. Selain itu beberapa pekerja juga mengatakan bahwa saat melakukan pekerjaan beberapa kali justru diminta membantu melakukan pekerjaan lain. Hasil wawancara ini memiliki hasil yang sama seperti pada saat melakukan wawancara dengan *Division Head of Prime Product Supply Chain*, Bapak RM. Boedi Santoso, yang membawahi *central yard* ini. Beliau juga menyatakan pekerja melakukan

preservation dengan waktu yang bervariasi dan tidak urut. Selain itu menurut beliau pekerja saat dilapangan tidak *dedicated* pada aktivitas *preservation* sehingga pekerjaan dapat tertunda. Hal ini tentu membuat preservasi memakan waktu lama dan target tidak tercapai. Kemudian dari kapasitas preservasi per hari yang ada akan dibandingkan dengan kebutuhan kapasitas supaya dapat memenuhi target perusahaan. Supaya dapat mengetahui hal tersebut akan disajikan data persediaan alat berat yang ada di *central yard* Cakung pada tabel I.4.

Tabel I.4 Persediaan Alat Berat Maret hingga Juli 2021

Periode	Persediaan Alat Berat (Unit)
Maret 2021	65
April 2021	93
Mei 2021	221
Juni 2021	280
Juli 2021	96
Rata-rata	151
Target Preservasi per Hari (Unit)	$2,5167 \approx 3$

Berdasarkan tabel I.5 dapat dilihat rata-rata persediaan alat berat di *central yard* Cakung adalah 151 unit. Kemudian jika dibagi dengan 60 yang berarti siklus dilakukannya preservasi maka didapatkan target preservasi per hari yaitu 2,5167 atau jika dibulatkan menjadi 3 unit per hari. Berdasarkan data-data kapasitas preservasi sebelumnya dapat dilihat dan dibandingkan bahwa kapasitas saat ini masih belum memenuhi target perusahaan sehingga masih harus dilakukan peningkatan.

Dalam mengatasi masalah yang terjadi diakibatkan tidak adanya pembagian tugas dan urutan kerja yang baku untuk aktivitas preservasi metode yang dapat dilakukan adalah dengan cara penyusunan *job sequencing*. Hal ini didukung oleh pendapat Tyagi, Tripathi, dan Chandramouli (2017) yang menyatakan bahwa *sequencing and scheduling* (SAS) memiliki peran yang krusial di dunia nyata, yaitu untuk meningkatkan produktivitas, meningkatkan kualitas produk, memenuhi permintaan pasar, serta meminimasi *flow time*, *idle time*, dan biaya rental mesin. Dengan dilakukannya *job sequencing* maka akan didapatkan urutan kerja yang baku, selain itu juga didapatkan urutan kerja dengan *makespan* atau waktu yang paling optimal sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan cepat. Kemudian dengan adanya pembagian kerja yang akan

dipetakan pada *gantt chart* dalam metode ini maka tiap pekerja dapat mengetahui dengan pasti tugas yang harus dilakukan tanpa perlu bertanya kepada rekannya mengenai bagian pada unit yang belum di-*treatment* sehingga tidak akan terjadi pengulangan kerja sebagai contoh *windshield* pada unit sudah dibersihkan oleh salah satu pekerja namun dibersihkan lagi oleh pekerja lainnya karena kurang koordinasi bahkan menghindari bagian pada unit yang terlewat untuk dilakukan *treatment*.

Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan di atas dapat disimpulkan bahwa PT. Trakindo Utama memiliki permasalahan pada sistem kerja aktivitas preservasi unit khususnya pada pembagian dan urutan kerja. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan perancangan sistem kerja aktivitas preservasi unit untuk memenuhi target yang diberikan. Kemudian didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana urutan pekerjaan yang baik sehingga dapat meningkatkan kapasitas preservasi unit?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Asumsi dan batasan masalah yang ditetapkan bertujuan sebagai pembatas agar proses penelitian dapat berlangsung sesuai tujuan dan tidak menyimpang. Batasan dibuat untuk menjaga agar aktivitas yang dilakukan tetap terfokus pada tujuan awal penelitian. Terdapat dua batasan pada penelitian ini.

1. penelitian hanya dilakukan untuk sistem kerja *preservation prime product* atau alat berat di PT. Trakindo Utama.
2. Preservasi forklift dikerjakan oleh dua pekerja sedangkan model lainnya dikerjakan oleh tiga pekerja.

Asumsi merupakan suatu dasar pemikiran yang ditetapkan pada awal dan akan tetap sama saat proses penelitian berlanjut hingga mencapai hasilnya. Bertujuan agar proses penelitian tetap terfokus dan tidak bias. Terdapat dua asumsi penelitian.

3. Semua pekerja memiliki kemampuan kerja yang sama.
4. Cara kerja di tiap aktivitas sudah benar.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hasil akhir yang ingin dicapai yang mendasari dilakukannya proses penelitian. Tujuan penelitian ini akan terjawab

setelah didapatkan hasil dari penelitian. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui urutan pekerjaan yang baik sehingga dapat meningkatkan kapasitas preservasi unit.

I.5 Manfaat Penelitian

Dalam melakukan suatu penelitian tentu terdapat manfaat dan dampak setelah dilakukan penelitian, khususnya pada perusahaan yang diteliti. Pada penelitian kali ini manfaat yang didapatkan bagi perusahaan adalah mekanik dapat memenuhi *maintenance* sesuai target perusahaan. Kemudian dengan terpenuhinya target perusahaan maka perusahaan dapat mengurangi *overtime*. Lalu dengan berkurangnya *overtime* perusahaan dapat mengurangi *cost* yang keluar akibat hal *overtime*. Selain itu manfaat juga didapatkan bagi pengembangan keilmuan yaitu mengetahui aplikasi perancangan sistem kerja pada permasalahan perusahaan.

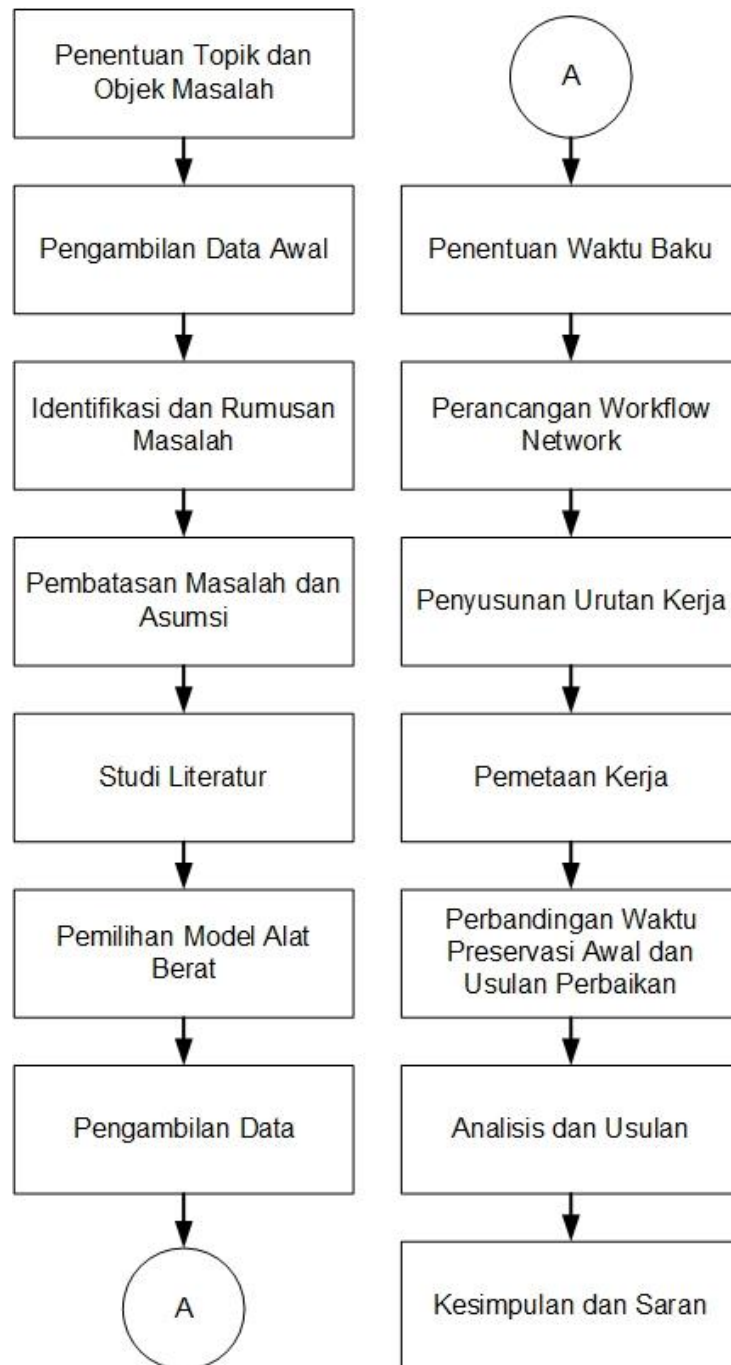
I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang tepat sangat diperlukan untuk merancang suatu penelitian. Metodologi penelitian akan menggambarkan urutan langkah dalam melakukan penelitian sehingga penelitian dapat dilakukan dengan baik sesuai kaidahnya dan sistematis. Berikut adalah metodologi penelitian secara keseluruhan.

Berdasarkan Gambar I.2 dapat dilihat langkah yang dilakukan dalam penelitian ini. Kemudian akan dijabarkan mengenai setiap langkah yang ada pada gambar di atas. Berikut adalah penjabarannya.

1. Penentuan Topik dan Objek Masalah

Pertama akan dilakukan penentuan topik dan objek masalah. Hal ini yang akan mendasari penelitian yang dilakukan. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan melihat adanya kejadian yang tidak diinginkan pada PT. Trakindo Utama sehingga ditetapkan menjadi objek penelitian. Lalu topik diangkat pada penelitian ini merupakan penjadwalan dan urutan kerja, karena diketahui hal tersebut belum dijalankan dengan baik dan menimbulkan *overtime*.



Gambar 1.2 Flowchart Metodologi Penelitian

2. Pengambilan Data Awal

Setelah mengetahui topik dan objek permasalahan maka akan digali lebih dalam penyebab permasalahan tersebut. Pada penelitian ini dikumpulkan data historis berupa data *preservation inventory* alat berat pada *central yard* yang merupakan tempat penyimpanan dan perawatan

(preservasi) alat berat di PT. Trakindo Utama. Selain dari data historis dilakukan juga wawancara untuk mengetahui penyebab terjadinya masalah. Dengan ketiga data tersebut maka akan dianalisis untuk selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap masalah yang ada.

3. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan pengambilan data awal, selanjutnya akan dilakukan analisis mengenai data tersebut. Dari analisis yang dilakukan dapat diidentifikasi bahwa permasalahannya adalah kapasitas preservasi yang tidak dapat memenuhi target perusahaan. Lalu dari hasil wawancara sebagian besar responden menyatakan bahwa di lapangan tidak ada urutan kerja yang baku sehingga waktu pengerjaan preservasi dapat berbeda-beda. Oleh karena itu dibuat rumusan masalah untuk mengatasi permasalahan tersebut.

4. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Setelah itu akan ditentukan batasan-batasan pada penelitian ini supaya *scope* dari penelitian tidak terlalu luas. Hal ini akan membuat penelitian menjadi lebih terfokuskan. Kemudian akan diberikan asumsi untuk mempermudah perhitungan dalam penelitian.

5. Studi Literatur

Studi literatur merupakan bagian yang penting karena akan menjadi landasan dalam pengolahan data penelitian ini. Pada tahap studi literatur akan dikumpulkan teori-teori yang akan digunakan pada penelitian. Studi literatur dilakukan pada buku-buku cetak maupun jurnal ilmiah sehingga didapatkan juga referensi penelitian sebelumnya untuk dijadikan *benchmark*.

6. Pemilihan Model Alat Berat

Model alat berat pada PT. Trakindo Utama sangat bervariasi sehingga perlu dilakukan penentuan model yang paling perlu dilakukan perbaikan. Metode yang digunakan untuk menentukan model yang akan diperbaiki adalah prinsip Pareto 80:20. Berdasarkan data historis preservasi selama satu tahun (April 2020 hingga April 2021) didapatkan 80% alat berat yang sering dilakukan preservasi adalah forklift, small excavator, dozer, dan medium excavator sehingga keempat model tersebut yang akan dilakukan perbaikan urutan kerjanya.

7. Pengambilan Data

Langkah berikutnya adalah pengambilan data yang perlu dilakukan untuk pengolahan data. Pada tahapan ini akan diambil data waktu pengerjaan preservasi alat berat di PT. Trakindo Utama. Pengambilan data akan menggunakan metode jam henti. Data yang diambil adalah 30 buah data untuk setiap *subtask* model terpilih dan juga waktu *task* secara keseluruhan untuk dibandingkan dengan hasil usulan perbaikan. Setelah data diambil akan dilakukan uji normalitas data menggunakan *software* MINITAB.

8. Penentuan Waktu Baku

Sebelum melakukan penentuan waktu baku perlu dicari terlebih dahulu penyesuaian dan kelonggaran dari aktivitas preservasi. Penyesuaian ditentukan menggunakan nilai Westinghouse dan nilai objektif yang akan dikalikan dengan waktu siklus yaitu rata-rata dari sampel data yang sudah diambil sehingga didapatkan waktu normal. Kemudian akan dicari nilai kelonggaran yang akan diolah dan dikalikan dengan waktu normal sehingga didapatkan waktu baku yang dapat diolah pada tahap berikutnya

9. Perancangan *Workflow Network*

Perancangan *workflow network* perlu dilakukan supaya dalam melakukan penyusunan *sequence* kerja dapat diketahui pekerjaan yang sudah tidak bias diubah urutan dan yang bias diubah urutannya. Selain itu diberikan juga *node* pada tiap *subtask* untuk mempermudah penyebutan serta penulisan pada tahap berikutnya.

10. Penyusunan Urutan Kerja

Setelah didapatkan *workflow network* maka tiap *subtask* yang urutannya masih dapat diubah pada masing-masing *task* di tiap model terpilih akan diberikan *ranking* dari waktu paling panjang hingga pendek karena pada penyusunan urutan kerja ini menggunakan konsep *sequencing and scheduling* dengan metode *longest processing time*.

11. Pemetaan Kerja

Selanjutnya jika seluruh langkah pada tahapan *sequencing* dan *scheduling* telah selesai maka pada tiap *processor* atau pekerja, *subtask* yang tersedia masing-masing akan disusun ulang urutannya

sesuai dengan area kerja sehingga tidak terjadi kegiatan bolak-balik pada pekerja. Setelah sudah dibuat urutan kerja yang baik maka akan dipetakan menjadi sehingga dapat dengan jelas area dan perpindahan yang harus dilakukan oleh pekerja. Selain itu berdasarkan pemetaan yang dilakukan dibuat juga dokumen berupa *Standard Worksheet Dynamic* sesuai dengan ketentuan perusahaan.

12. Perbandingan Waktu Preservasi Awal dengan Waktu Usulan Perbaikan
Setelah dilakukan perancangan *sequencing and scheduling* maka waktu (*makespan*) dari hasil pengolahan tersebut akan dibandingkan dengan waktu preservasi awal. Pada tahap ini akan dilihat persentase waktu usulan perbaikan dengan waktu awal. Selain itu juga akan dilihat peningkatan kapasitas preservasi dalam satu hari.
13. Analisis dan Usulan
Setelah dilakukan perhitungan akan dilakukan analisis terhadap beberapa langkah seperti analisis penggunaan metode *longest processing time* untuk perbaikan ini. Selain itu diberikan usulan supaya model *dozer* dapat terpenuhi kapasitasnya yaitu antara lain melakukan *overtime* maupun penambahan pekerja.
14. Kesimpulan dan Saran
Terakhir akan diberikan kesimpulan dari hasil penelitian sesuai dengan rumusan masalah di awal. Lalu saran dapat ditujukan untuk penelitian ini karena tentu penelitian ini memiliki kekurangan maupun untuk pihak perusahaan. Hal ini dilakukan supaya kedepannya penelitian ini dan perusahaan diharapkan dapat lebih baik.

I.7 Sistematika Penulisan

Pada bagian ini akan dijelaskan sistematika penulisan dari penelitian ini. Dengan dilakukannya penjabaran sistematika penulisan maka akan diketahui hal-hal yang akan dilakukan pada tiap bab saat melakukan penelitian ini. Berikut adalah sistematika penulisannya.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan dijabarkan latar belakang yang menjadi dasar perlunya dilakukan penelitian dan perbaikan pembagian kerja pada aktivitas preservasi di PT. Trakindo Utama. Kemudian akan dilakukan identifikasi

permasalahan yang menyebabkan keadaan yang tidak diharapkan serta akan dirumuskan permasalahan berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan. Selain itu akan dibuat tujuan serta manfaat dari penelitian yang dilakukan. Selain itu juga akan dijabarkan metodologi penelitian untuk menjadi pedoman langkah dalam melakukan penelitian ini dan terakhir akan dipaparkan sistematika penulisan pada penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan disajikan tinjauan pustaka yang berisikan teori, rumus, serta langkah-langkah yang dibutuhkan pada penelitian ini. Teori dan langkah yang dibutuhkan antara lain adalah pengambilan data, perhitungan waktu baku, dan yang terpenting adalah teori mengenai *sequencing and scheduling*. Kemudian seluruh tinjauan pustaka yang disajikan akan dijadikan pedoman untuk penelitian.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini pertama akan dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan yaitu waktu preservasi alat berat. Kemudian akan dilanjutkan dengan penentuan waktu baku berdasarkan data yang sudah diambil. Selain itu juga akan dibuat *workflow network* untuk mengetahui urutan dari pekerjaan yang ada. Selanjutnya pada bagian inti akan dilakukan *sequencing and scheduling* dengan metode *longest processing time order* untuk mendapatkan waktu minimum dari aktivitas preservasi. Setelah itu akan dilakukan perbandingan waktu usulan perbaikan dengan waktu preservasi saat ini.

BAB IV ANALISIS

Pada bab analisis akan dilakukan analisis dari hasil pengolahan data yang sudah dilakukan pada penelitian ini. Analisis dimulai dari bagian pengumpulan data yaitu analisis pengambilan data dan hasil uji distribusi. Selanjutnya akan dilakukan analisis untuk pengolahan data seperti analisis *workflow network*, pemilihan dan perhitungan metode LPT, serta hasil perbaikan urutan kerja.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran akan dibahas mengenai kesimpulan dari pengolahan data yang telah dilakukan. Selain itu juga akan diberikan saran bagi penelitian ini maupun perusahaan untuk perbaikan kedepannya. Hal ini bertujuan supaya setelah dilakukannya penelitian ini jika akan dilakukan

perbaikan lebih lanjut maka dapat diketahui masukan serta hal yang perlu ditambahkan.

