

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persaingan di era globalisasi menjadi sangat kompetitif sehingga setiap aspek kehidupan harus terus menerus berkembang supaya tidak tertinggal. Salah satu langkah dalam meningkatkan kemampuan untuk berkompetisi adalah dengan melakukan pengembangan terhadap sistem pemrosesan dan operasional untuk menghilangkan tahapan proses yang tidak perlu. Perancangan operasional produksi yang tidak mengandung aktivitas pemborosan diperlukan supaya dalam pengelolaan sumber daya yang ada dapat menghasilkan efektifitas dan efisiensi sehingga *output* dari proses tersebut sesuai dengan yang diinginkan baik dalam segi kualitas, kuantitas maupun ketepatan waktu. Operasional produksi yang memiliki banyak aktivitas pemborosan secara otomatis akan mengkonsumsi waktu, tenaga dan biaya namun tidak memberikan nilai tambah bagi produk tersebut sehingga termasuk dalam *in-eficiency*.

Minimisasi pemborosan (*waste*) dilakukan dengan melakukan identifikasi terhadap aktivitas yang kiranya mampu memicu pemborosan sehingga dapat ditentukan langkah yang konkret. *Lean* adalah salah satu pendekatan yang digunakan untuk menganalisis aktivitas yang termasuk ke dalam kategori pemborosan (*waste*). *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) dalam segi desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa) dan *supply chain management* yang berkaitan langsung dengan pelanggan (James & Daniel, 2003). Pemborosan yang dimaksud yaitu segala bentuk aktivitas kerja yang tidak menghasilkan nilai tambah dalam proses perubahan dari *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*. Apabila pemborosan (*waste*) dapat diminimalisir maka *lead time* produksi dapat direduksi, biaya dapat ditekan dan kualitas dapat terjaga.

PT Saptaindra Sejati merupakan perusahaan jasa pertambangan dengan standar internasional bagi perusahaan-perusahaan pertambangan terkemuka di Indonesia. Dengan menyediakan berbagai layanan diantaranya adalah pembangunan infrastruktur panambangan dan jasa pertambangan. PT Saptaindra Sejati mendirikan *Plant Rebuild Centre (PRC) Departement* yang berfungsi sebagai pengatur mekanisme pelaksanaan *planned maintenance* dari mulai proses pembuatan *budget*, koordinasi, kebutuhan *part*, pemenuhan *part*, dan mengatur komponen *overhaul* di seluruh *Site* PT Saptaindra Sejati untuk menunjang program *maintenance* peralatan berat terhadap kebutuhan komponen dan untuk menghasilkan komponen *overhaul* dengan kualitas yang baik.

Dalam proses produksinya, PT Saptaindra Sejati melakukan pengerjaan secara re-manufaktur atau re-kondisi. Proses re-manufaktur atau re-kondisi adalah pengembalian bentuk produk dengan membangun ulang, mereparasi, dan/atau menukar suku cadang atau instrumen agar sesuai dengan ekspektasi pelanggan sebagai mesin baru. Dalam melakukan proses produksinya, PT Saptaindra Sejati dibagi menjadi dua *section*, yaitu *section Engine* dan *section Powertrain*. Penelitian ini lebih berfokus pada *section Powertrain*.

Berikut merupakan data perbandingan *plan* dengan *actual* produksi pada tahun 2019 untuk komponen *powertrain* dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Data Perbandingan *Plan* dengan *Actual* Produksi Tahun 2019

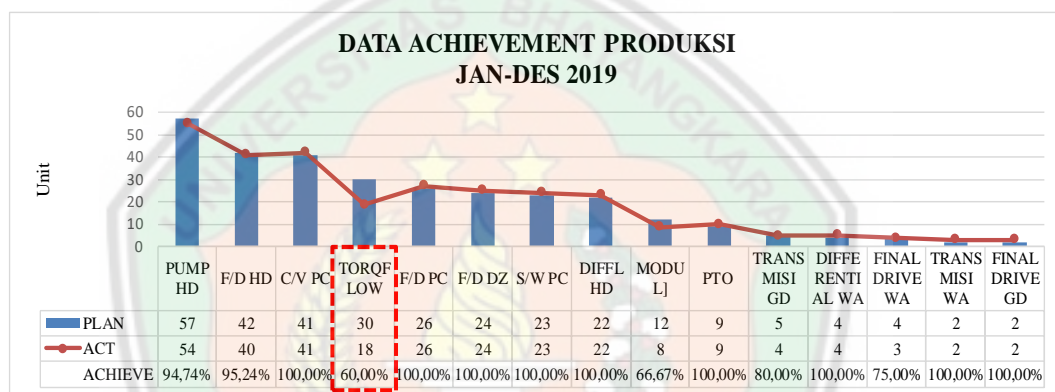
Production	Comp Model	Unit	Q 1			Q 2			Q 3			Q 4			Total
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Fix Plan (Revise Plan)	CONTROL VALVE CRAWLER	Excavator	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	41
	DIFFERENTIAL HEAVY DUTY	Dump Truck	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	22
	DIFFERENTIAL WHEEL LOADER	Wheel Loader	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
	FINAL DRIVE DOZER	Buldozer	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	24
	FINAL DRIVE GRADER	Grader	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	FINAL DRIVE HEAVY DUTY	Dump Truck	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	42
	FINAL DRIVE POWER CRAWLER	Excavator	2	2	2	1	1	1	3	3	3	2	3	3	26
	FINAL DRIVE WHEEL LOADER	Wheel Loader	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
	POWER MODULE	Buldozer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	POWER TAKE OFF	Power Crawler	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	9
	PUMP HEAVY DUTY	Dump Truck	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	57
	SWING MACHINERY POWER CRAWLER	Excavator	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	23
	TORQFLOW TRANSMISSION HEAVY DUTY	Dump Truck	3	3	3	2	2	1	3	3	2	3	3	2	30
	TRANSMISSION GRADER	Grader	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5
	TRANSMISSION WHEEL LOADER	Wheel Loader	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Fix Plan Monthly by Comp			30	26	27	25	19	14	31	25	25	30	26	25	303
Fix Plan Monthly			30	56	83	108	127	141	172	197	222	252	278	303	303
Actual Production	CONTROL VALVE CRAWLER	Excavator	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	41
	DIFFERENTIAL HEAVY DUTY	Dump Truck	2	3	3	1	1	0	1	2	3	2	2	2	22
	DIFFERENTIAL WHEEL LOADER	Wheel Loader	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
	FINAL DRIVE DOZER	Dozer	2	2	2	2	3	0	2	2	2	2	2	2	23
	FINAL DRIVE GRADER	Grader	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
	FINAL DRIVE HEAVY DUTY	Dump Truck	4	4	4	2	1	1	4	4	4	4	4	4	40
	FINAL DRIVE POWER CRAWLER	Excavator	2	2	2	1	1	0	3	3	3	3	3	3	26
	FINAL DRIVE WHEEL LOADER	Wheel Loader	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
	POWER MODULE	Buldozer	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	8
	POWER TAKE OFF	Power Crawler	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	9
	PUMP HEAVY DUTY	Dump Truck	5	5	5	5	3	2	4	5	5	5	5	5	54
	SWING MACHINERY POWER CRAWLER	Excavator	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	23
	TORQFLOW TRANSMISSION HEAVY DUTY	Dump Truck	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	18
	TRANSMISSION GRADER	Grader	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4
	TRANSMISSION WHEEL LOADER	Wheel Loader	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Actual Monthly			27	28	27	18	15	7	26	26	26	29	25	25	279
Actual YTD			27	55	82	100	115	122	148	174	200	229	254	279	279
Achivement			90%	108%	100%	72%	79%	50%	84%	104%	104%	97%	96%	100%	92%

Sumber : PT Saptaindra Sejati

Berdasarkan pada data perbandingan antara *plan* dan *actual* pengerjaan komponen *powertrain* periode Januari-Desember 2019 menunjukkan *achievement* tiap bulan mengalami fluktuasi. Pada kondisi yang tidak tercapai disebabkan oleh

beberapa faktor seperti ketersediaan *spare part* yang dibutuhkan, keterbatasan *tools* yang digunakan, *manpower* yang dialihkan untuk mengerjakan komponen *urgent* dan sebagainya. Beberapa hal tersebut mengakibatkan adanya *job pending* untuk komponen tertentu. Kemudian *over achievement* di bulan lain disebabkan karena adanya pengerjaan komponen yang belum tercapai pada periode sebelumnya. *Achievement* keseluruhan untuk *section powertrain* pada periode Januari-Desember 2019 adalah sebesar 92%.

Pada data sebelumnya hanya menunjukkan ketercapaian semua komponen pada *section powertrain* setiap bulan. Adapun grafik dari data *achievement* per komponen dapat dilihat pada Gambar 1.1. berikut.



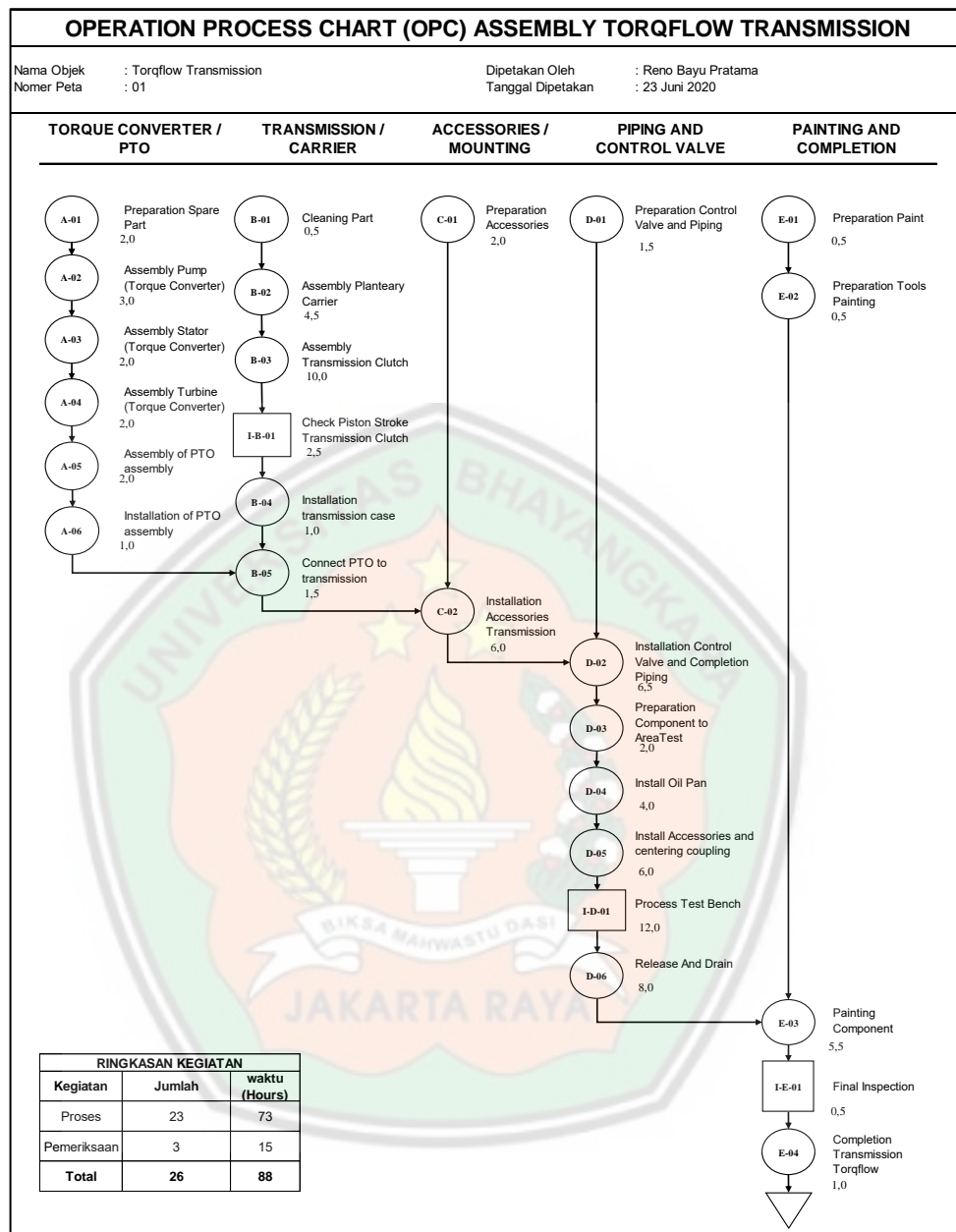
Gambar 1.1. Grafik Data *Achievement* Produksi Tahun 2019

Sumber : PT Saptaindra Sejati

Berdasarkan grafik data *achievement* produksi pada periode Januari-Desember 2019 terdapat enam *item* yang tidak mencapai target, yaitu *item Pump HD*, *item Final Drive HD*, *item Torqflow*, *item Power Modul*, *item Transmisi GD* dan *item Final Drive WA*. Akan tetapi berkaitan dengan *item Torqflow* memiliki *achievement* hanya sebesar 60% dari target produksi.

Proses perakitan (*assembly*) pada *torqflow* memiliki beberapa *step*. *Torqflow* terdiri atas enam komponen dasar, yaitu *torque converter*, *power take off*, *clutch transmission*, *planetary carrier*, *accessories* dan *control valve*. Total waktu proses perakitan *torqflow* membutuhkan waktu 7 hari kerja di luar proses *test performance* dan *painting*.

Untuk mengetahui proses keseluruhan dari *torqflow* dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2. Operation Process Chart Torqflow

Sumber : Olahan Penelitian

Berdasarkan *Operation Process Chart* berkaitan dengan *assembly item torqflow* dapat diketahui komponen-komponen pembentuk dalam melakukan *assembly* beserta waktu proses yang dibutuhkan dalam pengerjaannya. Untuk membuat satu *item torqflow* membutuhkan waktu total selama 88 jam atau selama 11 hari dengan skema 8 jam/hari (1 *shift*).

Berkaitan dengan *Operation Process Chart assembly torqflow transmision*, berikut merupakan klasifikasi waktu proses dalam melakukan *assembly item torqflow* dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Klasifikasi Waktu Proses

NO	PROSES	SUB PROSES	WAKTU PROSES (Hours)	PERSENTASE (%)
1	Assembly Pump	1.1. Preparation Spare Part Pump	3,5	3,98%
		1.2. Assemble the pump assembly		
		1.3. Install inner race to shaft		
		1.4. Install pump assembly		
2	Assembly Stator	2.1. Preparation Spare Part Stator	2,5	2,84%
		2.2. Install ball and snap ring to bushing		
		2.3. Install one-way clutch to outer race		
		2.4. Install ball to bushing		
3	Assembly Turbine Clutch	3.1. Preparation Spare Part Turbine	2,5	2,84%
		3.2. Set case and turbine assembly		
		3.3. Install disc and plate		
		3.4. Install Piston to housing		
		3.5. Install housing and bearing		
		3.6. Install drive gear assembly		
4	Assembly PTO	4.1. Preparation Spare Part PTO	3,5	3,98%
		4.2. Press-fit outer races and to cover		
		4.3. Press-fit bearing and gear and install to cover		
		4.4. Install plate and install snap ring		
		4.5. Install of PTO assembly		
5	Assembly Planetary Carrier	5.1. Cleaning Part	5	5,68%
		5.2. Install bearing to planetary gear, and install shaft to the carrier Reverse		
		5.3. Install bearing to planetary gear, and install shaft to the carrier 1st		
		5.4. Install bearing to planetary gear, and install shaft to the carrier 2nd and 3rd		
		5.5. Install bearing to planetary gear, and install shaft to the carrier High		
6	Assembly Transmission Clutch	6.1. Assembly Clutch Reverse, Clutch 1st, Clutch 2nd, Clutch 3rd, Clutch 4th, Clutch Low, Clutch High	15	17,05%
		6.2. Check Piston Stroke Transmission Clutch		
		6.3. Installation Transmission Case		
		6.4. Connect PTO to Transmission		
7	Completion Accessories	7.1. Preparation Accessories	8	9,09%
		7.2. Installation Accessories Transmission		
8	Install Control Valve and Piping	8.1. Preparation Control valve and Piping	10	11,36%
		8.2. Install Control Valve and Completion Piping		
		8.3. Preparation Component to Area Test		
9	Proses Test Bench	9.1. Install Oil Pan	30	34,09%
		9.2. Install accessories Test		
		9.3. Centering Coupling		
		9.4. Test Performance		
		9.5. Release and Drain		
10	Process Painting	10.1. Preparation Paint	6,5	7,39%
		10.2. Preparation Tools Painting		
		10.3. Painting Component		
11	Completion Transmission	11.1. Final Inspection	1,5	1,70%
		11.2. Completion Transmission Torqflow		
TOTAL WAKTU PROSES			88	100,00%

Sumber : Olahan Penelitian

Berdasarkan klasifikasi waktu proses dalam melakukan *assembly item torqflow* terdapat persentase yang paling tinggi yaitu pada proses *test bench* sebesar 34,09 % dengan waktu proses selama 30 jam.

Test bench merupakan alat yang digunakan untuk menguji komponen. Dalam proses ini, komponen dilakukan tes kelayakan operasinya, tes tersebut meliputi tes beban dalam rentang waktu yang telah ditentukan. Dalam proses ini pula didapatkan beberapa parameter ukuran seperti temperatur, tekanan oli, batasan residu yang dihasilkan. Data *lead time* proses *Test Bench item torqflow* secara lebih terperinci dapat dilihat pada Tabel 1.3. berikut.

Tabel 1.3. Data *Lead Time* Proses *Test Bench*

No	PROCESS	FLOW	TIME (MIN)	TOTAL TIME (MIN)	REMARKS		
					VA	NVA	NNVA
1	INSTALL OIL PAN	1.1. Positioning Crane	10	240		√	
		1.2. Memindahkan Main Stand dan Oil Pan ke Area Test	60				√
		1.3. Setting Oil Pan ke Titik Marking	60				√
		1.4. Setting Rantai Crane untuk Mengangkat Komponen	30		√		
		1.5. Setting Komponen ke Oil Pan	80				√
2	INSTALL ACCESSORIES	2.1. Mencari Accessories Test	30	120		√	
		2.2. Memilah Accessories Test	40			√	
		2.3. Membersihkan Accessories Test	20		√		
		2.4. Install Accessories Test	30		√		
3	CENTERING COUPLING	3.1. Pemasangan Propeller Shaft ke Coupling	180	240	√		
		3.2. Proses Centering menggunakan Waterpass	60		√		
4	PROCESS TEST BENCH	4.1. Komponen dilakukan Test Performance	720	720	√		
5	RELEASE & DRAIN	5.1. Melepas Propeller Shaft dengan Coupling	10	480	√		
		5.2. Melepas Accessories Test	20		√		
		5.3. Mengeluarkan Komponen Dari Area Test	120				√
		5.4. Setting Rantai Crane untuk Mengangkat Komponen	30		√		
		5.5. Drain Oil	30		√		
		5.6. Keeping Acc & Hose	90				√
		5.7. Uninstall Main Stand and Oil Pan	90				√
		5.8. Keeping Oil Pan and Main Stand	60				√
		5.9. Housekeeping	30				√

Sumber : PT Saptaindra Sejati

Pada Tabel 1.3. menampilkan 21 sub proses mulai dari *Install Oil Pan* sampai dengan *Release & Drain* terkait dengan *item torqflow*. Selanjutnya peneliti akan membuktikan secara detail dalam mengkategorikan setiap sub proses ke dalam *Value Added* (VA), *Non Value Added* (NVA) atau *Necessary but Non Value Added* (NNVA) dan melakukan analisa terkait pembahasan skripsi ini.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa *lean manufacturing* dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas proses. Sebagai salah satu metode yang dirasa ideal, *lean manufacturing* bertujuan untuk mengoptimalkan performa dari suatu sistem. Pengoptimalan performa tersebut juga termasuk ditujukan pada proses produksi dengan mengidentifikasi, mengukur, melakukan analisa serta menentukan solusi perbaikan secara komprehensif. Implementasi *lean*

manufacturing kebanyakan seputar peningkatan operasi yang *value added*, mengurangi pemborosan (*waste*) serta demi terpenuhinya kebutuhan konsumen sehingga memaksimalkan efisiensi tanpa mengurangi efektivitas.

Dengan pengurangan *waste*, maka *lead time* produksi akan menjadi berkurang, sehingga dengan aktivitas *value added* yang sama, waktu pengerjaan produksi menjadi lebih cepat. Hal ini disebabkan karena terdapat pengurangan waktu terhadap aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah.

Value Stream Mapping (VSM) adalah *tools* untuk mengidentifikasi aktivitas yang *value added* dan *non value added* pada industri manufaktur, sehingga mempermudah untuk mencari akar permasalahan pada proses (Williams, Douglas, & Tetteh, 2008).

1.2 Identifikasi Masalah

Setelah diketahui latar belakang permasalahan seperti yang diuraikan pada poin, maka terdapat beberapa permasalahan yang teridentifikasi, yaitu sebagai berikut:

- 1) Adanya aktivitas yang termasuk ke dalam kategori *non-value added* pada proses *item test bench* untuk *item torqflow*.
- 2) Kurang efisien waktu dalam pengerjaan karena adanya aktivitas yang tidak perlu.
- 3) Tidak tercapainya *planning* produksi khususnya untuk *item torqflow* yang hanya memiliki *achievement* sebesar 60 %.

1.3 Rumusan Masalah

Setelah melakukan identifikasi permasalahan, maka peneliti merumuskan permasalahan tersebut sebagai:

- 1) Bagaimana mengidentifikasi aktivitas tidak perlu (*non –added value*) pada *lead time test bench item torqflow* dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping*?

- 2) Bagaimana mengurangi pemborosan (*waste*) untuk aktivitas waktu berkenaan dengan *test bench item torqueflow* dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping*?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Data *Plan* Produksi Komponen *powertrain* yang dijadikan acuan adalah data pada periode Januari-Desember 2019.
- 2) Penelitian ini hanya membahas untuk *action powertrain*.
- 3) Proses yang diidentifikasi adalah hanya berkenaan dengan *test bench* untuk *item torqueflow*.
- 4) Data *achievement* produksi yang dijadikan dasar adalah pada periode Januari-Desember 2019.
- 5) Penelitian tidak membahas tentang biaya, akan tetapi hanya berkaitan dengan waktu dan jumlah hasil proses.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dapat mengidentifikasi aktivitas yang tidak diperlukan pada proses *test bench item torqueflow*.
- 2) Dapat mengurangi pemborosan (*waste*) berkenaan dengan aktivitas, waktu dalam proses *test bench item torqueflow*.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini akan memberikan beberapa manfaat bagi Peneliti, Perusahaan dan Lembaga pendidikan yang dalam hal ini adalah Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Adapun beberapa manfaat tersebut yaitu sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Penelitian bagi Peneliti

Diharapkan dengan dilakukannya penelitian, peneliti dapat mengetahui metode *lean manufacturing* dengan metode *Value Stream Mapping* yang baik

dalam hal analisa Minimasi pemborosan (*waste*). Selain itu, diharapkan peneliti mampu mengimplementasikan ilmu seta membandingkan metode-metode yang memungkinkan dalam hal analisa.

1.6.2 Manfaat Penelitian bagi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Terjalin hubungan kerja sama yang baik antara perusahaan dengan Universitas. Selain itu manfaat bagi Universitas dapat meningkatkan kualitas kelulusan melalui pengalaman kerja yang dilakukan oleh mahasiswa.

1.6.3 Manfaat Penelitian bagi Perusahaan

Adanya hubungan kerja sama antara lembaga pendidikan dengan dunia industri. Serta adanya masukan saran berkaitan dengan materi penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa sehingga perusahaan dapat melakukan evaluasi terhadap sistem pengukuran yang telah berlaku di perusahaan.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

1.7.1 Tempat Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian yaitu di PT Saptaindra Sejati, yang bertempat di Jl. Raya Narogong, Pangkalan 5, Kel. Ciketing Udik, Kec. Bantar Gebang, Kota Bekasi 17153.

1.7.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini berlangsung mulai tanggal 21 Januari 2020 sampai dengan 29 Maret 2020. Dengan waktu lima hari kerja, mulai dari hari Senin sampai dengan Jum'at. Pukul 07.30 – 16.30.

1.8 Metode Penelitian

Dalam hal pengumpulan serta analisa permasalahan, penelitian ini menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

- 1) Melakukan Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan untuk mempelajari serta memahami sistem yang akan diaplikasikan dalam penelitian dengan cara melakukan suatu pembahasan berdasarkan buku-buku referensi atau jurnal penelitian terhadap tema yang berkaitan.

2) Melakukan Survey

Untuk dapat mengetahui serta mempelajari bagaimana aplikasi dari penelitian ini, dibutuhkan survey secara langsung menggunakan teknik observasi. Observasi yang dimaksud adalah melakukan pengamatan secara langsung yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dengan cara mengamati, mencatat atau merekap dan meninjau langsung ke perusahaan.

3) Analisa

Proses mengkaji sebuah permasalahan untuk dapat diselesaikan dengan baik. Analisa merupakan suatu proses kerja dari rentetan tahapan pekerjaan.

1.9 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian, penulisan laporan penelitian ini disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pembukaan yang menjelaskan tentang pengantar terhadap masalah yang akan dibahas, seperti latar belakang penulisan, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjabarkan teori-teori yang berisikan tentang konsep dasar yang berkaitan dengan *Lean Manufacturing*, *Waste*, *Lead Time*, *Value Stream Mapping*, dan pengukuran Waktu Kerja dengan *Stop-Watch Time Study* sebagai alat analisis dan identifikasi yang dilakukan oleh penulis sebagai landasan serta pemecahan masalah.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah penyelesaian masalah yang dilakukan oleh peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diuraikan dalam rumusan permasalahan. Didalamnya diuraikan data-data yang diambil, teknik pengumpulan data dan pengolahan data.

BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan inti dari suatu proses penelitian. Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan permasalahan yang diambil serta dilakukan analisa terhadap hasil-hasil yang telah diperoleh pada bab-bab sebelumnya.

BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisa dan saran-saran yang dianggap perlu berdasarkan penelitian yang dilakukan.

