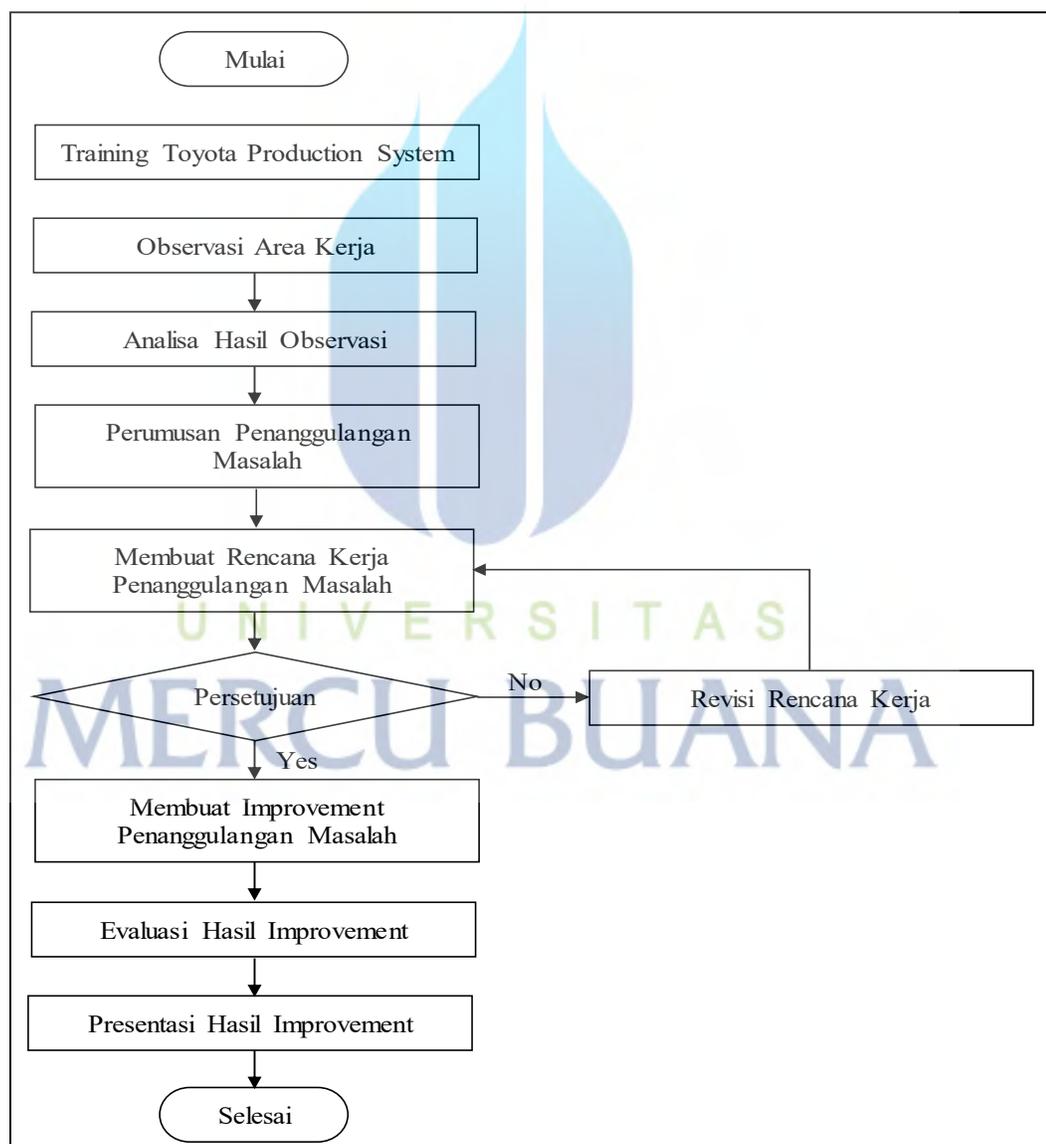
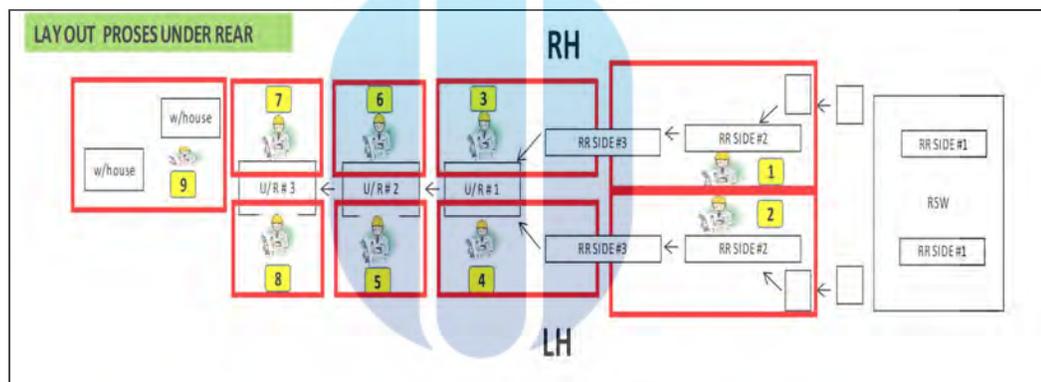


BAB IV**TAHAPAN DAN PROSES PERANCANGAN****4.1 DIAGRAM ALIR**

4.2 PENGENALAN AREA KERJA *UNDER REAR VAN*

Dalam melakukan kerja praktek, mahasiswa berada di area *Under rear Van* yaitu bagian belakang bawah dari sebuah unit *van* atau minibus. Area ini yang nantinya akan dilakukan observasi untuk menemukan muda yang membuat kerja menjadi tidak efisien. Area ini juga merupakan awal dari semua proses pembuatan mobil minibus di pabrik ini.

Dibagian ini terdapat beberapa pos yang masing masing ditempati oleh pekerja pekerja. Untuk mempermudah penjelasan pos pos yang ada di *Under rear Van* terdapat skema atau gambaran tentang pos apa saja yang ada dan berapa pekerja atau *man power* yang menempati posisi tersebut, berikut adalah skema dari area *Under rear Van*.



Gambar 4.1 *Layout Under Rear Van*

(Sumber: *Body 2 Department*)

4.2.1 *Flow Proses Area Under Rear Van*

1. *Part* rangka dari *vendor* di setting pada robot yang akan memproses beberapa *part* yang terpisah tadi lalu digabungkan dengan proses *spot welding* menjadi unit yang kita namakan *Member rear side 1 LH/RH*. Ini merupakan rangka paling dasar dari sebuah mobil. Tadinya *part* ini terpisah kanan dan kiri. Lalu setelah selesai di gabungan di *Robot Spot Welding* lalu *member rear side rh* (kanan) dan lh (kiri) tersebut diproses di pos selanjutnya
2. Pos selanjutnya menggabungkan *member rear side rh* dan lh dengan *part* lain yaitu *controllink* dan *spring* dengan *spot welding* juga. Pos ini dikerjakan oleh

pekerja 1 dan 2, pekerja 1 mengerjakan proses yang sebelah kanan dan pekerja 2 mengerjakan proses sebelah kiri.

Setelah digabungkan unit disini kita namakan *Member rear side 2*, unit itu lalu dibawa ke tempat pengelasan. Pengelasan disini menggunakan las co2 yang menggunakan *wire* 0.8 mm. Di pos pengelasan ini ada 3 sisi yang harus di las, pekerja 1 dan 2 hanya mengelas 1 sisi saja dan akan dilanjutkan oleh pekerja selanjutnya.

3. Setelah pekerja 1 dan 2 melakukan proses pengelasan 1 sisi pada *member rear side 2*, pekerja 3 dan 4 lalu melanjutkan proses pengelasan tersebut sampai sisi ke 3. Setelah proses pengelasan selesai maka unit ini akan dinamakan *Member rear side 3*.

Selanjutnya unit tersebut dibawa ke pos selanjutnya. Di pos ini masih dikerjakan oleh pekerja 3 dan 4 yang akan menggabungkan *member rear side 3* rh dan lh dengan *cross member 1*, *cross member 2*, *cross member 3*, *cross member 4* dan yang terakhir adalah *rear floor* yang digabungkan dengan proses *spot welding*.

Setelah selesai proses *spot* di pos ini maka unit tersebut dinamakan unit *Under rear 1*. Unit diangkat menggunakan *cylinder* yang dapat mengangkat unit dan selanjutnya didorong sehingga unit tersebut masuk ke proses selanjutnya.

4. Proses selanjutnya *under rear 1* tersebut di lakukan proses *spot* lanjutan di pos selanjutnya yang akan dikerjakan oleh pekerja 5 dan 6. Selain proses *spot welding* di pos ini juga terdapat proses pengelasan cantum dibagian belakang *floor*. Setelah selesai dilakukan proses *spot* maka unit ini akan dinamakan *Under rear 2*. Selanjutnya unit ini akan diangkat menggunakan hoist menuju ke pos selanjutnya.
5. Pos selanjutnya akan menggabungkan beberapa *part* seperti *wheel house* yang di buat oleh pekerja 9, lalu *part lower back* dengan menggunakan *spot welding* juga. Pekerja yang melakukan proses *spot welding* di pos ini adalah pekerja 7 dan 8. Selajutnya setelah semua selesai dilakukan *spot welding* di pos ini oleh pekerja 7 dan 8, unit tersebut dinamakan *Under rear Van 3*.

Proses ini adalah proses terakhir di area *under rear van* selanjutnya unit itu akan ditransfer menuju area *Under body Van* yaitu area yang menggabungkan bagian depan bawah dengan bagian belakang bawah.

4.3 MACAM MACAM KERJA DI *UNDER REAR VAN*

Di dalam sistem TPS kami membagi pekerjaan ke dalam 3 jenis, yaitu:

1. Kerja pokok
2. Kerja Pelengkap
3. *Muda* (Pemborosan)

Berikut kami jabarkan tentang 3 jenis pekerjaan yang ada di area *under rear van*.

4.3.1 Kerja Pokok

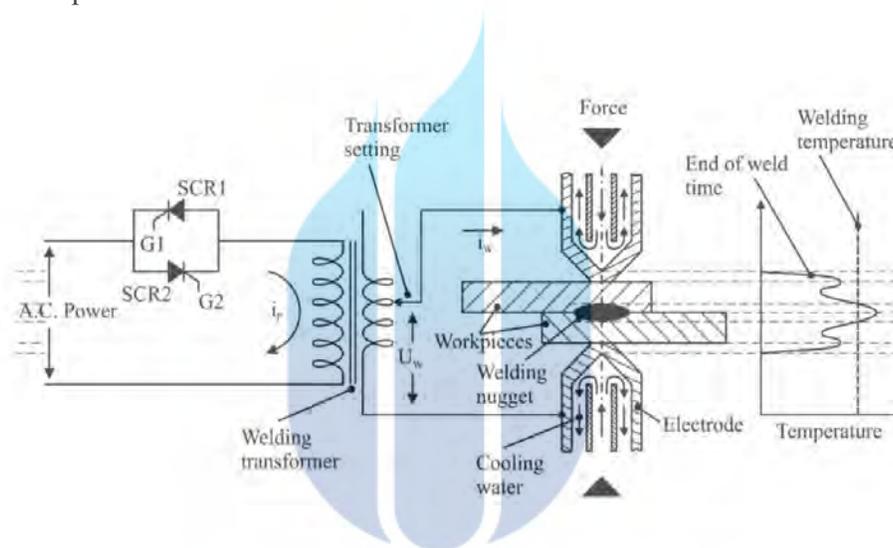
Kerja pokok adalah pekerjaan yang menambah nilai pada sebuah produk yang dihasilkan. Misalnya di area *under rear van* adalah pekerjaan pada proses *spot welding* dengan menggunakan *portable spot welding gun* dan juga pekerjaan pada proses pengelasan menggunakan las CO₂. Kedua pekerjaan itu merupakan pekerjaan yang menambah nilai pada produk yang diproses.

Misalnya pada proses *spot* dikatakan menambah nilai karena pada proses *spot*, yang tadinya hanya ada 1 *part* saja akan bertambah menjadi 2 atau 3 *part* karena proses penggabungan oleh *spot welding*. Selain itu yang tadinya tidak ada titik *spot* menjadi ada titik *spot*. Inilah yang dinamakan dengan menambah nilai. Sama dengan *spot welding*, proses las juga dikatakan menambah nilai karena proses las juga menambah las kepada *part* sehingga *part* tersebut juga dapat digabungkan.

Las titik atau *Spot Welding* merupakan cara pengelasan yang menggunakan resistansi listrik (*Resistance Welding*) dimana dua permukaan plat yang akan

disambung ditekan satu sama lain oleh dua buah elektroda. Di dalam pembuatan *body* kendaraan, *spot welding* adalah salah satu cara untuk menggabungkan *part* atau material yang satu dengan yang lain.

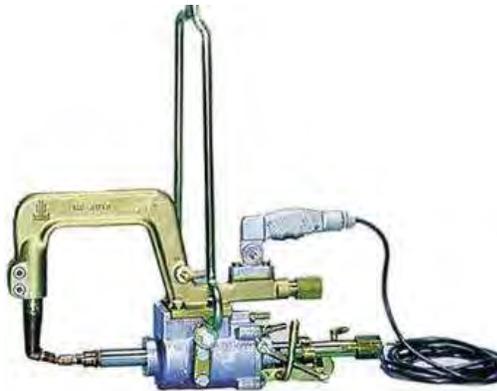
Dikarenakan *body* kendaraan menggunakan baja karbon rendah dengan ketebalan yang bervariasi. Dibanding dengan menggunakan pengelasan menggunakan las CO₂, *spot welding* disini akan mempermudah proses penggabungan *part* yang akan menjadi bagian dari *body* kendaraan. Untuk kekuatan *spot welding* sendiri telah diuji secara berkala sehingga kekuatan dari penggabungan *part* menggunakan *spot welding* akan tetap kuat.



Gambar 4.2 Skema Proses *Resistance Spot Welding*

(Sumber: P. Podrzaj, 2015)

Di area *under rear* sebagian besar menggunakan *spot welding* untuk proses penggabungan *part*. Dimulai dari belakang yaitu robot *spot welding* yang dapat melakukan proses *spot* secara otomatis. Selain itu untuk manual proses yang digunakan oleh pekerja proses *spot welding* menggunakan *gun spot* portable. Ada beberapa jenis *gun spot welding* portable yang digunakan pada area *under rear van* yang dibagi menjadi 2 jenis yaitu *portable gun type C* dan *portable gun type X*.



Gambar 4.3 *Portable Gun Spot Type C*
(Sumber: Obara Corp., 2019)

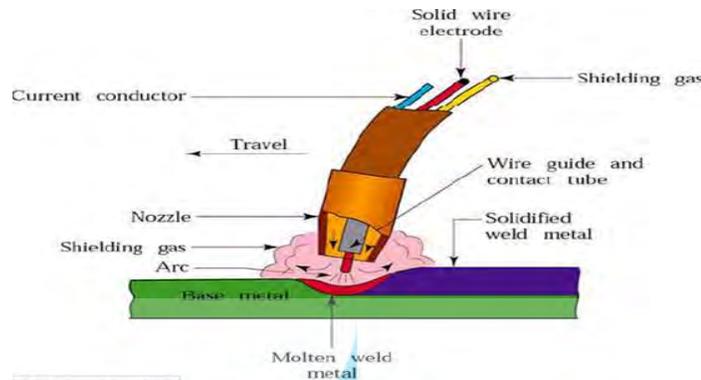


Gambar 4.4 *Portable Gun Spot Type X*
(Sumber: Obara Corp., 2019)

Las yang dipakai di area *under rear van* adalah las dengan CO₂ yang artinya las ini adalah jenis las GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) salah satu jenis proses Pengelasan atau penyambungan bahan logam yang menggunakan sumber panas dari energi listrik yang dirubah atau dikonversi menjadi energi panas, pada proses Las GMAW ini menggunakan kawat las yang digulung dalam suatu roll dan menggunakan gas sebagai pelindung logam las yang mencair saat proses pengelasan berlangsung.

Proses pengelasan GMAW ini terjadi karena adanya perpindahan ion anoda dan katoda pada base metal dan logam pengisi sehingga menyebabkan timbulnya energi panas yang menyebabkan logam induk dan filler metal mencair. Dalam hal ini pada ara *under rear van* menggunakan CO₂ sebagai gas pelindung karena bahan yang digunakan

untuk *part* pada rangka mobil adalah baja karbon rendah sehingga gas CO₂ adalah gas yang cocok untuk proses pengelasan GMAW ini.



Gambar 4.5 Skema Pengelasan GMAW

(Sumber: Samir Hajili, 2017)

4.3.2 Kerja Pelengkap

Kerja pelengkap adalah pekerjaan yang dapat melengkapi proses kerja pokok dan apabila diabaikan akan mengganggu kerja pokok. Misalnya pada area *under rear van* sebelum proses kerja pokok yaitu pengelasan atau proses *spot*, ada proses *setting part* yaitu proses untuk menempatkan *part* ke *jig* atau tempat *part* sebelum di proses *spot*/las.

Jika kerja pelengkap seperti *setting part* tidak ada maka tidak akan ada pula kerja pokok. Oleh karena itu kerja pelengkap sama pentingnya dengan kerja pokok. Selain *setting part* juga ada proses transfer dari pos satu ke pos yang lain yang jika diabaikan akan mengganggu proses kerja pokok.

Namun ada beberapa kerja pelengkap yang berubah menjadi *muda* atau pemborosan jika tidak segera ditanggulangi. Misalnya pada *setting part*, jika *part* tersebut berada jauh dari *jig* atau tempat proses *spot* maka kerja pelengkap tersebut dapat mengandung *muda* gerak. Untuk proses transfer, jika pekerja mentransfer *part* ke pos lain namun tidak sesuai standar maka juga dapat berubah menjadi *muda* transfer. Untuk itu agar dapat menghilangkan *muda* pada kerja pelengkap, dibuatkanlah suatu petunjuk dan standardisasi yang ada pada proses *welding* itu sendiri.

4.3.3 *Muda*

Seperti yang sudah dijelaskan pada tujuan sistem TPS, *muda* adalah berbagai faktor manufaktur yang hanya menambah biaya dan tidak menambah nilai. (Ohno, 1998)

Muda disini terdiri dari:

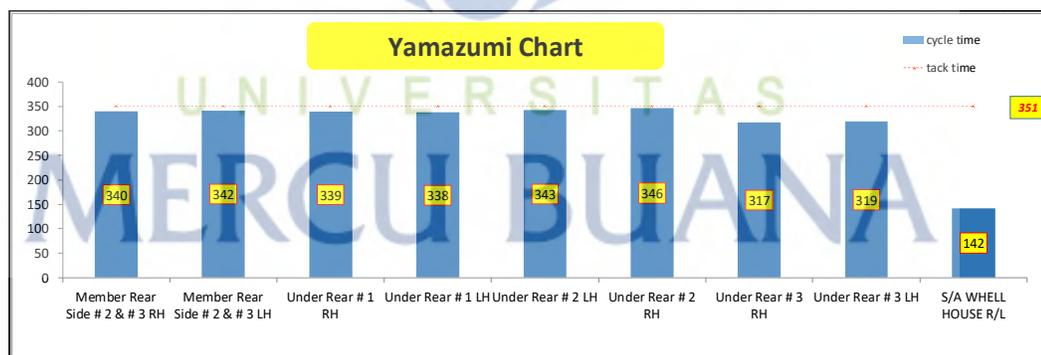
1. *Muda transport* : yaitu pemborosan dalam mengangkut barang yang dapat menyebabkan barang menjadi menumpuk dan atau ketidakteraturan pengiriman barang.
2. *Muda over produksi* : yaitu pemborosan yang disebabkan karena produksi yang berlebih sehingga dapat menyebabkan penumpukan barang.
3. *Muda stock* : pemborosan dalam pembuatan barang dikarenakan pembuatan barang tidak sesuai dengan penjualan barang.
4. *Muda defect & repair* : yaitu pemborosan yang terjadi apabila suatu produk tidak dibuat sesuai SOP yang berlaku sehingga mengakibatkan adanya *defect*. Dengan adanya *defect* tersebut dapat dipastikan akan ada biaya tambahan untuk *repair* atau memperbaiki barang tersebut.
5. *Muda proses* : yaitu adanya pemborosan dari proses proses yang tidak menambah nilai sehingga membuat produksi lebih lama dan akhirnya pengiriman barang pun menjadi terlambat.
6. *Muda menunggu* : menunggu pun menjadi *muda* dikarenakan waktu yang terbuang sia sia apabila kita hanya menunggu tanpa ada yang kita kerjakan
7. *Muda gerakan* : gerakan yang lebih sederhana namun efektif akan sangat membantu untuk mempercepat proses.

4.4 OBSERVASI AREA *UNDER REAR VAN*

Dalam melakukan pekerjaan seorang pekerja harus mempunyai acuan untuk menyelesaikan pekerjaannya. Untuk itu terdapat SOP (*Standard Operational Procedure*) yang terikat dengan pekerja. Namun SOP dapat dirubah jika ada perubahan di tempat dia bekerja, jika dirasa cara kerja atau sistem kerja pada suatu pos kurang efisien maka SOP dapat dirubah namun dengan persetujuan *management*.

Selain SOP terdapat aturan waktu yang harus dipatuhi juga, misalnya *cycle time*, *tack time*, dan *lead time*. *Cycle time* adalah aktual waktu yang dibutuhkan untuk membuat suatu unit atau suatu proses. *Tack time* adalah target waktu yang ditetapkan untuk membuat suatu unit atau suatu proses. Sedangkan *lead time* adalah waktu yang diperlukan oleh pabrik untuk membuat produk mulai dari saat pemesanan diterima sampai produk jadi. Hal ini lah yang menjadi acuan waktu ketika bekerja didalam suatu proses produksi.

Di area *under rear van* juga terdapat *tack time* dan *cycle time*. Dan alat visual yang digunakan untuk membantu dalam memonitor *tack time* dan *cycle time* di *under rear van* adalah *yamazumi chart*. Berikut adalah *yamazumi chart* sebelum dilakukan *improvement*:



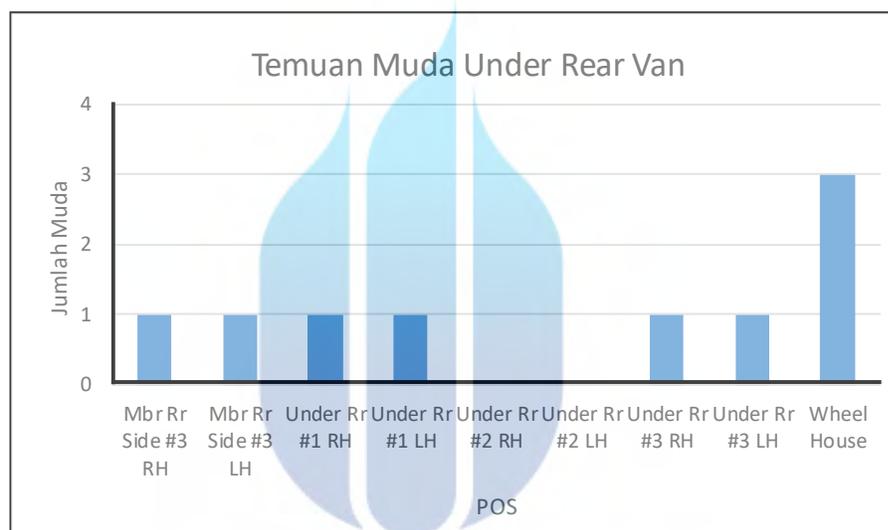
Gambar 4.6 Yamazumi Chart U/R Van

(Sumber: Body 2 Department, 2019)

Dari *yamazumi chart* diatas dapat kita jelaskan *tack time* pada *under rear van* adalah 351 detik. *Member rear side 2 dan 3 rh* memerlukan waktu 340 untuk membuat suatu unit atau suatu proses. *Member rear side 2 dan 3 rh* memerlukan *cycle time* 342

detik. Untuk *cycle time under rear van* 1 rh adalah 339 detik, *under rear van* 1 lh adalah 338 detik, *under rear van* 2 lh adalah 343 detik, *under rear van* 2 rh adalah 346 detik.

Untuk *under rear van* 3 rh memerlukan *cycle time* 317 detik dan *under rear van* 3 lh 319 detik sedangkan untuk *wheel house* dengan waktu tersingkat yaitu 142 detik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pos yang melebihi dari target yang ditentukan untuk membuat suatu unit atau suatu proses sebesar 351 detik. Namun terdapat ketidak seimbangan di area *under rear van* yaitu pada pos *wheel house*, *cycle time* yang dibutuhkan hanya 142 detik, kurang dari setengah *tack time*.



Gambar 4.7 Temuan *Muda* di Area *Under Rear Van*

Setelah dilakukan observasi pada area *under rear van* didapatkan data temuan *muda* di area *under rear van* seperti grafik diatas. Pada pos *member rear side* 3 rh dan lh menunjukkan kesamaan akan adanya 1 jenis *muda* di pos tersebut yaitu *muda stock*, lalu di pos *under rear* 1 rh dan lh juga terdapat *muda* yang sama yaitu *muda gerak*, sedangkan di *under rear* 2 rh dan lh tidak ditemukan adanya *muda*. Lalu pada pos *under rear* 3 rh dan lh ditemukan 1 jenis *muda* yang sama yaitu *muda gerak*. Untuk temuan *muda* yang paling banyak adalah di pos *wheel house* sebanyak 3 *muda* yaitu, *muda stock*, *muda tunggu*, dan *muda repair*.

Kami mengidentifikasi adanya beberapa jenis *muda* yang ada di pos *wheel house* dikarenakan *cycle time* yang terlalu cepat dibandingkan dengan pos lain sehingga muncul berbagai *muda* di pos *wheel house*. Diantaranya adalah *muda tunggu* yang dapat

terjadi karena pekerjaan yang lebih mudah dan tidak seimbang dibanding dengan pekerja lain. Berikut detail pekerjaan di area *wheel house* :

Tabel 4.1 Tabel Standar Kerja Kombinasi *Wheel House*

Urutan Pekerjaan	Item Pekerjaan	Waktu (Detik)				Working Hour (Skala 20 detik)			
		Setting	Proses	Jalan	100°	200°	300°	400°	
1	Cek WOS (Work Order Sheet)	4							
2	Ambil dan Setting Panel Quarter Wheel House RH dan LH	13							
3	Ambil gun sealer orotex	3							
4	Proses sealer area flange Panel Quarter Wheel House RH		8						
5	Proses sealer area flange Panel Quarter Wheel House LH		8						
6	Ambil dan setting Panel Floor Side RH dan LH	12							
7	Putar hand valve clamp	3							
8	Dorong pin kakuta Belt Anchor RH	4							
9	Dorong pin kakuta Belt Anchor LH	4							
10	Ambil dan setting Belt Anchor No. 1 RH	4							
11	Ambil dan setting Belt Anchor No. 2 RH	3							
12	Ambil dan setting Belt Anchor No. 1 LH	4							
13	Ambil dan setting Belt Anchor No. 2 LH	3							
14	Clamp manual	8							
15	Ambil portable gun type x			5					
16	Proses spot Pnl. Qtr. W/H dengan Pnl. Rr. Floor Sd. RH 5 titik		7						
17	Proses Spot Pnl. Rr. Floor Sd. Dengan Belt Anchor no. 1 RH 3 titik RH		5						
18	Proses Spot Pnl. Rr. Floor Sd. Dengan Belt Anchor no. 2 RH 3 titik		5						
19	Proses spot Pnl. Qtr. W/H dengan Pnl. Rr. Floor Sd. LH 5 titik		7						
20	Proses Spot Pnl. Rr. Floor Sd. Dengan Belt Anchor no. 1 LH 3 titik		5						
21	Proses Spot Pnl. Rr. Floor Sd. Dengan Belt Anchor no. 2 LH 3 titik		5						
22	Putar hand valve unclamp	3							
23	Unclamp manual	8							
24	Turunkan pin kakuta Belt Anchor RH	4							
25	Turunkan pin kakuta Belt Anchor LH	4							
26	Setting unit wheel house ke buffer stock	3							
TOTAL		87	50	5					
		142							

Selain itu dikarenakan waktu yang tidak seimbang dengan *tack time*, pekerja di pos *wheel house* dapat menyelesaikan pekerjaan lebih dahulu dari pekerja yang lain. Hal ini dimanfaatkan oleh pekerja untuk membuat unit yang lebih banyak dan tidak sesuai *stock* 1 unit. Ini adalah *muda overstock* yang juga kami harus tanggulangi.

Tidak hanya itu dikarenakan unit melebihi kapasitas *stock* yang diperlukan maka unit tersebut menjadi rawan *defect*. Hal ini adalah akibat dari posisi unit yang tidak sesuai dan saling berbenturan dengan yang lainnya sehingga memunculkan *defect* baret

atau pecok dan benjol. ketika unit sudah *defect* maka akan ada proses *repair*, maka dapat disimpulkan terjadinya muda *repair*. Oleh karena itu kami juga akan menghilangkan *defect* dari akar permasalahannya dan juga menghilangkan *muda repair* tersebut.

Dari observasi di area *under rear van* dapat kami simpulkan ada beberapa *muda* atau pemborosan yang terjadi di area *under rear van* yaitu *muda* menunggu, *muda stock*, *muda repair* dan *muda* gerak. Jika dicari akar permasalahannya maka pos *wheel house* adalah pos yang paling banyak terdapat *muda* oleh karena itu kami akan menghilangkan *muda* di pos *wheel house*.

Selain menghilangkan muda kami juga observasi pos *whell house* dengan data abnormal SQCDMPE (*Safety, Quality, Cost, Delivery, Moral, Productivity, Environment*) yang kami rangkum dalam sebuah tabel sebagai berikut :

Tabel 4.2 Abnormal Kondisi berdasarkan SQCDMPE

CATEGORY	ABNORMAL CONDITION
Safety	- Potensi tergores part wheel house - Potensi tertimpa tumpukan part over wheel house
Quality	- Potensi part pecok, benjol, dan tergores
Cost	- Muda repair jika wheel house terdapat defect - Muda menunggu pada pos wheel house
Delivery	- Muda gerak pada saat mengambil unit wheel house
Moral	-
Productivity	-
Environment	- Jarak supply wheel house jauh sekitar 3-5m

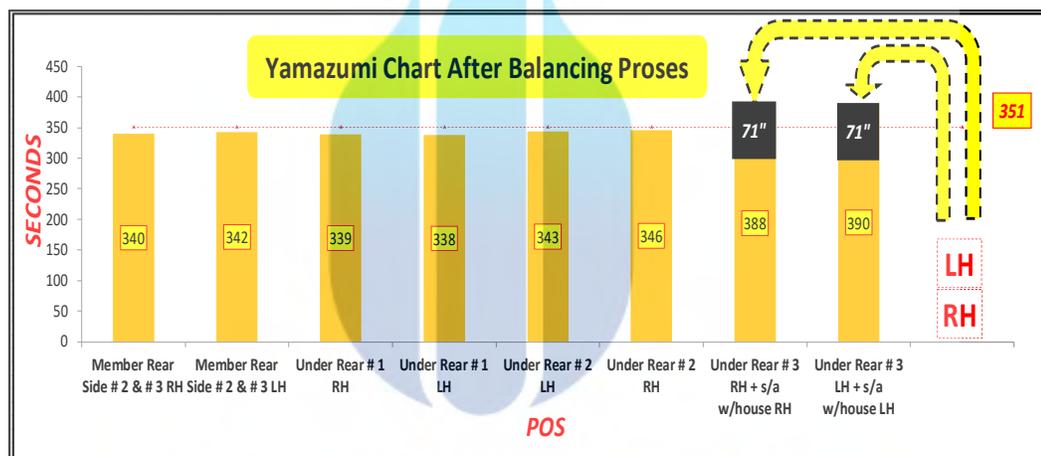
Dari hasil observasi pos *wheel house* kami memutuskan untuk membuat beberapa *improvement* di area tersebut. Tujuan *improvement* pada *wheel house* adalah:

1. Menghilangkan *muda stock*, *muda* tunggu, dan *muda repair* di pos *wheel house*
2. Menghilangkan abnormal kondisi di pos *wheel house*
3. Mengurangi *zigma cycle time* di area *under rear van*
4. Meningkatkan efisiensi *man power* di area *under rear van*

4.5 IMPROVEMENT PEMINDAHAN POS *WHEEL HOUSE*

Pada *improvement* yang akan kita lakukan pada pos *wheel house* adalah dengan melakukan *balancing* proses. *Balancing* proses adalah memindahkan pos tersebut ke pos yang lain. Untuk proses *balancing* pos *wheel house* ini kami akan pindahkan ke pos *under rear van 3 rh* dan *lh*. Jadi pada pos *under rear van 3* harus membuat sendiri *wheel house* sesuai posisinya masing masing.

Namun ketika pos tersebut di *balancing* ada beberapa kendala yaitu secara data *yamazumi chart* pos *under rear van rh* dan *lh* akan melebihi *tack time* yang ditargetkan. Berikut simulasi data *yamazumi chart balancing wheel house*.



Gambar 4.8 Simulasi *Balancing Process Wheel House*

Setelah kita diskusikan dengan *team*, ada beberapa solusi untuk meningkatkan efisiensi pada waktu kerja dan juga mengurangi *cycle time* yang ada di *under rear van 3 rh* dan *lh* setelah dilakukan *balancing* diantaranya adalah:

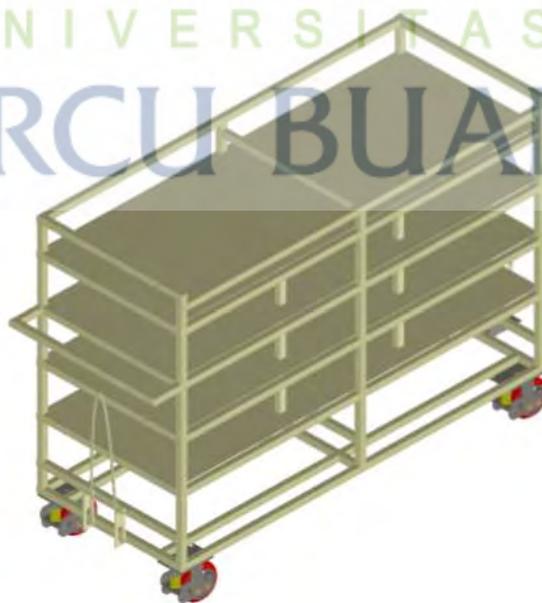
1. Membuat dan memisahkan *daisha* wheel house menjadi 2 rh dan lh.
2. Mendekatkan *portable gun type x wheel house* ke pos *under rear van 3 rh* dan lh.
3. Mendekatkan *jig* (Pemegang benda kerja) dengan pos *under rear van 3 rh* dan lh.

4.5.1 Pembuatan *Daisha Wheel House* RH dan LH

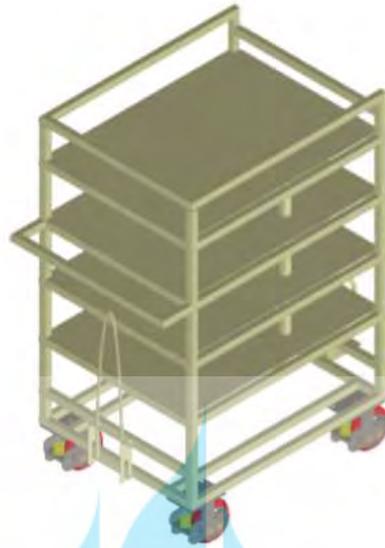
Improvement pertama yang kami buat adalah membuat *daisha* (gerobak *part*) *wheel house*. Yang tadinya *part wheel house* rh dan lh digabungkan menjadi 1, kami buat *daisha* tersebut menjadi 2 *daisha* yaitu *daisha wheel house* rh dan *daisha wheel house* lh. Hal ini adalah langkah pertama yang kami ambil dikarenakan langkah ini tidak mengganggu jalur produksi dan tidak menimbulkan *line stop*.

Dari *daisha* awal yang digabungkan sebelumnya terdapat 3 *daisha* yang sama. Karena jika hanya ada 1 *daisha* saja pada proses pengisian *part wheel house* yang berbeda tempat yaitu logistik *department* maka akan ada *line stop* yang lama. Sehingga *daisha* dibuat menjadi 3, jadi ketika *daisha* 1 kosong akan diganti dengan *daisha* 2 yang telah dikirimkan ke area *under rear van*, dan *daisha* 3 berada di logistik untuk proses *setting part wheel house*.

Berdasarkan *daisha* lama tersebut kami juga mengikuti standar tersebut, kami membuat 3 *daisha* untuk *wheel house* rh dan 3 *daisha* untuk *wheel house* lh. Sehingga total *daisha* yang kami buat secara keseluruhan adalah 6 *daisha*. Setelah kami diskusi dan merancang *daisha wheel house* agar *part* mudah untuk di *setting* oleh logistik dan mudah untuk di ambil oleh man power proses *wheel house* rh maupun lh. Kami design *daisha* tersebut dengan menggunakan software *solidwork*. Berikut perbedaan *daisha* lama dan baru.



Gambar 4.9 *Daisha Wheel House* R/L Before



Gambar 4.10 *Daisha Wheel House RH After*



Gambar 4.11 *Daisha Wheel House LH After*

Pembuatan *daisha* memakan waktu sekitar 4 hari kerja dan memerlukan 4 orang pekerja untuk membuat 6 *daisha*. Dimulai dari permintaan material yang sudah tersedia di *Body 2 Department* sehingga mempercepat dalam permintaan material. Berikut material yang kami butuhkan untuk membuat 6 *daisha wheel house rh* dan *lh*.

Tabel 4.3 Kebutuhan Material *Improvement*

KEBUTUHAN MATERIAL IMPROVEMENT					
No.	Material	Spesifikasi	Jumlah	Satuan	Status
1	Square Tube	30x30x6000 mm	25	Btg	OK
2	Plat Ghalvanis	88x63x3 mm	24	Lbr	OK
3	Spring Wheel Round	Diameter 6 inch	24	Pcs	OK
4	Front Hook		6	Pcs	OK
5	Rear Hook		6	Pcs	OK
6	Cat Besi Cream		1	Ltr	OK

Untuk 1 *daisha* dengan desain yang ada memerlukan *square tube* 30 x 30 sepanjang sekitar 2388 cm. Sehingga membutuhkan 25 batang *square tube* 30 x 30 x 6000 sebanyak 24 batang ditambah dengan 1 batang untuk cadangan sehingga membutuhkan 25 batang. *Square tube* tersebut lalu dipotong sesuai dengan panjang pada desain *daisha*. Hari pertama *improvement* difokuskan untuk *pemotongan square tube* sesuai desain.

Di hari kedua proses penggabungan potongan *square tube* menjadi rangka *daisha* dengan cara di las menggunakan las busur listrik. Proses pembuatan rangka ini harus presisi dan siku karena rangka ini akan mempengaruhi keseimbangan pada saat *daisha* ditarik atau didorong. Proses penggabungan tersebut membutuhkan 4 orang pekerja yang saling membantu agar proses penggabungan menjadi lebih cepat.

Untuk hari ketiga *improvement* adalah pemasangan *front hook* dan *rear hook* yang digunakan untuk mengaitkan *daisha* yang satu dengan *daisha* lain ketika akan dipindahkan oleh *towing* untuk proses *setting part*. Selain itu di hari ketiga juga ada pemasangan roda *daisha* agar *daisha* dapat dipindahkan dengan mudah.

Pada hari keempat *improvement daisha* yang sudah jadi dilakukan proses *coating* dengan menggunakan cat besi pada rangka *daisha*. Standar warna yang ada untuk *daisha* pada *Body 2 Department* adalah warna *cream*. Setelah selesai di cat *daisha* selanjutnya dibiarkan dan menunggu cat pada *daisha* kering.

Pembuatan *daisha* ini akan dapat mendekatkan jarak dalam pengambilan *part* sehingga efisiensi waktu kerja dapat lebih maksimal dan lebih cepat. Hal ini dapat mengurangi *cycle time* di pos *under rear van 3 rh* dan *lh*. Sehingga proses *balancing* terhadap pos *wheel house rh* dan *lh* ke pos *under rear van 3 rh* dan *lh* dapat memenuhi target *tack time* yang ditentukan.

4.5.2 Penambahan *Portable Gun Type X*

Setelah pembuatan *daisha wheel house* rh dan lh, ada beberapa langkah selanjutnya yaitu pemindahan *jig* (pemegang benda kerja) dan penambahan *portable gun type x*. Namun penambahan *portable gun type x* ini membutuhkan waktu *line stop* yang panjang atau pada hari non produksi.

Karena *portable gun* ini akan memiliki 1 transformator yang sama dengan *portable gun type c* di *under rear van 3*. Hal ini memerlukan waktu *off* pada *portable gun type c* milik *under rear van 3*.

Namun untuk penambahan *portable gun* ini dilakukan dengan menggunakan bantuan dari departement *maintenance* yang memang bertugas untuk perawatan alat produksi. Dan untuk waktu pengerjaan penambahan *portable gun* tersebut akan dilakukan pada hari sabtu non produksi.

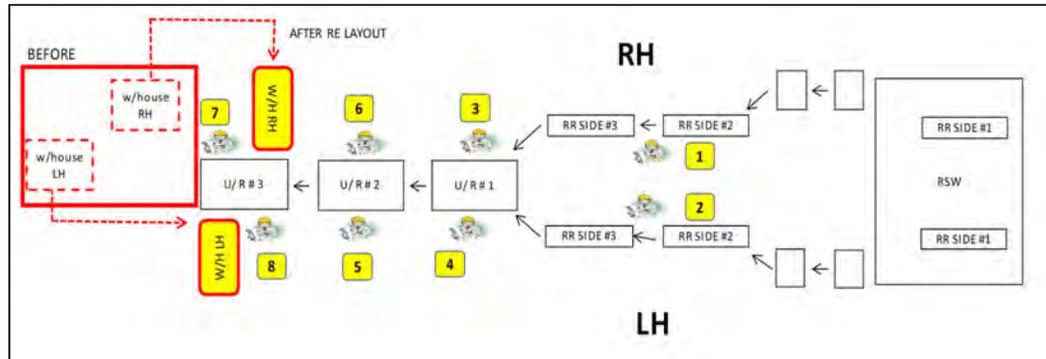
Sehingga tidak mengganggu proses produksi. Proses penambahan *portable gun* tersebut kami serahkan pada pekerja *maintenance* sedangkan kami melakukan pekerjaan lain untuk mempercepat *improvement*.

4.5.3 Pemindahan *Jig Wheel House*

Mirip dengan penambahan *portable gun*, proses pemindahan *jig wheel house* juga membutuhkan *line stop* panjang atau dapat dilakukan pada hari non produksi juga. Oleh karena itu kami memutuskan untuk memindahkan *jig* tersebut berbarengan dengan penambahan *portable gun* pada hari sabtu non produksi sehingga dapat bekerja berdampingan secara maksimal dengan *maintenance*.

Kami juga melibatkan pekerja yang melakukan pekerjaan di area *under rear van* karena pada pos tersebut adalah area kerja mereka sehingga kami menginginkan masukan dari mereka tentang bagaimana posisi dan letak *jig* atau *portable gun* agar nyaman pada saat proses produksi berlangsung.

Setelah dilakukan pemindahan *jig* dan *portable gun* maka *layout* produksi area *under rear van* akan berubah menjadi seperti berikut:



Gambar 4.12 *Layout Process After Improvement*

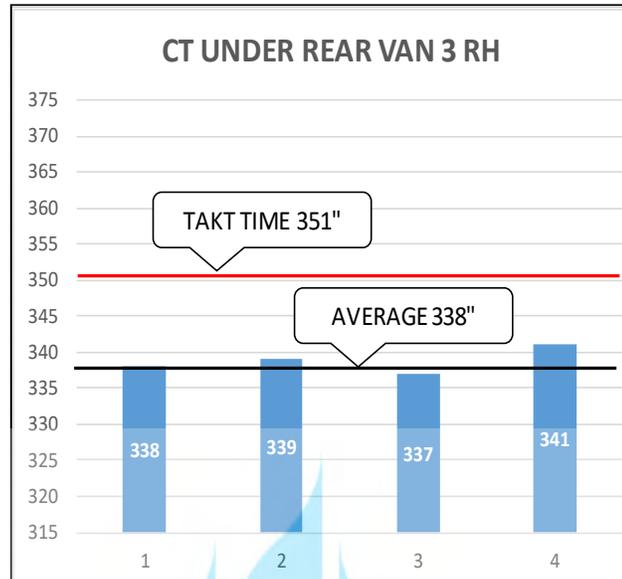
4.6 EVALUASI HASIL *IMPROVEMENT*

Setelah dilakukan *improvement* pemindahan proses pada pos *wheel house* rh dan lh pada hari sabtu minggu ke 3 *improvement*. Kami melakukan pengecekan terakhir pada hari minggu non produksi agar pada hari senin proses produksi berjalan dengan lancar.

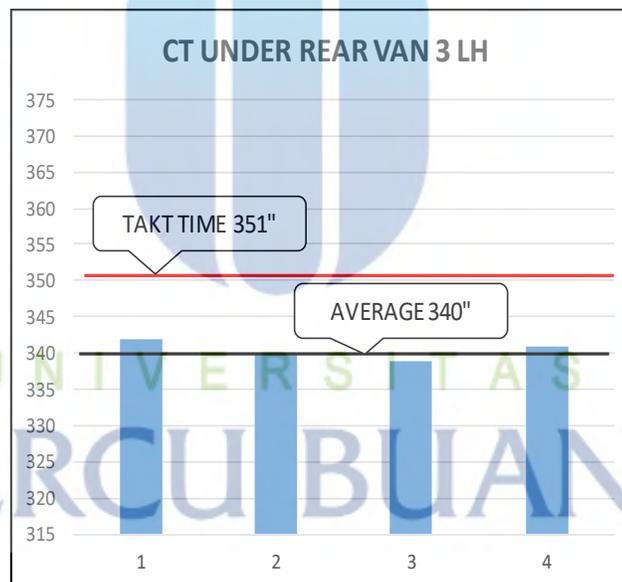
Hal ini sangat penting agar proses produksi tidak terhambat karena adanya *improvement* ini. Dan juga pada hari minggu tersebut kami melakukan *trial* dengan SOP yang baru pada *under rear van* 3 rh dan lh. Hal ini bertujuan agar pekerja yang bekerja pada pos tersebut mengetahui SOP yang baru sehingga dapat melakukan proses produksi dengan lancar.

Setelah dilakukan *trial* oleh pekerja pada pos *under rear* 3 rh dan lh kami melakukan penghitungan waktu proses atau *cycle time* pada pos tersebut. Namun penghitungan tersebut hanya dapat dilakukan pada hari produksi saja. Hal ini dikarenakan pada hari minggu adalah hari non produksi. Jika dilakukan *trial* berkali kali hal itu akan membutuhkan *part* yang banyak dan tidak ada tempat untuk *part trial* tersebut.

Dengan *tack time* 351 detik dan lama jam kerja normal tanpa istirahat adalah 7 jam 45 menit. Maka didapatkan proses produksi 1 hari adalah sebanyak 79 unit. *Sample* untuk *trial* telah ditentukan sebanyak 5% dari jumlah produksi 1 hari maka kami akan melakukan *sample cycle time* pada 4 unit. Pada hari senin kami melakukan penghitungan waktu proses sebanyak 4 unit, didapatkan data sebagai berikut:



Gambar 4.13 Penghitungan *Cycle Time* U/R Van 3 RH

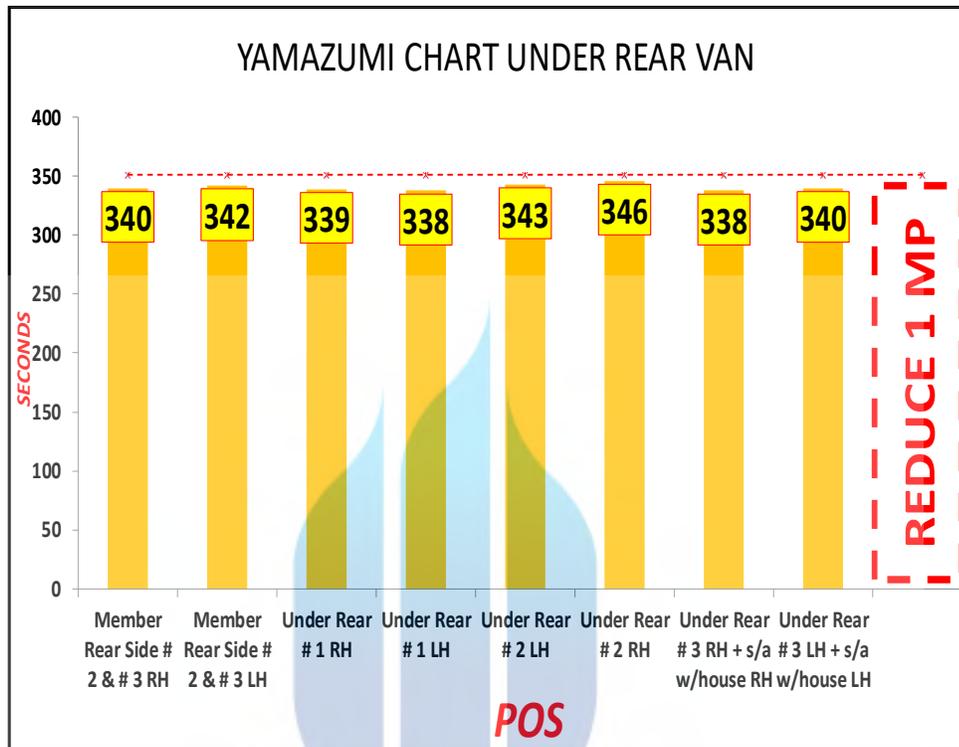


Gambar 4.14 Penghitungan *Cycle Time* U/R Van 3 LH

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa proses *balancing* pos *wheel house* rh dan lh ke pos *under rear van 3 rh* dan lh setelah dilakukan *improvement* masih berada dibawah *takt time*. Pada *cycle time under rear van 3 rh* didapat rata rata *cycle time* nya adalah 338 detik.

Sedangkan pada pos *under rear van 3 lh* didapatkan rata rata *cycle time* adalah 340 detik. hal ini dapat mengubah *yamazumi chart* yang tadinya ada 9 orang pekerja

menjadi 8 orang pekerja. Berikut *yamazumi chart* area *under rear van* setelah dilakukan *improvement*:



Gambar 4.15 *Yamazumi Chart* Setelah *Improvement*

Improvement pada pos *wheel house* dapat mengurangi *cycle time* menjadi dibawah *tack time*. Jika hanya ada *balancing* proses saja, *cycle time* pada pos *under rear van* 3 rh dan lh akan berada diatas *tack time*. Sehingga *improvement* ini dapat membuat waktu kerja menjadi lebih efisien dikarenakan *improvement* ini dapat mengurangi *cycle time* pada pos *wheel house*. Untuk detail pekerjaan pada pos *under rear van* 3 rh dan lh adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Detail Proses *Under Rear Van 3 RH*

DAIHATSU		TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI			POS D/R VAN 3 RH			
Urutan Pekerjaan	Item Pekerjaan	Waktu (Detik)			Working Hour (Skala 20 detik)			
		Setting	Proses	Jalan	100°	200°	300°	400°
1	Cek WOS (Work Order Sheet)	3						
2	Ambil dan Setting Panel Quarter Wheel House RH	6		3				
3	Ambil gun sealer orotex	2						
4	Proses sealer area flange Panel Quarter Wheel House RH	5						
5	Ambil dan setting Panel Floor Side RH	6						
6	Putar hand valve clamp	2						
7	Dorong pin kakuta Belt Anchor RH	2						
8	Ambil dan setting Belt Anchor No. 1 RH	3						
9	Ambil dan setting Belt Anchor No. 2 RH	2						
10	Clamp manual	3						
11	Ambil portable gun type x	3						
12	Proses spot Pnl. Qtr. W/H dengan Pnl. Rr. Floor Sd. RH 5 titik		7					
13	Proses Spot Pnl. Rr. Floor Sd. Dengan Belt Anchor no. 1 RH 3 titik		5					
14	Proses Spot Pnl. Rr. Floor Sd. Dengan Belt Anchor no. 2 RH 3 titik		5					
15	Putar hand valve unclamp	2						
16	Unclamp manual	2						
17	Turunkan pin kakuta Belt Anchor RH	2						
18	Setting unit wheel house ke buffer stock	2						
19	Ambil dan Setting Panel Lower Back	3		9				
20	Lepaskan pengait hanger pada unit Under Rear	3						
21	Putar hand valve clamp Lower Back	2						
22	Ambil Sub Assy Wheel House RH	2		6				
23	Putar hand valve clamp Pinlock	2						
24	Putar hand valve clamp down	2						
25	Setting Sub Assy Wheel House	4						
26	Hand clamp kakuta manual pada hole W/H dan Rr. Floor	3						
27	Putar hand valve clamp Wheel house	2						
28	Ambil portable gun type x	2						
29	Proses spot Flange side Rear Floor dengan Pnl. Qtr W/H 9 titik		38					
30	Proses spot Flange side Rear Floor dengan Pnl. Rr Floor Side 4 titik		18					
31	Ambil portable gun type c	2		5				
32	Proses spot Pnl Rr Floor Side dengan Lower Back Inner 10 titik		42					
33	Proses spot Pnl Rr Floor Side dengan Lower Back Inner 7 titik		30					
34	Proses spot Lower Back outer dengan Lower Back Inner 16 titik		66					
35	Putar hand valve unclamp lower back	2						
36	Unclamp kakuta manual pada hole W/H dan Rr. Floor	3						
37	Putar hand valve unclamp pinlock	2						
38	Putar hand valve unclamp up	2						
39	Ambil gun sealer lower back	2		5				
40	Proses sealer lower back rh dan lh		16					
TOTAL		83	227	28				
			338					

Tact Time
351 detik

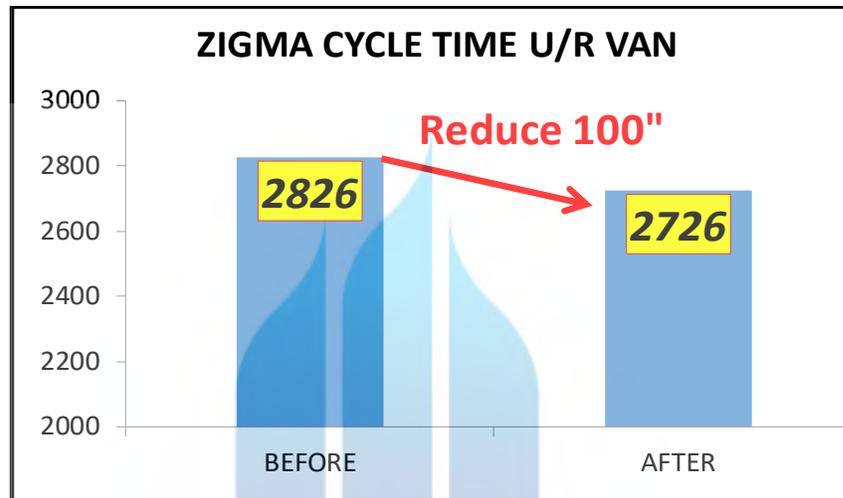
Tabel 4.5 Detail Proses *Under Rear Van 3 LH*

Urutan Pekerjaan		Waktu (Detik)			Working Hour (Skala 20 detik)			
		Setting	Proses	Jalan	100"	200"	300"	400"
1	Cek WOS (Work Order Sheet)	3						
2	Ambil dan Setting Panel Quarter Wheel House LH	6	3					
3	Ambil gun sealer orotex	2						
4	Proses sealer area flange Panel Quarter Wheel House LH	5						
5	Ambil dan setting Panel Floor Side LH	6						
6	Putar hand valve clamp	2						
7	Dorong pin kakuta Belt Anchor LH	2						
8	Ambil dan setting Belt Anchor No. 1 LH	3						
9	Ambil dan setting Belt Anchor No. 2 LH	2						
10	Clamp manual	3						
11	Ambil portable gun type x	3						
12	Proses spot Pnl. Qtr. W/H dengan Pnl. Rr. Floor Sd. LH 5 titik		7					
13	Proses Spot Pnl. Rr. Floor Sd. Dengan Belt Anchor no. 1 LH 3 titik		5					
14	Proses Spot Pnl. Rr. Floor Sd. Dengan Belt Anchor no. 2 LH 3 titik		5					
15	Putar hand valve unclamp	2						
16	Unclamp manual	2						
17	Turunkan pin kakuta Belt Anchor LH	2						
18	Setting unit wheel house ke buffer stock	2						
19	Ambil dan Setting unit under rear van	3	9					
20	Lepaskan pengait hanger pada unit Under Rear	3						
22	Ambil Sub Assy Wheel House lh	2	6					
25	Setting Sub Assy Wheel House	4						
26	Hand clamp kakuta manual pada hole W/H dan Rr. Floor	3						
28	Ambil portable gun type x	2						
29	Proses spot Flange side Rear Floor dengan Pnl. Qtr W/H 9 titik		38					
30	Proses spot Flange side Rear Floor dengan Pnl. Rr Floor Side 4 titik		18					
31	Ambil portable gun type c	2	5					
32	Proses spot Pnl Rr Floor Side dengan Lower Back Inner 10 titik		42					
33	Proses spot Pnl Rr Floor Side dengan Lower Back Inner 7 titik		30					
34	Proses spot Lower Back outer dengan Lower Back Inner 18 titik		76					
36	Unclamp kakuta manual pada hole W/H dan Rr. Floor	3						
39	Ambil dan setting hanger transfer ke dolly transfer	16	9					
40	Tekan tombol start transfer ke under body	4						
TOTAL		87	221	32				
			340					

4.7 KEUNTUNGAN SETELAH DILAKUKAN *IMPROVEMENT*

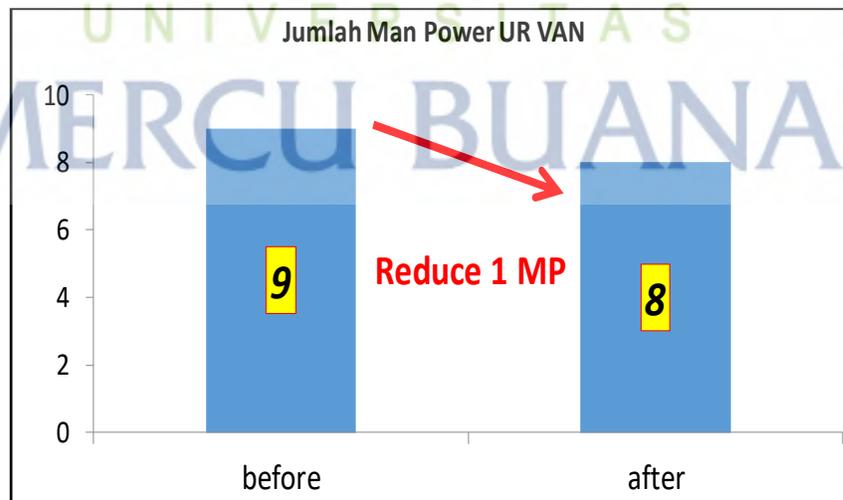
Dari serangkaian langkah langkah *improvement* yang kami buat kami memperoleh beberapa keuntungan dari *improvement* ini, diantaranya adalah:

1. Mengurangi jumlah *cycle time* yang ada di area *under rear van*



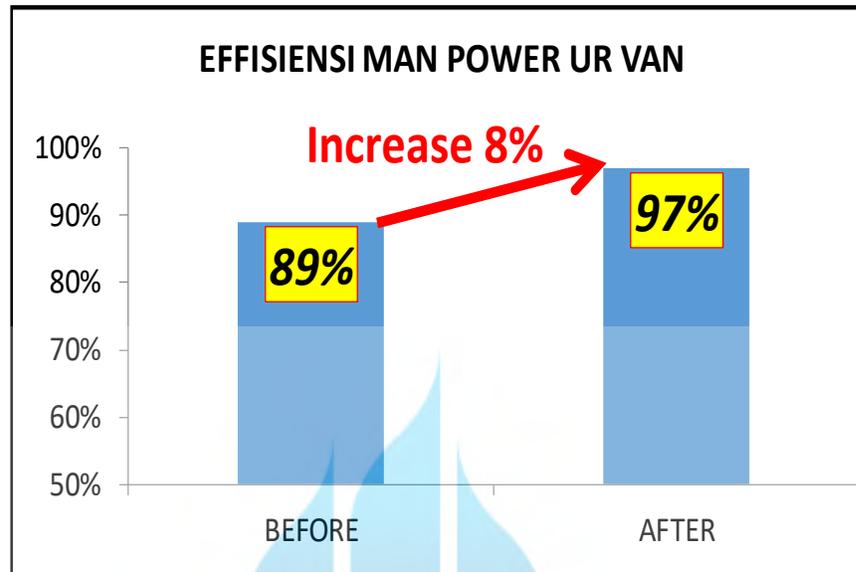
Gambar 4.16 Reduce Σ CT Under Rear Van

2. Mengurangi jumlah *man power* di area *under rear van*



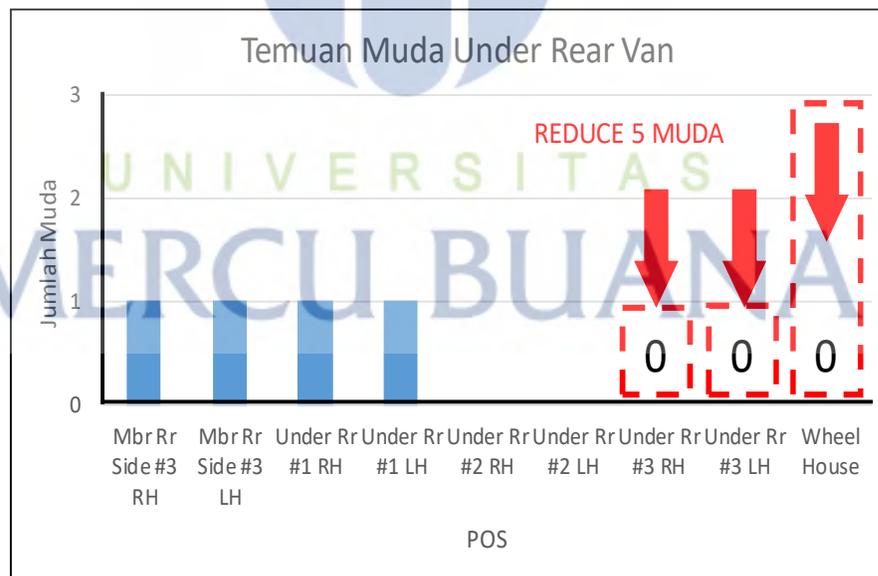
Gambar 4.17 Reduce 1 Man Power U/R Van

3. Menaikan efisiensi *man power*



Gambar 4.18 *Efficiency Man Power U/R Van*

4. Menghilangkan *muda* di pos *wheel house*



Gambar 4.19 *Temuan Muda Under Rear Van*

5. Menghilangkan abnormal kondisi di pos *wheel house*

CATEGORY	ABNORMAL CONDITION
Safety	<ul style="list-style-type: none"> - Potensi tergores part wheel house - Potensi terinpa tumpukan part over wheel house
Quality	<ul style="list-style-type: none"> - Potensi part pecok, berjamur dan tergores
Cost	<ul style="list-style-type: none"> - Muda repair jika wheel house terdapat defect - Muda menunggu pada pos wheel house
Delivery	<ul style="list-style-type: none"> - Muda gerak pada saat mengambil unit wheel house
Moral	-
Productivity	-
Environment	<ul style="list-style-type: none"> - Jarak supply wheel house ke pos sekitar 3-5m

Gambar 4.20 Abnormal Kondisi Pos *Wheel House*