

BAB V

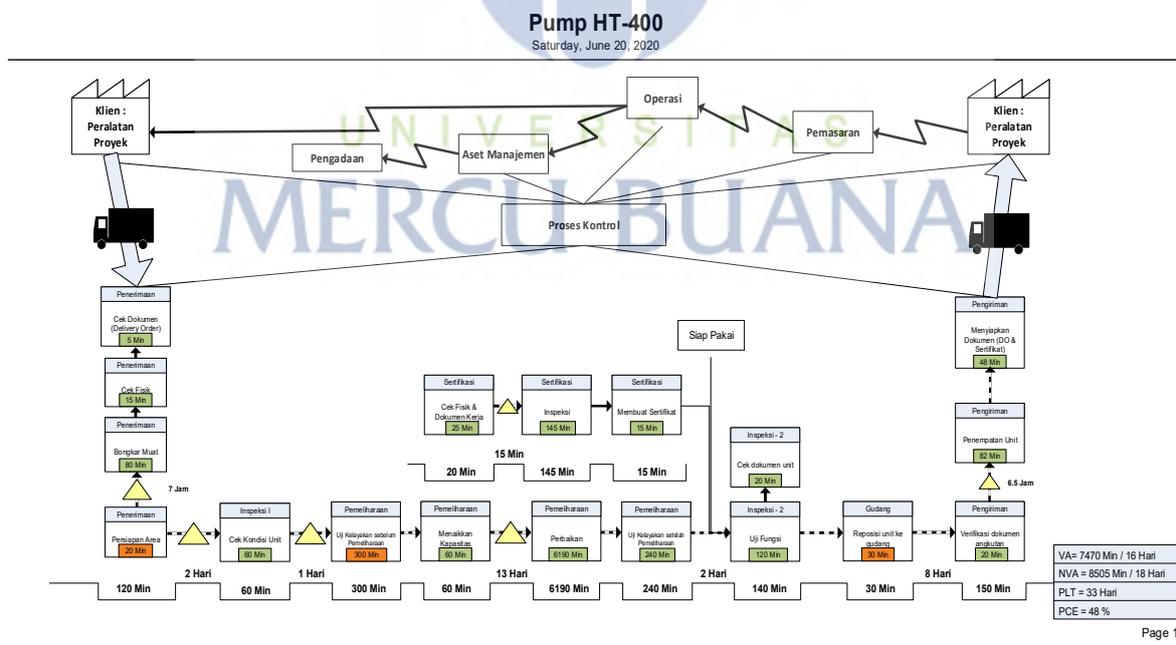
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pemetaan Kondisi melalui *Current State Value Stream Mapping*

Current State Value Stream Mapping merupakan salah satu *tools* untuk menggambarkan dan memetakan seluruh aliran proses yang terjadi saat ini. Tujuan dari pemetaan ini adalah untuk mendapatkan suatu gambaran utuh berkaitan dengan waktu proses sehingga dapat dengan mudah mengidentifikasi waste atau pemborosan yang ada di sepanjang proses pemeliharaan. *Current State Value Stream Mapping* secara langsung akan menggambarkan panjangnya waktu proses atau *Process Lead Time (PLT)*.

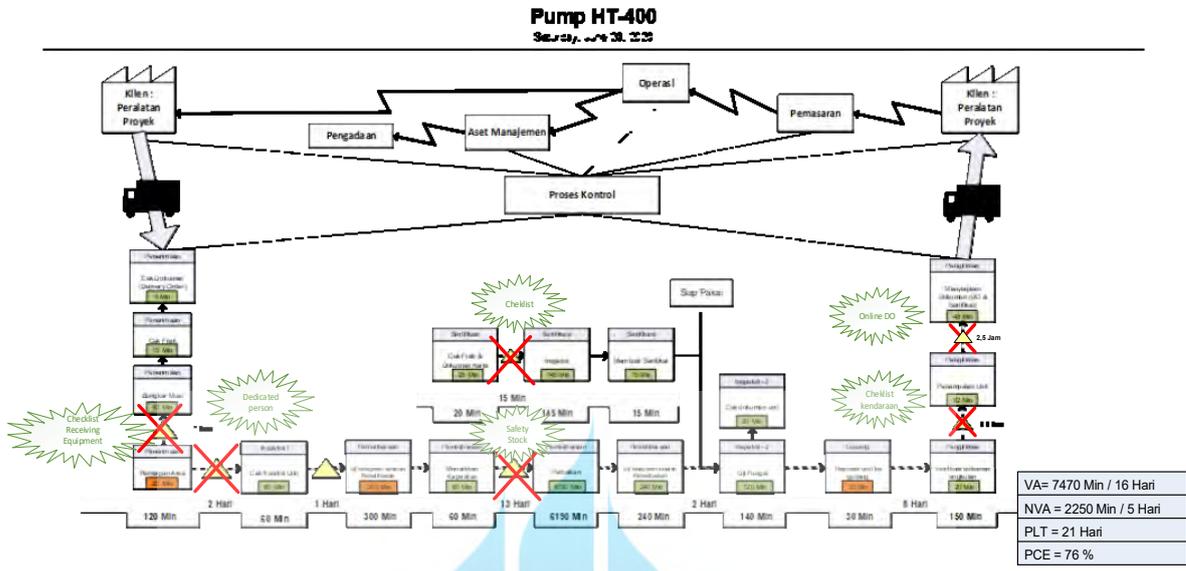
5.1.1 *Twin Pump HT-400*

a. *Current State Map* Pemeliharaan *Twin Pump HT-400* di PT Elnusa Tbk



Gambar 5.1. *Current State Map* Pemeliharaan *Twin Pump HT-400*

b. *Kaizen Burst* Pemeliharaan *Twin Pump HT-400* di PT Elnusa Tbk



Gambar 5.2. *Kaizen Burst* Pemeliharaan *Twin Pump HT-400*

c. Identifikasi *Waste*

Alur proses pemeliharaan *Twin Pump HT-400* setelah identifikasi.



Gambar 5.3. Alur proses pemeliharaan *Twin Pump HT-400* setelah identifikasi

Berdasarkan analisis dari hasil identifikasi *waste* pada *process activity mapping* dijadikan dasar usulan perbaikan yang akan dilakukan. Hasil dari *process activity mapping* yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa menunggu material dan proses tunda yang menyebabkan terjadinya pemborosan. Hal ini terjadi karena

tingkat beban setiap proses berbeda-beda, sehingga ketika satu proses selesai sedangkan proses berikutnya masih belum. Selain itu juga dikarenakan pekerja pada saat itu ingin mengerjakan suatu proses akan tetapi material tidak tersedia. Hal ini berdampak pada proses pemeliharaan menjadi lebih panjang *lead time* nya.

Pada *value stream mapping* juga dihitung nilai efisiensi dari alur proses pemeliharaan *Twin Pump HT-400*. Adapun rumus yang digunakan pada perhitungan PCE (*process cycle efficiency*) adalah :

$$\text{Process Cycle Efficiency (PCE)} = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}}$$

$$\text{PCE sebelum identifikasi (improvement)} = \frac{16}{34} \times 100\% = 47\%$$

$$\text{PCE setelah identifikasi (improvement)} = \frac{16}{24} \times 100\% = 76\%$$

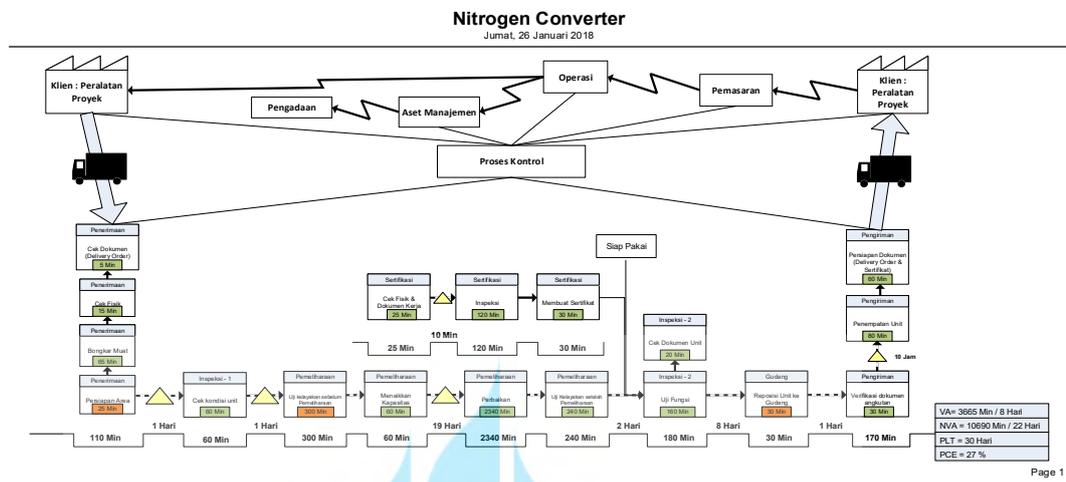
Tabel 5.4. Hasil PCE *Twin Pump HT-400*

Pump HT-400	Value Added Time (VA)			Non Value Added Time (VA)			Process Lead Time (PLT)	PCE
	Min	Hours	Days	Min	Hours	Days	Total Days	Percentage
Sebelum	7470	125	16	8505	142	18	34	47%
Sesudah	7470	125	16	2250	38	5	21	76%

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapat nilai PCE sebesar 47%. Dengan demikian terdapat peningkatan yang cukup signifikan dari nilai PCE setelah dilakukan perbaikan menjadi 76% dengan melakukan *inventory control* berupa *safety stock* atau perencanaan material sehingga proses tunda aktivitas berikutnya bisa diminimalisir. Dengan demikian peningkatan nilai PCE setelah perbaikan menandakan bahwa proses pemeliharaan menjadi lebih ramping (*lean*).

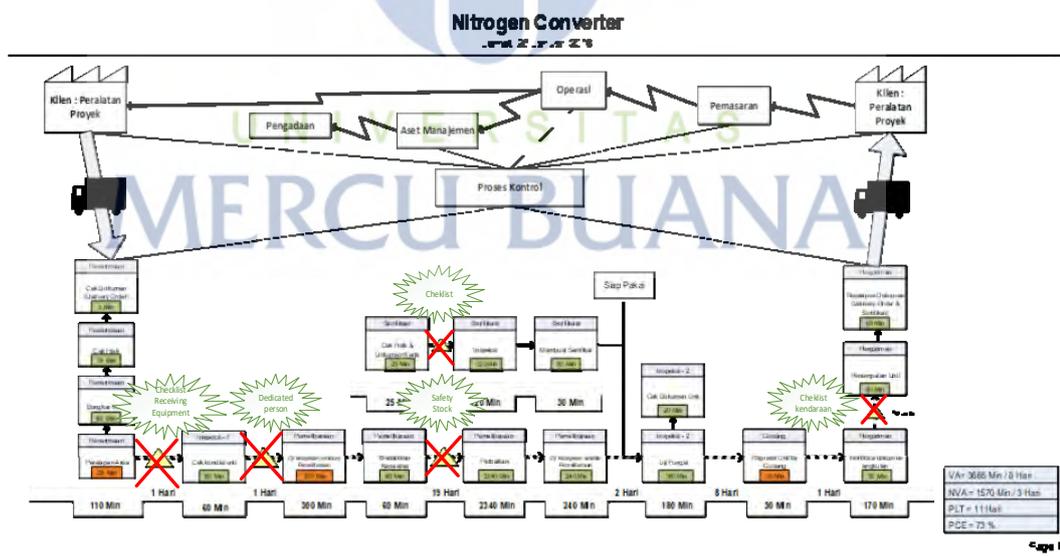
5.1.2 Nitrogen Converter

a. Current State Map Pemeliharaan Nitrogen Converter di PT Elnusa Tbk



Gambar 5.5. Current State Map Pemeliharaan Nitrogen Converter

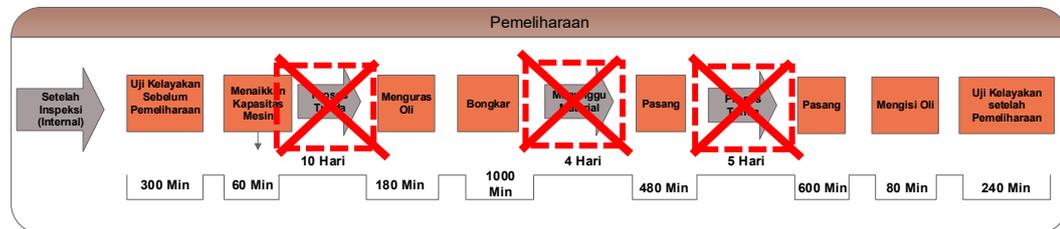
b. Kaizen Burst Pemeliharaan Nitrogen Converter di PT Elnusa Tbk



Gambar 5.6. Kaizen Burst Pemeliharaan Nitrogen Converter

c. Identifikasi *Waste*

- ✚ Alur proses pemeliharaan *Nitrogen Converter* setelah identifikasi.

Gambar 5.7. Alur proses pemeliharaan *Nitrogen Converter* setelah identifikasi

Pada *value stream mapping* juga dihitung nilai efisiensi dari alur proses pemeliharaan *Nitrogen Converter*. Adapun rumus yang digunakan pada perhitungan PCE (*process cycle efficiency*) adalah :

$$\text{Process Cycle Efficiency (PCE)} = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}}$$

$$\text{PCE sebelum identifikasi (improvement)} = \frac{8}{30} \times 100\% = 27\%$$

$$\text{PCE setelah identifikasi (improvement)} = \frac{8}{11} \times 100\% = 73\%$$

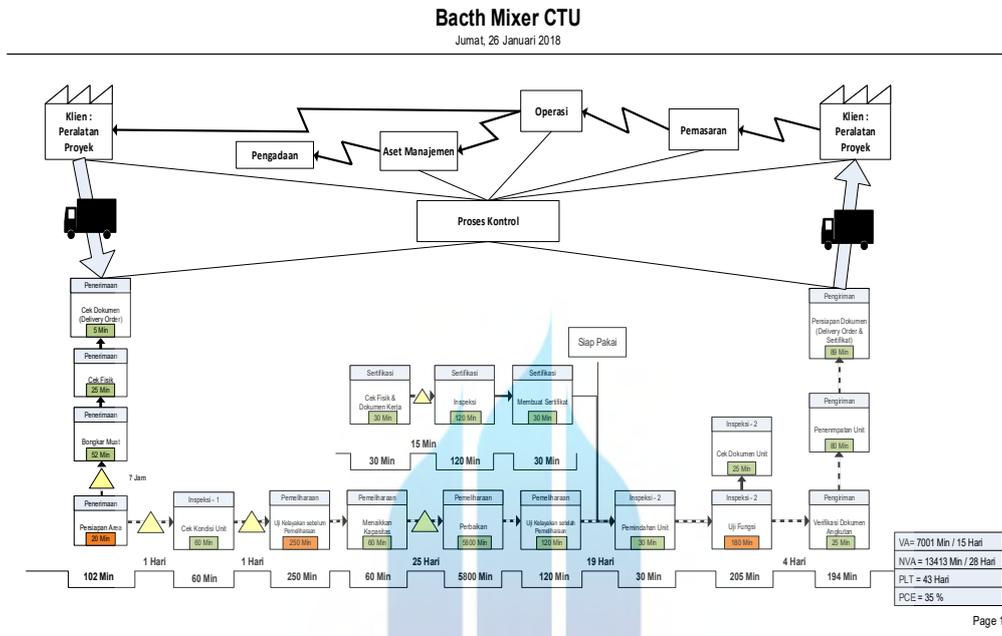
Tabel 5.8. Hasil PCE *Nitrogen Converter*

Nitrogen Converter	Value Added Time (VA)			Non Value Added Time (VA)			Process Lead Time (PLT)	PCE
	Min	Hours	Days	Min	Hours	Days	Total Days	Percentage
Sebelum	3665	61	8	10690	178	22	30	27%
Sesudah	3665	61	8	1570	26	3	11	73%

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapat nilai PCE sebesar 27%. Dengan demikian terdapat peningkatan yang cukup signifikan dari nilai PCE setelah dilakukan perbaikan menjadi 73% dengan melakukan *inventory control* berupa *safety stock* atau perencanaan material sehingga proses tunda aktivitas berikutnya bisa diminimalisir.

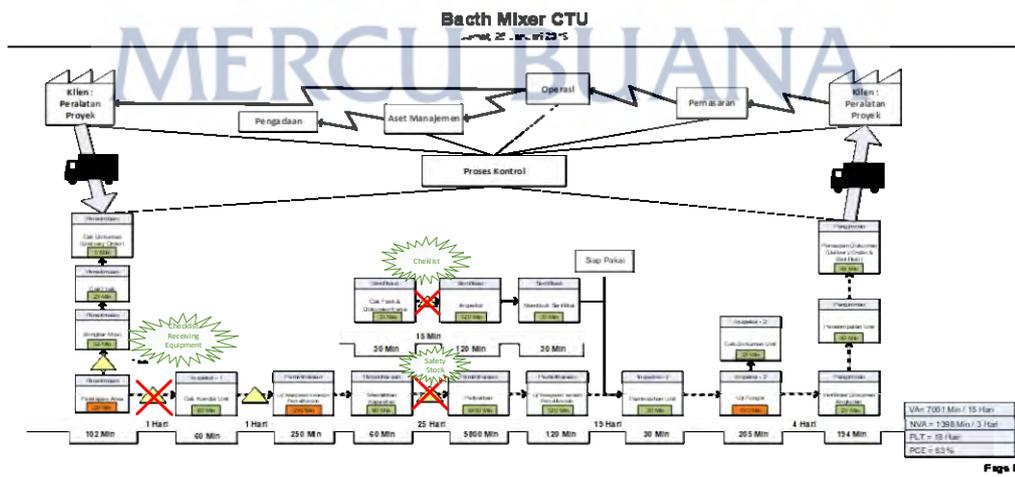
5.1.3 Batch Mixer

a. Current State Map Pemeliharaan Batch Mixer di PT Elnusa Tbk



Gambar 5.9. Current State Map Pemeliharaan Batch Mixer

b. Kaizen Burst Pemeliharaan Batch Mixer di PT Elnusa Tbk



Gambar 5.10. Kaizen Burst Pemeliharaan Batch Mixer

c. Identifikasi Waste

✚ Alur proses pemeliharaan *Batch Mixer* setelah identifikasi.



Gambar 5.11. Alur proses pemeliharaan *Batch Mixer* setelah identifikasi

Pada *value stream mapping* juga dihitung nilai efisiensi dari alur proses pemeliharaan *Batch Mixer*. Adapun rumus yang digunakan pada perhitungan PCE (*process cycle efficiency*) adalah :

$$\text{Process Cycle Efficiency (PCE)} = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}}$$

$$\text{PCE sebelum identifikasi (improvement)} = \frac{15}{43} \times 100\% = 35\%$$

$$\text{PCE setelah identifikasi (improvement)} = \frac{15}{18} \times 100\% = 83\%$$

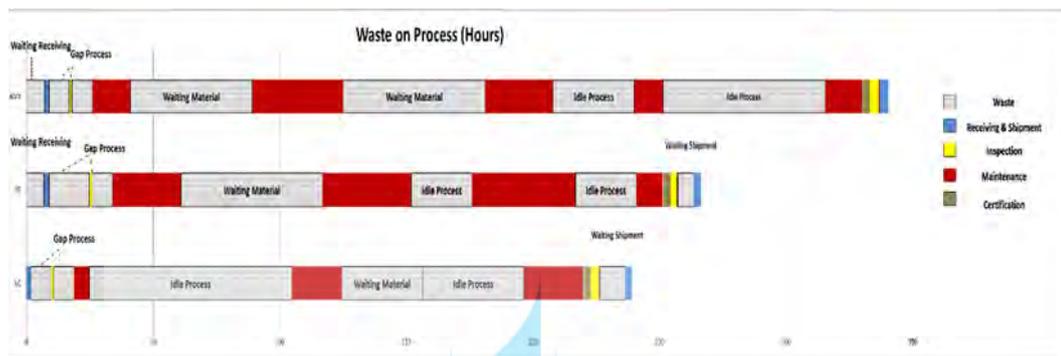
Tabel 5.12. Hasil PCE *Batch Mixer*

Batch Mixer	Value Added Time (VA)			Non Value Added Time (VA)			Process Lead Time (PLT)	PCE
	Min	Hours	Days	Min	Hours	Days	Total Days	Percentage
Sebelum	7001	117	15	13413	224	28	43	35%
Sesudah	7001	117	15	1398	23	3	18	83%

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapat nilai PCE sebesar 35%. Dengan demikian terdapat peningkatan yang cukup signifikan dari nilai PCE setelah dilakukan perbaikan menjadi 83% dengan melakukan *inventory control* berupa

safety stock atau perencanaan material sehingga proses tunda aktivitas berikutnya bisa diminimalisir.

5.2 Grafik Pemborosan pada Proses



Gambar 5.13. Grafik Pemborosan pada Proses

Berdasarkan gambar 5.13 grafik pemborosan pada proses pemeliharaan ketiga peralatan (*Pump HT-400, Nitrogen Converter, Batch Mixer*) menunjukkan bahwa pemborosan terbesar adalah menunggu material (*waiting material*) dan proses tunda (*idle process*). Sehingga pemborosan tersebut harus diminimalisir dengan melakukan perbaikan (*improvement*) agar tidak memberikan dampak yang lebih besar.

5.3 Dampak Lain dari Pemborosan

Biaya-biaya yang timbul dari pemborosan proses pemeliharaan sebagai berikut :

- a. Biaya Upah Tenaga Kerja (*Cost Man Power Maintenance*)

Tabel 5.14. Biaya Upah Tenaga Kerja

Biaya Upah Tenaga Kerja (Cost Man Power Maintenance)			
Unit	Menunggu Material (Hari)	Biaya Upah / Orang (IDR)	Biaya Upah dari Menunggu Material (IDR)
Nitrogen Converter	4	1,900,000	7,600,000
Pump HT-400	7	1,900,000	13,300,000

Tabel 5.14. Biaya Upah Tenaga Kerja (Lanjutan)

Biaya Upah Tenaga Kerja (Cost Man Power Maintenance)			
Unit	Menunggu Material (Hari)	Biaya Upah / Orang (IDR)	Biaya Upah dari Menunggu Material (IDR)
Batch Mixer	13	1,900,000	24,700,000
Total			45,600,000

Berdasarkan tabel 5.14 di atas menunjukkan bahwa pemborosan akan berdampak luas tidak hanya dari penundaan proses berikutnya, tetapi akan menimbulkan biaya-biaya lain. Seperti biaya upah tenaga kerja. Semakin lama menunggu material datang untuk proses pemeliharaan, akan semakin tinggi biaya upah tenaga kerja yang dikeluarkan. Salah satu contohnya yaitu menunggu material Nitrogen Converter selama 4 hari. Dengan upah perhari untuk tenaga kerja seperti mekanik adalah Rp 1.900.000,- maka penundaan pekerjaan selama 4 hari akan menghabiskan biaya sebesar Rp 7.600.000,- / orang. Total biaya upah tenaga kerja jika diakumulasikan dengan *Pump HT-400* dan *Batch Mixer* sebesar Rp 45.600.000,-. Hal ini bisa diminimalisir dengan mengoptimalkan *inventory control* yaitu *safety stock* sehingga kapanpun material dibutuhkan akan selalu tersedia. Selain itu, proses tunda pekerjaan tidak akan terjadi lagi.

b. Biaya Penyimpanan (*Storage Cost*)

Tabel 5.15. Biaya Penyimpanan (*Storage Cost*)

Biaya Penyimpanan (Storage Cost)						
Spasi (Space)	P	L	Total (m)	Biaya Sewa dalam (m ²)	Jumlah NVA (Days)	Total Storage Cost (IDR)
Nitrogen Converter	4.6	2.5	9.1	Rp. 35.000 .-	22	7,007,000
Pump HT-400	7.6	2.7	12.3		18	7,749,000
Batch Mixer	7.3	2.6	11.9		28	11,662,000
Total						26,418,000

Semakin lama suatu peralatan tidak beroperasi (*idle*), semakin besar biaya yang dikeluarkan. Misalnya biaya sewa gudang, gaji pelaksana gudang, biaya administrasi gudang, biaya listrik, biaya modal yang tertanam dalam persediaan, biaya asuransi, biaya kerusakan (biaya kehilangan) dan sebagainya. Salah satu contoh biaya yang dikeluarkan secara tidak langsung adalah biaya penyimpanan. *Nitrogen Converter* memiliki waktu 22 hari yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*). Biaya penyimpanan *Nitrogen Converter* perhari sebesar Rp 35.000,- / m². Jadi memerlukan biaya penyimpanan selama 22 hari sebesar Rp 7.007.000,-.

c. Biaya Alat Berat (*Cost of Crane*)

Tabel 5.16. Biaya Alat Berat (*Cost Crane*)

Biaya Alat Berat (<i>Cost Crane</i>)						
Unit	Penerimaan (Jam) / Lembur	Pengiriman (Jam) / Lembur	Biaya (IDR)		Total Biaya (IDR)	Keterangan
Nitrogen Converter	0	13/5	<Jam 20.00/jam	600,000	6,500,000	Semua di atas jam 8 dilakukan pada hari yang sama
Pump HT-400	9/1	10/2	> dari 20.00	6,500,000		
Batch Mixer	9/1	0				

Proses reposisi atau pemindahan peralatan yang dimensi dan bobotnya besar memerlukan alat angkat (*crane*). Karena keterbatasan area sehingga beberapa peralatan perlu direposisi untuk memudahkan dalam proses *maintenance*. Proses ini akan membutuhkan biaya berupa sewa alat berat atau angkat sebesar Rp 6.500.000,- (karena kegiatan lembur maka dikenakan biaya *overtime crane*).

d. Biaya Lembur Mobilisasi dan Demobilisasi (*Cost Overtime*)Tabel 5.17. Biaya Lembur Mob dan Demob (*Cost Overtime*)

Biaya Lembur Mob dan Demob (<i>Cost Overtime</i>)							
Unit	Penerimaan (Jam)	Lembur	Pengiriman (Jam)	Lembur	Personil	Biaya (IDR)	
Nitrogen Converter	0	0	13	5	3	1 Jam pertama	5,000,000
Pump HT-400	9	1	10	2		> 1 Jam	1,000,000
Batch Mixer	9	1	0	0			
Total							6,000,000

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa kegiatan lembur tidak hanya berlaku bagi alat berat melainkan personil juga mengalami hal tersebut. *Overtime* sangat tidak efisien dan termasuk dalam biaya tambahan yang tidak diharapkan. Biaya ini muncul karena ketidaksiapan material yang akan digunakan untuk mendukung kegiatan pemeliharaan. Beberapa personil tidak fokus mengerjakan pekerjaannya sehingga banyak pekerjaan yang tertunda. Dalam kasus ini biaya lembur yang dikeluarkan dan sudah diakumulasikan sebesar Rp 6.000.000,-. Jadi biaya lembur yang dikeluarkan cukup besar sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut dilakukan dengan *planning material* yaitu perencanaan *safety stock*. Material yang akan digunakan untuk pemeliharaan selalu tersedia dan personil yang melakukan kegiatan pemeliharaan bisa fokus serta proses pekerjaan menjadi efektif

e. Persentase Biaya Akibat Pemborosan (*Lost Cost*)Tabel 5.18. Persentase Biaya Akibat Pemborosan (*Lost Cost*)

Parameter	<i>Loss Cost</i> (IDR)	% of Loss	Cum of %
Biaya Upah Tenaga Kerja	45,600,000	54%	54%
Biaya Penyimpanan	26,418,000	31%	85%
Biaya Alat Berat	6,500,000	8%	93%
Biaya Lembur	6,000,000	7%	100%
Total	84,518,000		

Tabel di atas menunjukkan akumulasi dan persentase dari biaya yang muncul akibat dari *planning material* yang kurang baik dalam proses pemeliharaan peralatan. Persentase biaya upah tenaga kerja cukup besar di atas 50% yaitu sebesar 54%. Total *lost cost* untuk proses pemeliharaan peralatan sebesar Rp 84.518.000,-. Ini hanya untuk ketiga jenis peralatan saja (*Twin Pump HT-400, Nitrogen Converter, Batch Mixer*). Untuk mencegah biaya ini muncul kembali pada peralatan lain, sebaiknya perencanaan *safety stock* harus disegerakan dan diimplementasikan.

f. Grafik Biaya Akibat Pemborosan (*Lost Cost*)



Gambar 5.19. Grafik Biaya Akibat Pemborosan (*Lost Cost*)

Dari Grafik pada gambar 5.19, dapat kita lihat bahwa persentase terbesar akibat *lost cost* dari kurangnya *planning material* yang baik adalah biaya upah tenaga kerja sebesar 54%, kemudian disusul biaya penyimpanan sebesar 31%. Selanjutnya biaya sewa alat berat sebesar 8%, dan terakhir adalah biaya lembur sebesar 7%. Diharapkan perbaikan dengan perencanaan *safety stock* bisa diimplementasikan sehingga mengurangi biaya-biaya lainnya muncul (efisiensi).

g. Rekapitulasi Estimasi Biaya Akibat Pemborosan (*Lost Cost*) setiap Peralatan

Tabel 5.20. Rekapitulasi Estimasi Biaya Akibat Pemborosan (*Lost Cost*)
Setiap Peralatan

Unit	Nitrogen Converter	Pump HT-400	Batch Mixer	Total Biaya
Biaya Upah Tenaga Kerja	Rp7,600,000	Rp13,300,000	Rp24,700,000	Rp45,600,000
Biaya Penyimpanan	Rp7,007,000	Rp7,749,000	Rp11,662,000	Rp26,418,000
Biaya Alat Berat		Rp6,500,000		Rp6,500,000
Biaya Lembur	Rp5,000,000	Rp1,000,000		Rp6,500,000
Total	Rp19.607.000	Rp28.549.000	Rp36.362.000	Rp84,518,000

Tabel 5.20 sama halnya dengan tabel 5.18. Pada tabel di atas menjabarkan *lost cost* yang ditimbulkan oleh masing-masing peralatan. Peralatan yang paling besar menimbulkan biaya akibat pemborosan adalah *Batch Mixer* Rp 36.362.000,- disusul oleh peralatan *Pump HT-400* yaitu sebesar Rp 28.549.000,-. Selanjutnya peralatan *Nitrogen Converter* sebesar Rp 19.607.000,-. Kesimpulannya untuk mencegah munculnya biaya-biaya tambahan perlu dilakukan *planning material* yang baik. Sehingga penundaan proses pekerjaan bisa diminimalisir.