

BAB V

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1. Analisa Pemborosan (*Waste*)

Proses analisa pemborosan ini hanya difokuskan pada proses produksi di *line* MADS04 saja. Dari tabel 4.5 *process activity mapping* MADS04, selanjutnya aktivitas-aktivitas yang ada dikelompokkan berdasarkan aktivitas bernilai tambah (VA), aktivitas yang tidak bernilai tambah tetapi masih dibutuhkan (NVA) dan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah sama sekali dan cenderung kearah pemborosan (*waste*). Dari pengelompokkan tersebut dapat diketahui aktivitas apa yang paling dominan terjadi pada *line* MADS04.

Tabel 5.1 Total Persentase Aktivitas VA, NVA dan *Waste*

Aktivitas	Jumlah	Waktu (second)
Operation	16	220.6
Transport	4	2116
Inspection	3	5108
Storage	2	12

Delay	2	300
VA	9	206.6
NVA	12	5424
Waste	5	2126
Total Waktu (second)	7756.6	
%VA	3%	
%NVA	70%	
%Waste	27%	

Berdasarkan tabel 5.1, waktu yang dibutuhkan untuk seluruh proses manufaktur diaphragm spring adalah selama 7756,6 detik. Total aktivitas yang ada dalam proses ini adalah sebanyak 26 aktivitas. Dari 26 aktivitas tersebut, 16 aktivitas merupakan aktivitas operasi, empat aktivitas transportasi, tiga aktivitas inspeksi, 2 aktivitas *storage*, dan hanya satu aktivitas *delay*.

Kemudian dapat dilihat pula, terdapat 9 aktivitas yang tergolong pada aktivitas yang bernilai tambah (VA) sebesar 3% dari keseluruhan aktivitas, sedangkan untuk aktivitas yang tidak bernilai tambah (NVA) sebanyak 12 aktivitas dengan presentase terbesar yaitu 70%, yang berarti aktivitas NVA ini adalah aktivitas yang membutuhkan *lead time* produksi paling banyak. Dan yang terakhir aktivitas pemborosan (*waste*), meskipun memiliki jumlah aktivitiats terkecil, yaitu 5 aktivitas, namun menyumbang 27% dari total waktu yang dibutuhkan pada proses produksi *line* MADS04.

Besarnya jumlah *non value added activity* (NVA) disebabkan dari lamanya proses *dandory* dan setting, selain itu juga karena masih banyaknya proses manual

seperti meletakkan produk yang akan diproses, meneka tombol start, dan mengambil produk yang telah diproses.

Tingginya waktu aktivitas pemborosan (*waste*) dikarenakan adanya aktivitas berjalan dari pos *storage* awal ke konveyor *tempering*. Selain terjadi aktivitas pemborosan, kegiatan ini juga menyebabkan *man power* cepat letih karena harus berjalan setiap konveyor *tempering* sudah penuh dengan produk, sehingga aktivitas ini perlu dihilangkan.

5.2. Analisa Proposed Value Stream Map

Fokus usulan perbaikan didasarkan pada analisa yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan *process activity mapping*. Dalam tools tersebut terlihat bahwa inspeksi berada di peringkat pertama dan transportasi berada di peringkat kedua. Dengan pertimbangan bahwa inspeksi adalah salah satu kegiatan yang tidak dapat dihindari/dihilangkan, maka proses perbaikan akan difokuskan pada aktivitas berikutnya.

5.2.1. Eliminasi Waste Transportation

Dalam *process activity mapping* tergambar jelas bahwa terdapat empat kali proses transportasi dan kesemuanya tergolong dalam aktivitas *waste*, meskipun ada 2 aktivitas transportasi yang tidak dapat dihindarkan yaitu pada saat *material handling* mengantar material stamping dari area stamping ke area *storage* awal MADS04 dan pada saat *material handling* mengantar *finish good* MADS04 ke line Assy Clutch, namun tetap ada 2 aktivitas lain yang menjadi

penyebab *waste*, yaitu aktivitas MP1 yang berjalan dari area *storage* awal ke konveyor after *tempering*.

Meskipun aktivitas berjalan ini tidak mengganggu aktivitas produksi secara keseluruhan, pada yamazumi chart di Bab 4, dapat dilihat MP1 memiliki beban kerja paling besar sekaligus ikut memberikan aktivitas *waste* terbanyak.

Pada saat pengamatan, terlihat bahwa dengan adanya WIP di antara proses *tempering* dan *shoot peening* ini menyebabkan produk tidak berjalan *one piece flow*, yang artinya tidak ada yang menjaga bahwa produk yang keluar dari proses *tempering* terdahulu, akan langsung diproses pada mesin *shot peening*.

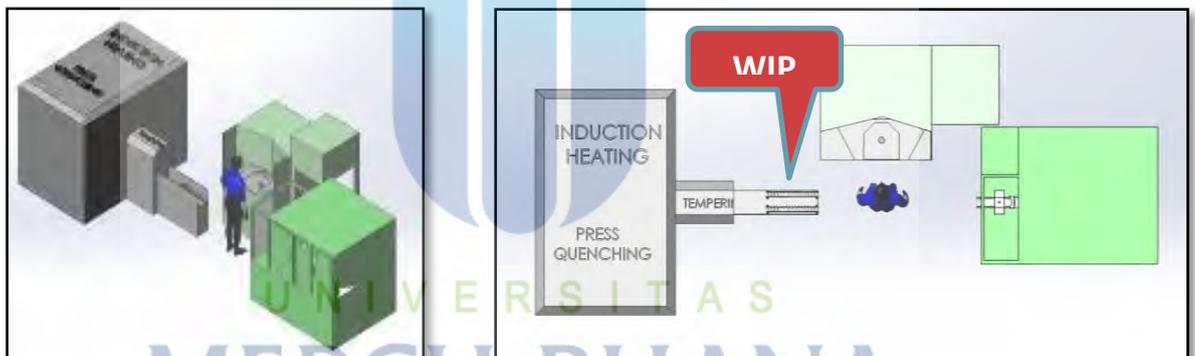
Untuk itu, guna mengurangi beban MP1 dan agar aliran produk dapat berjalan *one piece flow*, maka WIP di antara proses *tempering* dan *shoot peening* perlu dihilangkan, dengan cara menambahkan jalur konveyor pada konveyor *tempering* ke mesin *shoot peening*. Dengan adanya tambahan konveyor ini, dapat mendekatkan jangkauan proses *shoot peening* ke konveyor after *tempering*, sehingga produk yang keluar dari konveyor *tempering* dapat langsung diproses pada mesin *shoot peening*. Selain mengeliminasi *waste transportation*, perbaikan ini juga secara tidak langsung dapat menghilangkan pemborosan *inventori (stock)*, karena WIP yang ada dapat dihilangkan.

5.2.2. Eliminasi Waste Waiting

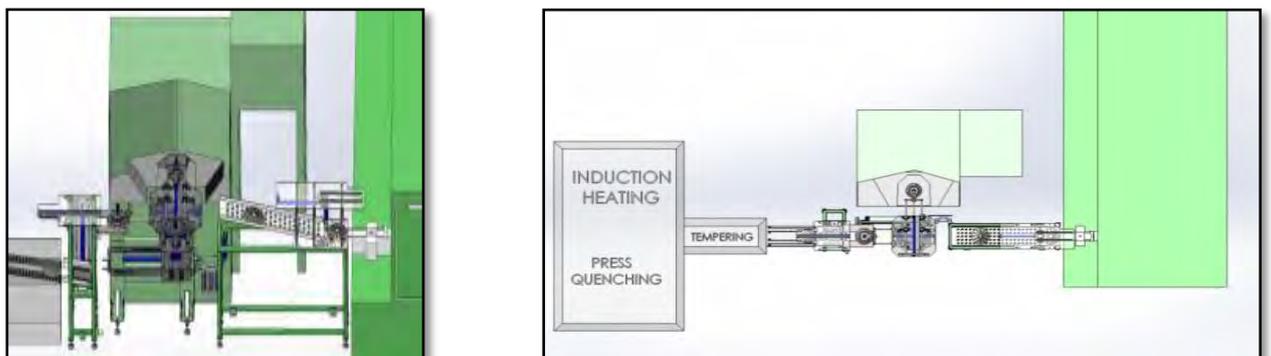
Waiting (delay) merupakan pemborosan terbesar ketiga. Dalam *process activity mapping*, aktivitas *waiting* terjadi pada saat material stamping menunggu diproses pada mesin *Induction Heating*. Apabila dilihat pada yamazumi chart pada Bab 4, *waiting* terjadi pada saat MP2 akan meletakkan produk yang telah di *shoot*

peening dan akan diproses *center hardening*, namun harus menunggu proses *center hardening* selesai terlebih dahulu, sehingga MP2 banyak “menganggur” dibandingkan ke dua MP yang lainnya.

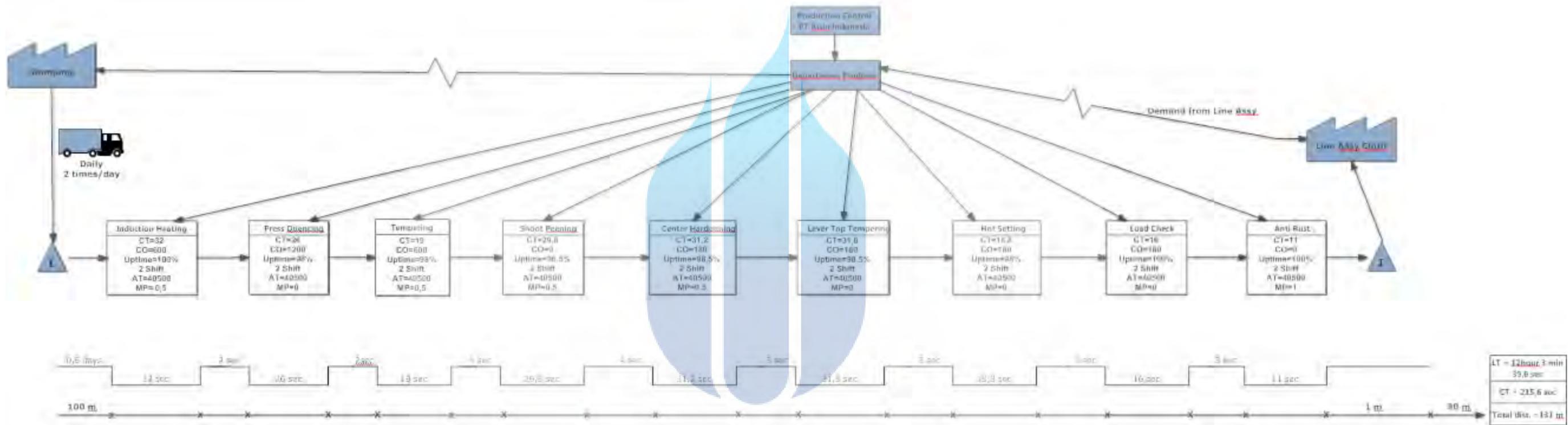
Untuk memperbaiki kondisi tersebut, dan agar menyempurnakan perbaikan pada penambahan konveyor *after tempering*, fungsi dari MP2 (Gambar 5.1) dapat digantikan dengan sistem *pick and place*, sehingga proses manual tersebut dapat digantikan oleh sistem *integrated automation (pick and place)* (Gambar 5.2). Dapat dilihat pada gambar 5.3, dengan adanya 2 perbaikan ini, *lead time* turun hingga 1 jam, dan jarak total yang ditempuh *man power* berkurang sejauh 6 meter.



Gambar 5.1 Kondisi Aktual Sebelum Perbaikan



Gambar 5.2 Usulan Perbaikan menggunakan Konveyor tambahan dan Pick and Place

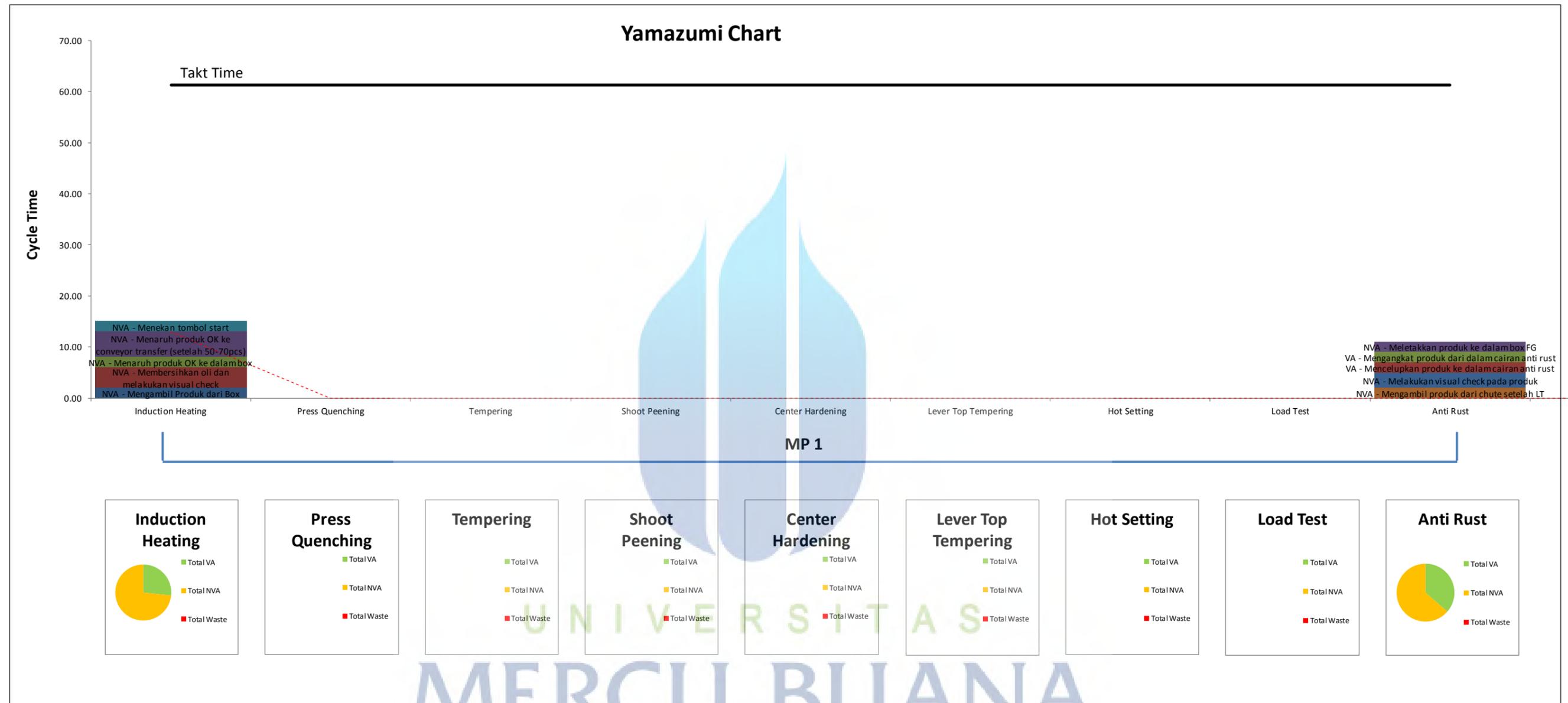


UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Gambar 5.3 Proposed State Map MADS04

Tabel 5.2 Data Proposed Aktivitas Pekerjaan Yamazumi Chart MADS04

Time Unit	secs	Process Step/Station					Process Step/Station				
Task	Work Type	Induction Heating	Press Quenching	Tempering	Shoot Peening	Center Hardening	Lever Top Tempering	Hot Setting	Load Test	Anti Rust	<fill
Mengambil Produk dari Box	NVA	2.00									
Membersihkan oli dan melakukan visual check	VA	4.00									
Menaruh produk OK ke dalam box	NVA	2.00									
Menaruh produk OK ke conveyor transfer (setelah 50-70pcs)	NVA	5.00									
Menekan tombol start	NVA	2.00									
Mengambil produk dari chute setelah LT	NVA									2.00	
Melakukan visual check pada produk	NVA									3.00	
Mencelupkan produk ke dalam cairan anti rust	VA									2.00	
Mengangkat produk dari dalam cairan anti rust	VA									2.00	
Meletakkan produk ke dalam box FG	NVA									2.00	



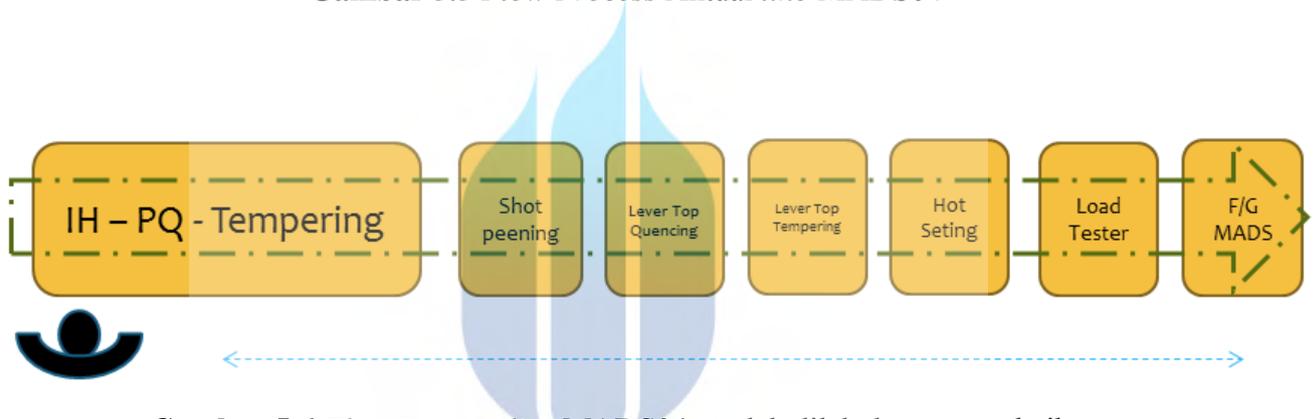
Gambar 5.4 Proposed Aktivitas Pekerjaan Yamazumi Chart MADS04

5.3. Analisa Flow Process

Dengan adanya perbaikan fungsi manual MP2 pada proses *shoot peening* dan *center hardening* menjadi sistem *pick and place*, maka akan ada perubahan pada *flow process line* MADS04 (Gambar 5.5 dan Gambar 5.6).



Gambar 5.5 Flow Process Aktual line MADS04



Gambar 5.6 Flow Process line MADS04 setelah dilakukannya perbaikan

Dengan adanya perbaikan ini, maka jumlah *man power* dapat berkurang dari total 3 *man power* menjadi hanya 1 orang *man power* saja. Hal ini dimungkinkan karena:

1. Tugas manual MP2 hilang karena dapat digantikan oleh sistem *pick and place*.
2. Pekerjaan MP1 memindahkan produk pada konveyor *tempering* ke dalam kereta WIP *shoot peening* dapat dihilangkan.
3. Dengan hilangnya beban pekerjaan pada pont no.2, MP1 banyak memiliki waktu tunggu, sehingga pekerjaan MP3 dapat diberikan kepada MP1 dan

MP3 dapat dihilangkan. Khusus untuk perpindahan pekerjaan antara area *storage* awal ke area *anti rust* ini, penulis melakukan analisa tersendiri guna memberikan masukan kepada pihak produksi. Analisanya yaitu, MP1 dapat berpindah area secara flexible, dengan mempertimbangkan jumlah material yang dipersiapkan untuk proses *induction heating*, dan kapasitas penampungan konveyor *finish* setelah proses *load test* selesai.

5.4. Analisa Produktivitas

Dengan adanya penggunaan sistem *pick and place* pada proses *shoot peening*, maka tidak ada lagi proses manual di dalam *line* MADS 04 selain proses persiapan material dan anti rust. Oleh karena itu, efisiensi dalam perhitungan kapasitas produksi akan meningkat menjadi 90%. Di samping itu, dapat dilihat pada gambar 5.3, terjadi perubahan *cycle time* pada proses *shoot blasting* dan *center hardening*, menjadi lebih cepat yaitu 29,8 detik dan 31,2 detik.

CT tertinggi = 31,2 sec

Efisiensi (adanya proses manual) (η) = 90%

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi perjam} &= \eta x \left(\frac{3600}{CT} \right) \\ &= 0.9x \left(\frac{3600}{31,2} \right) \end{aligned}$$

$$\text{Kapasitas produksi perjam} = 103.8 \text{ pcs}$$

$$\text{Kapasitas produksi perjam} = 103 \text{ pcs}$$

Dengan demikian, berarti terjadi peningkatan kapasitas produksi, dari 80 pcs menjadi 103 pcs atau meningkat sebesar 28,7%.

5.5. Evaluasi Perbaikan Jumlah *Man Power*

Dengan adanya perbaikan tersebut, jumlah *man power* yang sebelumnya 3 orang, dapat berkurang menjadi 1 orang. Perubahan tersebut tentu saja berpengaruh pada biaya *man power per pcs*, dimana untuk menghitung *man power per pcs* dibutuhkan data hasil produksi per bulan, baik data sebelum dilakukannya perbaikan, maupun setelah dilakukannya perbaikan.

Terlihat pada tabel 5.4, kondisi sebelum dilakukan perbaikan memiliki *cycle time* sebesar 35,8 sehingga setelah dihitung dengan jam kerja dan efisiensi yang ada maka hasil produksi tiap bulan adalah sebesar 19.911 pcs, dengan asumsi efisiensi sebesar 80% karena ada proses manual yaitu pemindahan produk dari konveyor *tempering* ke kereta WIP dan proses manual mesin *shoot peening*. Setelah dilakukan perbaikan, ada perbaikan pada angka *cycle time* yang menjadi lebih cepat yaitu 31.2 detik, dengan efisiensi sebesar 90%, didapat hasil 25.702 pcs per bulan dengan asumsi efisiensi 90%, dikarenakan tidak ada lagi proses manual yang dapat menginterupsi proses produksi (misalnya *man power* pergi ke toilet, minum, dan lain sebagainya). Dari perhitungan *salary*, terlihat bahwa perbedaan yang cukup jauh dari biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk menggaji karyawan. Hal ini dikarenakan jumlah *man power* yang berkurang dari 3 orang menjadi hanya 1 orang.

Setelah semua item tersebut diketahui, maka *man power cost per pcs* dapat diketahui dengan menghitung total biaya *man power* (upah) per bulan dibagi *output* produksi perbulan. Untuk kondisi sebelum perbaikan didapat hasil perhitungan Rp1.657,41 per pcs, dan setelah dilakukan perbaikan biaya berkurang menjadi Rp427,98 atau turun sebanyak 74%.

Tabel 5.3 Data Perbandingan MP *Cost per Piece*

ITEM COMPARATION		BEFORE	AFTER
A. Production			
cycle time average (A)		35.8 sec	31.2 Sec
pcs/hours (B)=[3600:(A)]		101 pcs	115 Pcs
work day (C)		22 day	22 Day
work hour (D)		11.25 hour	11.25 hour
efficiency (E)		80%	90%
pcs/day/mch (F)=(B)*(D)*(E)		905 pcs	1,168 pcs
pcs/month (G)=(C)*(F)		19,911 pcs	25,702 Pcs
B. Man Power			
MP (H)		3 MP	1 MP
Shift (I)		2 (non)	2 (non)
Salary 5,500,000 /MP/month (J)		33,000,000 rp	11,000,000 rp
MP cost per piece (K)=[(H)*(I)*(J)] / (G)		1657.41 rp/pcs	427.98 rp/pcs

UNIVERSITAS
MERCU BUANA