

Analisa *Loss Time* untuk Meningkatkan Produktivitas pada PT. PMI

Kevin Leonardo Takaria¹, Prayonne Adi²

Abstract: PT Panasonic Manufacturing Indonesia (PMI) is one of the pioneers of the most successful electronics industry at local and abroad. One of the existing Business Unit (BU), Audio BU, is always doing improvements, especially in the PQA section where productivity improvements always done. This research by analyzing invisible loss time or not realized by the company at Final Assembly 5 with PDCA approach. The total detected were 22 items loss with the estimated total loss time in July as many as 2,680 minutes with estimated P/H/H 6.64. Improvements succeeded in reducing loss time by 1,574.99 minutes with P/H/H increasing to 6.72. These improvements have also been successful saving cost of Rp 2,910,859.26.

Keywords: productivity, PDCA, continuous improvement.

Pendahuluan

Era teknologi menjadi ancaman bagi permintaan akan produk BU *Audio* PT Panasonic Manufacturing Indonesia (PMI) terutama radio, radio kaset dan radio CD kaset. Penjualan akan beberapa produk BU *Audio* mengalami penurunan beberapa tahun belakangan. Perbaikan terus-menerus sendiri menjadi hal yang utama dan dasar yang diperhatikan pada setiap BU tak terkecuali BU *Audio*, begitu pun dengan setiap departemen yang ada di masing-masing BU. Salah satunya Departemen *Production Quality Assurance* BU *Audio* yang selalu melakukan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas.

Menurut Stevenson [1], produktivitas sebagai indeks perbandingan antara *output* dan *input*. *Output* berupa barang dan jasa, *input* berupa tenaga kerja, uang, material dan lainnya. Produktivitas akan sama dengan kapasitas produksi apabila efisiensi waktu kerja 100 %, sehingga *loss time* tentu berdampak langsung pada target produksi dan produktivitas. *Loss time* secara mutlak tidak bisa dihindari dalam proses produksi, banyak hal yang secara tidak terduga dapat menyebabkan hal tersebut seperti masalah mutu, penyesuaian operator baru, *shortage material*, dan berbagai penyebab lainnya. Ada berbagai kemungkinan lainnya yang muncul secara

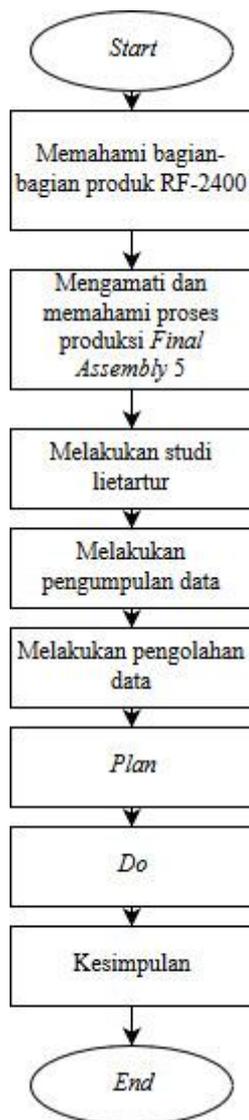
langsung dari proses produksi yang menyebabkan *loss time* seperti masalah *handling*, penataan *layout* kerja dan berbagai *waste* lainnya. Berbagai permasalahan tersebut tentu berdampak pada *loss sales* yang harusnya perusahaan bisa mencapainya dan tentu perusahaan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Berdasarkan hal tersebut sehingga pengurangan terhadap berbagai hal yang menyebabkan *loss time* perlu dilakukan. Jenis *loss time* karena *handling* dan berbagai *waste* yang akan dihilangkan dan dilakukan perbaikan. Menurut Kinlaw [2], *continuous improvement* merupakan suatu desain yang ditetapkan dengan tujuan untuk memenuhi kepuasan pelanggan, proses kerja, dan performa *supplier*. *Continuous improvement* merupakan suatu pendekatan yang sangat penting dalam *lean manufacturing* dengan tujuan untuk menghilangkan 7 *muda* (*waste*) dan untuk memberikan nilai tambah.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu dengan pendekatan PDCA. Namun, penelitian ini dibatasi hanya pada tahap *Plan* dan *Do* karena kendala keterbatasan waktu. Menurut Montgomery [3], siklus Deming (*Deming's cycle*) atau yang biasa dikenal dengan siklus PDCA merupakan suatu metode perbaikan atau pendekatan dalam *continuous improvement*. Tahap *Plan* dilakukan perencanaan, apa yang menjadi tujuan dan maksud perbaikan. Tahap *Do* dilakukan implementasi atau

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: kevinakaria22@gmail.com, prayonne.adi@petra.ac.id

perbaikan dalam skala yang kecil (*pilot test*) yang bertujuan untuk mempelajari atau melihat hasil yang ada. Tahapan *Check* merupakan tahapan untuk melakukan analisa kembali hasil dari perbaikan yang telah dilakukan pada tahap *Do*. Tahap selanjutnya *act* merupakan tahap dimana perbaikan yang telah dilakukan akan ditentukan berdasarkan hasil analisa, apakah hasil perbaikan dapat diadopsi atau jika gagal maka perlu tindakan lain. Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Flowchart langkah-langkah penelitian

Radio model RF-2400D Series dipahami dari setiap komponen penyusun utama dan fungsinya secara garis besar. Selanjutnya melakukan pengamatan secara langsung proses produksinya. Pengamatan awal bertujuan untuk mengetahui tahapan-tahapan produksi dari radio model RF-2400D Series. Tujuan lainnya agar dapat mengetahui setiap komponen dari

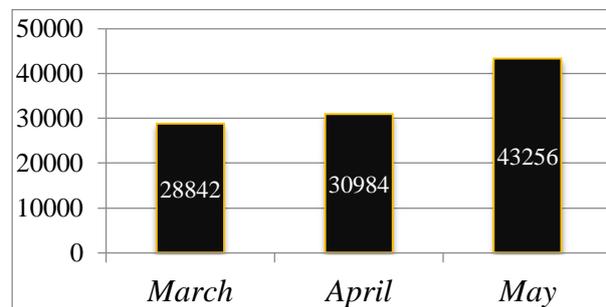
radio model RF-2400D Series menjadi lebih rinci. Selanjutnya dilakukan studi literatur dan pengumpulan data. Lalu dibuat *plan* perbaikan meliputi penentuan latar belakang dan mengatur target perbaikan. Selanjutnya kondisi sekarang yang telah direncanakan kemudian diberikan usulan perbaikan pada tahap *Do*. Langkah terakhir yaitu menarik kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Analisa Loss Time dengan Pendekatan PDCA

Planning

Penentuan latar belakang masalah dan target perbaikan dilakukan pada tahap ini. Tahapan ini juga dilakukan pengukuran dan pengambilan data untuk mendukung penetapan latar belakang dan juga penetapan target perbaikan tersebut. Melihat fakta bahwa *Final Assembly 5* (FA 5) merupakan lini produksi yang selalu aktif produksi setiap hari akibat permintaan akan model RF-2400D Series yang masih tinggi. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik penjualan yang terus meningkat pada Gambar 2.



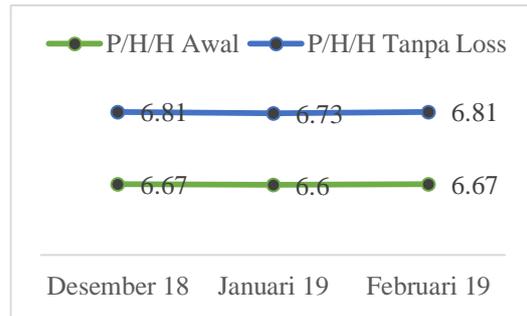
Gambar 2. Penjualan RF-2400D Series Maret-Mei 2019

Perbaikan akan lini ini tentu akan lebih menguntungkan perusahaan, artinya bahwa produk ini memiliki prospek kedepan yang lebih baik. Bandingkan jika dilakukan perbaikan pada produk yang penjualannya sudah mulai menurun, yang mungkin dalam waktu dekat produk tersebut akan *discontinue*. Tentu perbaikan yang dilakukan akan sia-sia. Sejatinya lini FA 5 masih memiliki banyak *loss time* yang masih dapat diperbaiki. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, setidaknya terdapat 22 *item loss* yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini. Total waktu yang hilang dalam 3 bulan ini mencapai 6.682 menit. Hal tersebut tentu menjadi kerugian bagi perusahaan, yang mana dengan jumlah waktu tersebut tentu perusahaan dapat saja mencapai jumlah produksi yang lebih banyak andai tidak terjadi *loss* tersebut.

Tabel 1. *Item loss* dan *loss time* FA 5 (menit)

Kode	<i>Item loss</i>	Total loss Des	Total loss Jan	Total loss Feb
A	Ambil ulang gerobak <i>back cab</i>	29,25	28,35	45,10
B	Penggunaan baris ketiga depan kereta <i>back cab</i>	15,60	15,12	24,05
C	Penggunaan baris keempat depan kereta <i>back cab</i>	15,60	15,12	24,05
D	Penggunaan baris kedua depan kereta <i>back cab</i>	7,80	7,56	12,03
E	Memutar kereta <i>back cab</i>	9,09	8,81	14,01
F	Mengambil <i>dial chasiss</i>	525,05	508,98	809,68
G	Menukar <i>box speaker</i> di 2 <i>bin concept</i>	20,02	19,41	30,87
H	Ambil <i>stock handle</i> di tempat WIP	70,24	68,09	108,32
I	Pasang ulang <i>phosphorescent sheet</i>	22,31	21,62	34,40
J	Menukar <i>box front cab</i> di 2 <i>bin concept</i>	21,45	20,79	33,08
K	Mengisi ulang <i>batt cover</i>	169,27	164,09	261,03
L	Mengisi ulang <i>layer</i> atas	38,43	37,26	59,27
M	Mengisi ulang <i>layer</i> samping	94,63	91,74	145,93
N	Memajukan posisi <i>side pad</i>	35,17	34,10	54,24
O	Membawa <i>master box</i> ke <i>pallet</i>	523,62	507,59	807,47
P	Mengisi ulang AC <i>Cord</i>	87,85	85,16	135,48
Q	<i>Handling side pad</i>	85,79	83,17	132,30
R	Mengisi ulang <i>tuning shaft</i> dan <i>roller</i> besar	13,32	12,42	17,88
S	Mengisi ulang <i>roller</i> kecil	5,55	5,18	7,45
T	Mengisi ulang <i>dial drum</i>	66,62	62,11	89,40
U	Mengambil <i>double tape</i>	7,41	6,91	9,94
V	Membawa <i>dial chasiss</i> ke operator berikut	99,82	93,07	401,88

Produktivitas operator pada 3 bulan tersebut seharusnya dapat meningkat jika tidak ada *loss* tersebut, adapun produktivitas kondisi awal dan jika tidak ada *loss time* pada Desember 2018-Februari 2019 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. P/H/H awal dan estimasi P/H/H tanpa *loss*

Kondisi yang ada jika tidak ada *loss* tentu para operator akan bekerja dengan lebih efektif karena jumlah waktu kerja yang dimiliki lebih banyak. Target perbaikan yang ditetapkan untuk perbaikan ini yaitu dapat meningkatkan produktivitas (P/H/H) pada bulan Juli 2019 pada lini FA 5. Kuantitas produksi pada FA 5 pada bulan Juli 2019 sebesar 13.990. Total waktu kerja pada bulan Juli 2019 untuk FA 5 sebanyak 126.386 menit dimana sudah termasuk dengan toleransi *loss time* sesuai *Business Plan* (BP) BU *Audio*. Sehingga estimasi produktivitas pada bulan Juli sebagai berikut.

$$P/H/H = \frac{\text{Kuantitas} \times 60}{\text{Waktu Bersih Tersedia}} \quad (1)$$

$$P/H/H = \frac{13.990 \times 60}{126.386,96}$$

$$P/H/H = 6,64 \text{ set/jam/orang}$$

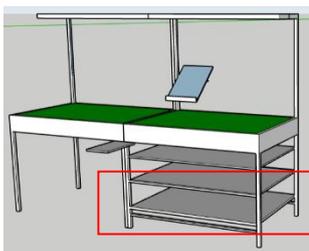
Produktivitas diperkirakan pada bulan Juli sebesar 6,64 set/orang/jam. Hal ini masih sebuah estimasi, mengingat bahwa produksi 1 bulan ada berbagai hal yang terjadi yang dapat mempengaruhi produktivitas. Misalnya adanya bantuan masuk atau penambahan jumlah operator, atau mungkin masalah-masalah *loss time* seperti masalah kualitas, *shortage material*, mesin rusak dan lain sebagainya. Kuantitas *plan* lini FA 5 pada bulan Juli sebanyak 13.952 set maka total *loss* yang terjadi pada bulan Juli sebanyak 2.680 menit. Rincian *loss* setiap item pada bulan Juli dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan P/H/H yang telah diestimasi maka target perbaikan diatur untuk mencapai P/H/H 6,71 (meningkat dari 6,64) atau menurunkan 50% *loss time* pada bulan Juli.

Tabel 2. Estimasi *loss time* FA 5 bulan Juli (menit)

Kode	Total loss	Kode	Total loss	Kode	Total Loss
A	39,74	I	56,22	Q	116,58
B	21,20	J	29,15	R	16,02
C	21,20	K	230,02	S	6,68
D	10,60	L	52,23	T	80,10
E	12,35	M	128,59	U	8,91
F	27,20	N	47,80	V	120,02
G	95,45	O	711,55		
H	56,22	P	119,38		

Do

Item loss yang telah diidentifikasi pada tahap *plan* akan dianalisa dan ditindaklanjuti dengan perbaikan pada tahap ini. Analisa dan perbaikan yang dilakukan secara acak (tidak mengikuti urutan kode per *item loss*). *Item loss* H merupakan masalah yang terjadi ketika *handle* pada stasiun *speaker and handle* telah habis. Operator akan mengambil ulang *handle* pada area WIP atau *kitting area*. Permasalahan ini disebabkan oleh 2 faktor yaitu dari *man*, dan kondisi lingkungan (*environment*). Faktor dari *man* sendiri disebabkan karena operator sendiri yang harus mengambil *handle* pada area *kitting*. Penyebab mengapa operator harus mengambil *stock handle* sendiri karena *part supplier* tidak secara rutin melakukan *supply*. Permasalahan kondisi lingkungan yaitu ada pada tatanan *layout*, jarak yang cukup jauh antara *kitting area* dan stasiun kerja. Perbaikan dilakukan dengan membuat tempat stok pada stasiun kerja, ilustrasi perbaikan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi perbaikan *item loss* H

Rak bagian bawah merupakan tempat untuk *jig handle* kosong lalu bagian tengah merupakan tempat untuk *stock* atau WIP, sedangkan pada bagian atas sebelumnya telah ada, yang mana dipakai untuk beberapa penyimpanan alat kerja. Kapasitas untuk melakukan *stock* sebanyak 6 *jig handle* atau sebanyak 192 *part*. Perbaikan juga dengan melakukan koordinasi dengan *grup chief* dan *part supplier* bahwa dengan adanya tempat *stock* ini, *part supplier* dapat melakukan *stock* dan akan

melakukan *supply* lagi dalam waktu yang lama. Hal tersebut karena kapasitas untuk menyimpan yang cukup banyak (192 *part*). Estimasi *loss time* pada bulan Juli mengalami penurunan sebesar 77,24 menit yang mana dari awalnya 95,45 menit.

Item loss I merupakan *loss* yang terjadi pada proses pemasangan ulang *phosphorescent sheet*. Permasalahan ini disebabkan dari 2 faktor yaitu *machine* dan *material*. Faktor mesin dalam hal ini pengait untuk memasang *phosphorescent sheet* memiliki jarak yang jauh dengan *phosphorescent sheet*. Kondisi meja kerja yang tidak memiliki *space* lagi menjadi penyebabnya. Faktor dari *material* sendiri yaitu *phosphorescent sheet* sulit diambil karena harus selalu terhindar atau terlindungi dari kotor dan debu. Fosfor tersebut sangat sensitif terhadap kotoran debu yang dapat berpengaruh pada masalah kualitas sehingga harus terlindungi. Penggunaan plastik *cover* yang berasal langsung dari *supplier* berpengaruh pada masalah *handling*. Operator membutuhkan waktu sedikit lebih lama untuk membuka plastik tersebut. Perbaikan dengan cara membuat kotak untuk mengganti fungsi plastik tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 5.

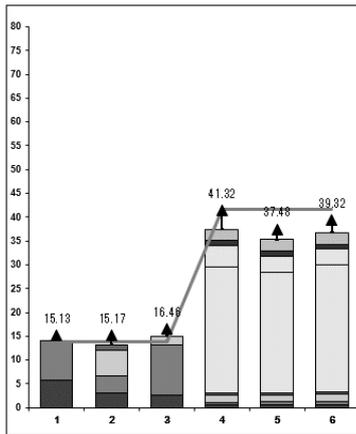


Gambar 5. Box untuk *phosphorescent sheet*

Hasil perbaikan, waktu sebelum yang dibutuhkan untuk mengganti satu *phosphorescent sheet* sebesar 17,36 detik mengalami penurunan sebesar 4 detik menjadi 13,36 detik akibat kemudahan dalam mengambil *phosphorescent sheet*. Total *loss time* pada bulan Juli akibat masalah ini yang awalnya estimasi sebesar 56,22 menit menjadi 43,26 menit atau *reduce* 9,26 menit pada bulan Juli.

Item loss F yang merupakan permasalahan untuk “Mengambil *dial chasiss*”. *Dial chasiss* sendiri dirakit sebelumnya pada stasiun *dial chasiss*. *Loss time* terjadi ketika operator harus mengambil *dial chasiss* pada stasiun *dial chasiss* dalam frekuensi yang tinggi. Terdapat 3 penyebab yang terjadi yaitu dari *man*, *method* dan *environment*. Penyebab dari operator karena menggunakan rute terjauh untuk mengambil *dial chasiss*. Penyebab lainnya operator setelah mengambil *dial chasiss* tidak langsung kembali ke stasiun kerjanya. Rute yang digunakan dalam hal terdapat dua rute yang dapat dipakai, yaitu lewat depan lini produksi atau lewat belakang dengan rute depan lebih cepat namun operator

menggunakan kedua rute secara bergantian. Faktor dari *environment* sendiri karena tatanan *layout* yang ada sehingga menyebabkan jarak yang timbul menjadi jauh. Kondisi area kerja yang tidak ada *space* lagi membuat *layout* yang ada seperti sedemikian rupa. *Problem* dari *method* yang ditimbulkan adalah bahwa pada dasarnya jumlah *dial chasiss* yang satu kali diambil oleh operator untuk dirakit rata-rata hanya 10 *part*. Jumlah sekali pengambilan yang sedikit karena stasiun persiapan *dial chasiss* melayani 3 stasiun kerja yaitu FA 5, 6 dan 14. *Dial chasiss* yang dibuat setiap harinya untuk kuantitas ketiga stasiun tersebut. Permasalahannya diduga kapasitas stasiun persiapan *dial chasiss* bisa jadi tidak memiliki kapasitas untuk mencukupi kuantitas 3 lini tersebut. Perbaikan dengan 2 cara, pertama melakukan *time study* pada stasiun persiapan *dial chasiss* dan kedua, mengganti sistem pasok *dial chasiss*. *Time study* dilakukan dengan kuantitas produksi pada tanggal 18 Juni untuk 3 lini total 2.040 set, sehingga *takt time* 13,91 detik dengan hasil *line balancing* dapat dilihat pada Gambar 6.

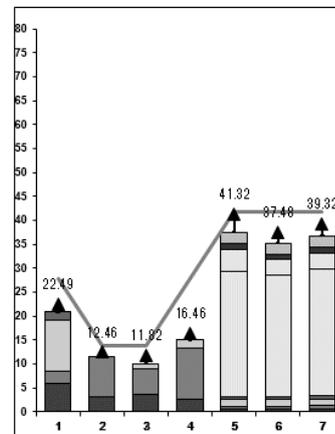


Gambar 6. *Line balancing* stasiun *dial chasiss* (before)

Hasil didapatkan terdapat 2 operator yang memiliki waktu siklus melebihi *takt time* yaitu operator 1 dan operator 3. Operator 3 menjadi yang tertinggi waktu siklusnya yaitu 15,05 detik sedangkan operator 1 juga memiliki waktu siklus yang melebihi *takt time* yaitu 14,17 detik. Kuantitas produksi 2,040 yang direncanakan pada produksi 18 Juni tidak dapat tercapai. Melihat *bottleneck* sebesar 15,05 detik maka kapasitas produksi dari stasiun ini maksimal 1,886 *dial chasiss* pada hari Senin-Kamis dan 1,726 pada hari Jumat yang tentu dengan 6 operator. Hal ini tentu berpengaruh pada jumlah *dial chasiss* yang diambil rata-rata hanya 10 buah.

Ide perbaikan untuk menyeimbangkan lini (*line balancing*) dari stasiun *dial chasiss* dengan

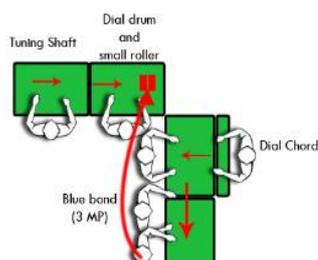
tujuan untuk menurunkan *bottleneck* pun tidak bisa dilakukan karena 2 alasan. Pertama, elemen kerja pada proses dari operator 3 tidak bisa dipisahkan untuk dipindahkan pada operator lain, karena merupakan satu proses. Kedua, operator 4, 5 dan 6 yang mana ketiganya memiliki proses dan elemen kerja yang sama terdapat selisi yang agak lebih jauh dengan *takt time* yaitu rata-rata 5,22 detik. Namun, tetap elemen kerja yang ada pada operator 1 dan 3 pun tidak bisa dipindahkan. Misalnya untuk operator 1 pun jika ingin dipindahkan elemen kerjanya, waktu terendah 5,83 detik yang mana jika dipindahkan ke operator 4, 5 atau 6 maka tetap akan melewati *takt time*. Satu-satunya cara yaitu dengan menambah 1 operator untuk dapat menurunkan *bottleneck*. Penambahan orang disini ingin ditekankan bahwa tidak dilihat dari sisi penambahan *cost* pula walaupun secara ril ada penambahan *cost*. Penambahan orang dalam hal ini dipandang sebagai hal yang mutlak sudah seharusnya dilakukan oleh manajemen karena berdasarkan hasil *time study* yang ada. Stasiun *dial chasiss* selama ini berjalan dalam kondisi *abnormal*, yang mana jumlah produksi yang tinggi masih tetap menggunakan 6 orang (*overcapacity*). Sehingga pandangan pada penambahan orang ini harus pada pengembalian kondisi *abnormal* menjadi normal. Sejatinya penambahan orang pada setiap stasiun lainnya sudah sering dilakukan jika target produksi tinggi karena setiap stasiun yang ada sudah punya *process time* sedangkan stasiun *dial chasiss* tidak memiliki *process time* sendiri. Satu orang yang baru akan mengerjakan beberapa elemen kerja dari operator 1 dan 3 untuk meng-cover agar waktu siklus dari kedua operator tersebut tidak melewati *takt time*. *Line balancing* dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Line balancing* stasiun *dial chasiss* (after)

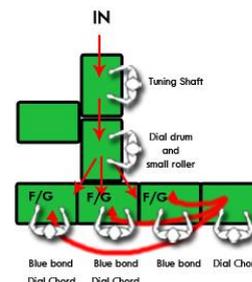
Terlihat bahwa waktu siklus dari setiap operator dibawah 13,91 detik artinya bahwa untuk mencapai produksi 2,040 set dalam waktu 473 menit waktu kerja bisa dicapai. Waktu siklus tertinggi pada operator baru (operator 1) dengan waktu siklus 13,36 detik. Sehingga kapasitas produksi untuk lini persiapan *dial chasiss* ini sebanyak 2,124 *dial chasiss*. Setelah ditambah operator, menjadi 10 kali frekuensi bolak-balik dalam satu hari. *Loss time* per hari diperkirakan sekitar 25 menit per hari atau pada bulan Juli nanti yang diperkirakan *loss* 713 menit menjadi hanya sekitar 15 menit. Dilakukan perbaikan lagi dengan merubah sistem *supply dial chasiss*. Sebelumnya untuk memasok *dial chasiss* stasiun *dial chasiss* akan memproduksi *dial chasiss* secara bersamaan atau sejalan dengan lini utama FA 5, 6 dan 14. Sistem ini dengan kata lain tidak ada *lead time* untuk memasok *dial chasiss*. Perbaikan dengan cara menggunakan *stock*. Stasiun *dial chasiss* akan memproduksi dengan *lead time* 3 jam sehingga akan dilakukan penyetokan *dial chasiss* alias tidak berjalan secara bersamaan dengan stasiun FA 5, 6 dan 14. Kapasitas 1 jam stasiun *dial chasiss* menghasilkan 270 *dial chasiss* maka dalam 3 jam sekitar 810 *dial chasiss* yang dapat dihasilkan atau masing-masing lini yaitu FA 5, 6 dan 14 mendapatkan 270 *dial chasiss*. *Stock* inilah yang akan digunakan oleh ketiga stasiun tersebut diawal jalannya produksi. Dengan demikian selama 270 *dial chasiss* tersebut dipakai dengan *bottleneck* ketiga stasiun tersebut 39,89 detik maka 270 *dial chasiss* tersebut akan habis dalam waktu 3 jam produksi. 3 jam itu pula *dial chasiss* mampu memproduksi sekitar 810 *dial chasiss* lagi atau setiap stasiun 270 *dial chasiss*. Hal tersebut sehingga dalam 1 hari terjadi dua kali *supply* dilakukan oleh *part supplier* jika lihat kuantitas produksi rata-rata sekitar 650 set. Sehingga menghilangkan proses jalan dari operator sehingga *loss time* untuk masalah ini pada bulan Juli dapat hilang.

Item loss V terjadi juga pada stasiun persiapan *dial chasiss*. Operator *assembly dial cord* atau *blue bond* akan terjadi *loss time* untuk berjalan (*waste transportation*) mengambil *dial chasiss* yang telah dirakit pada operator sebelumnya (*dial drum*). Hal ini dapat dilihat pada ilustrasi pada Gambar 8.



Gambar 8. *Layout* stasiun *dial chasiss* (before)

Loss time terjadi ketika operator *blue bond* atau *assy dial cord* (yang paling bawah) harus melakukan *transportation* untuk mengambil *dial chasiss* pada operator *dial drum*. Hal ini terjadi setiap 12 *part*. Masalah ini disebabkan karena area kerja yang sempit. Hal tersebut karena stasiun *dial chasiss* memiliki luas area yang terbatas, yang mana sehingga berpengaruh pada tatanan *layout* dari stasiun *dial chasiss*. Tentu desain *layout* tidak memperhitungkan proses karena tidak memiliki area yang luas sehingga berpengaruh adanya jarak yang antara operator *dial drum* dan operator *blue bond/assy dial cord*. Perbaikan dilakukan dengan cara melakukan *relayout* pada stasiun *dial chasiss*. Perbaikan bukan hanya *relayout* pada lokasi awal namun dipindahkan pada area kosong yang jauh lebih luas, karena jika menggunakan area lama tidak memungkinkan untuk di-*relayout* karena area sempit. Mengingat sistem pasok *dial chasiss* telah diubah dengan cara membuat stok terlebih dahulu, maka dengan pindahnya stasiun *dial chasiss*, membuat jarak lebih jauh dengan FA 5 namun tidak berpengaruh karena *dial chasiss* sudah ada stok sehingga operator tidak perlu mengambil di stasiun *dial chasiss*. Hasil *relayout* pada Gambar 9.



Gambar 9. *Layout* stasiun *dial chasiss* (after)

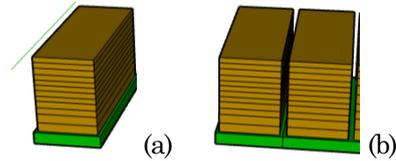
Berdasarkan *layout* baru ini, operator *dial cord* akan melakukan pasok pada ketiga operator *blue bond/assy dial cord* lebih mudah. *Loss time* untuk permasalahan mengambil *dial chasiss* sekali melakukan pengambilan yang awalnya 6,5 detik turun 5,5 detik menjadi hanya 1 detik karena jarak yang awalnya jauh menjadi lebih dekat. Hal ini sehingga *loss time* bulan Juli yang diperkirakan awalnya 120,02 menit mengalami penurunan 101,56 menit menjadi hanya 18,47 menit. *Item loss U* terjadi ketika operator harus mengambil dan menukar ulang *double tape* ketika satu lembar telah digunakan habis. Penyebab yang ditimbulkan dari faktor *material* karena *double tape* tersebut terdapat plastik yang berasal dari *supplier*. Plastik yang ada membuat proses penukaran menjadi lebih lama yaitu 13,40 detik. Waktu ini juga dipengaruhi oleh jarak yang ditimbulkan, yang mana dalam hal ini lokasi penyimpanan stok *double tape* berada pada bawah

meja kerja. Perbaikan dilakukan dengan membuat *box* untuk meletakkan *double tape*. Sebelumnya operator harus membuka plastik setiap ingin mengambil 1 *sheet* maka dengan adanya *box* ini, operator hanya perlu melakukan operasi membuka plastik *double tape* 1 kali dan meletakkan semua *sheet* pada *box* tersebut. Bentuk *box* yang terbuka memudahkan operator untuk mengambil *double tape*. Operator tidak harus kehilangan waktu karena harus membuka plastik seperti sebelum perbaikan. *Box* tersebut juga diletakkan dekat operator yang mana jika sebelumnya stok disimpan di bawah meja kerja. *Loss time* di bulan Juli sekitar 8,91 menit diperkirakan turun menjadi 8,24 menit. Hal ini didapatkan dari waktu sekali pengambilan membutuhkan 13,4 detik menjadi hanya sekitar 1 detik sehingga *loss* yang akan terjadi pada bulan Juli diperkirakan hanya sekitar 0,66 menit.

Item loss R, S, T yaitu ketika *part* ini habis maka operator akan kehilangan waktu untuk melakukan pengisian ulang ke *kitting area*. Permasalahan ketiga ini sama, yang membedakan hanya pada *part* dan jumlah *part*. Jumlah *part* yang berbeda-beda dalam sekali pengisian membuat frekuensi pengambilan pun berbeda. Misalnya untuk jumlah *dial drum* per bungkus hanya 200 *part* dibandingkan *roller* besar dan *tuning shaft* yang memiliki jumlah jauh lebih banyak yaitu 1.000 *part*/ bungkus. Tentu saja frekuensi *dial drum* untuk pengisian ulang akan lebih tinggi dibandingkan kedua *part* tersebut. Mengingat stasiun *dial chasiss* dan area *kitting* yang memiliki jarak jauh. Perbaikan dengan membuat tempat stok di stasiun untuk menyimpan beberapa *part* yang diperlukan di stasiun *dial chasiss*. Tempat stok dalam hal ini berupa *box* untuk penyimpanan setiap *part* tersebut. *Box* yang diletakkan di stasiun kerja tentu mengurangi waktu pengambilan ketika *material* yang digunakan habis. Waktu yang dibutuhkan awalnya 24,1 detik untuk mengambil berbagai *part* tersebut di *kitting area* berkurang menjadi hanya membutuhkan 5 detik mengambil pada *box* tersebut. Sehingga *loss time* dari *item loss* R yang diperkirakan awalnya 16,02 menit menjadi 3,32 menit, *item loss* S dari 6,68 menit menjadi hanya 1,38 menit dan T dari 80,1 menit menjadi 16,62 menit.

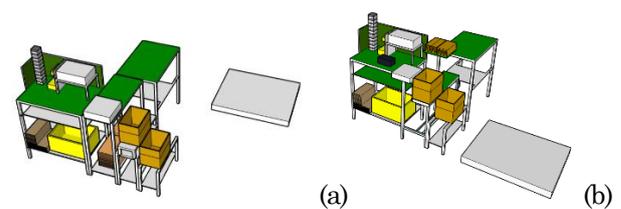
Item loss M terjadi pada stasiun *packing* yaitu ketika harus dilakukan pengambilan ulang jika *layer* samping habis. Masalah ini karena *layout* tempat kerja. Stasiun *packing* sudah sangat *full* dan padat. Hal tersebut sehingga stok *layer* terletak dibawah meja. Jarak yang ada membuat waktu ketika pengambilan terbuang cukup lama. Tempat diletakkan *layer* pada stasiun kerja (*layer* yang dipakai) hanya mampu menampung maksimum 66 *part*. Waktu yang dibutuhkan dari mengambil sampai pada proses membuka tali 18,2 detik.

Perbaikan dilakukan dengan penambahan *space*, dalam hal ini berupa peningkatan kapasitas penggunaan *layer* yang awalnya hanya 66 *part* menjadi dua kali lipatnya. Ilustrasi sebelum dan sesudah perbaikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Papan untuk *layer* samping (a) before (b) after

Dengan demikian estimasi penurunan waktu *loss* menjadi dua kali lipatnya yaitu estimasi *loss* pada bulan Juli sebelum perbaikan menjadi 64,3 menit. *Item loss* O terjadi ketika operator membuang waktu untuk berjalan membawa *master box* yang telah selesai ke *pallette*. Faktor berasal dari masalah jarak yang timbul antara *master box* dengan *pallette*. Letak *pallette* yang jauh disebabkan karena tatanan *layout*, yang diakibatkan karena lokasi di sekitaran stasiun tidak ada lagi *space* kosong. Jarak yang ditimbulkan dikarenakan di samping stasiun *packing* terdapat lini FA 6. Kereta yang digunakan untuk memuat *back cabinet* menjadi alasan *pallette* tidak bisa dimajukan karena jika *pallette* dimajukan maka menghalangi jalan. Perbaikan dilakukan dengan cara merubah beberapa letak dari *part* dengan tujuan untuk melakukan modifikasi meja kerja. Meja kerja dimodifikasi agar lebarnya menjadi berkurang agar terdapat *space* untuk memajukan *pallette* mendekati ke stasiun kerja atau *master box*. Ilustrasi sebelum dan sesudah perbaikan pada Gambar 11.



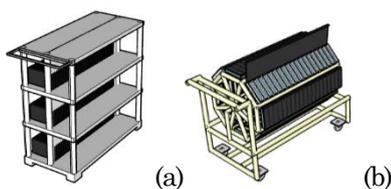
Gambar 11. Stasiun *packing* (a) before (b) after

Meja kerja sebelum perbaikan memiliki lebar 188 cm, setelah perbaikan total lebar meja ini 160 cm. Sehingga posisi *pallette* yang awalnya dibelakang dapat dimajukan karena memiliki ruang yang lebih. Perkiraan *loss* sebelum perbaikan untuk yaitu 711 menit, dengan jarak antara *pallette* dan *master box* yang dekat maka diperkirakan *loss* yang akan terjadi hanya 272 menit. Perhitungan ekspektasi didapat dari, terdapat 2 kondisi saat operator membawa *master box*. Pertama, jika operator membawa hanya 1 *master box* ke *pallette* membutuhkan waktu 7,28 detik. Alasan jika hanya membawa satu *master box*

jika *pallette* yang ada sudah memiliki tumpukan yang tinggi. Kedua, operator dapat membawa maksimum 2 *master box* sekaligus yang mana membutuhkan waktu 11,10 detik. Penulis kemudian mengambil asumsi 50% kedua kondisi tersebut akan terjadi. Hasil perbaikan menurunkan waktu transportasi sekitar 3 detik untuk masing-masing kondisi.

Item loss B, C, D, dan E terjadi pada stasiun *back cabinet*. *Back cabinet* dimuat pada sebuah kereta sebagai tempat diletakan *back cabinet*. Maksud dari *item loss* “Penggunaan baris ketiga depan”, “Penggunaan baris kedua depan” dan sebagainya merupakan *loss* yang terjadi pada kereta tersebut. Kereta terdiri dari dua sisi yaitu sisi depan dan belakang merupakan sisi yang terdapat *back cabinet*. 2 sisi terdiri dari 4 rak yang mana rak pertama sampai keempat dihitung dari. Setiap rak mampu memuat 22 *back cabinet* sehingga 1 kereta mampu 176 *part back cabinet*. *Item loss* yang mana *loss* ini terjadi pada sisi depan rak 3, operator akan memindahkan semua jumlah *part* ke rak bagian pertama. Alasannya karena semua *part* tersebut sudah memiliki posisi yang terlalu rendah untuk dijangkau dan untuk 11 *part* bagian kanan sulit diambil karena terhalang meja stasiun kerja. Sehingga sebelum menggunakan setiap *part* yang ada pada rak 3 operator harus memindahkan semuanya ke rak 1 agar bekerja lebih mudah. *Item loss* B sama dengan C yang menggunakan rak 4. Total waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan 22 *part* tersebut ke rak paling atas 22 detik. *Item loss* D sedikit berbedah. *Item loss* D menggunakan rak kedua bagian depan. Perbedaannya *loss* terjadi hanya pada setengah *part* dari semua *part* atau setiap 11 *part*, sedangkan 11 *part* lainnya dapat digunakan. Operator tidak perlu memindahkan 11 *part* tersebut ke bagian atas karena masih bisa dijangkau karena posisi rak kedua yang masih tinggi atau terjangkau. Waktu dibutuhkan untuk memindahkan 11 *part* ini sebesar 8 detik.

Item loss E ketika sisi depan kereta habis maka kehilangan waktu memutar kereta tersebut untuk menggunakan sisi lainnya. Waktu untuk memutar 9,32 detik. Total *loss* yang terjadi dari 4 *item loss* tersebut 49,32 detik per kereta. Perbaikan dengan membuat desain kereta baru. Ilustrasi sebelum dan sesudah perbaikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Kereta bac cab (a) before (b) after

Kereta baru memiliki beberapa keuntungan diantaranya permasalahan memindahkan berbagai *part* seperti masalah pada *item loss* B, C, D dapat dihilangkan. Operator juga tidak perlu memutar kereta seperti *item loss* E. Desain ini menimbulkan beberapa *loss* yaitu *loss* untuk mengaitkan pengait, memutar setiap sisi dan membuka penutup. Perkiraan *loss* untuk mengaitkan pengait 3 detik maka 1 kereta membutuhkan 8 pengait untuk 8 sisi maka jika bulan juli membutuhkan 79 kereta maka *loss* untuk pengait 31,6 menit. Membuka *cover* juga diestimasi membutuhkan 3 detik yang berarti *loss* untuk membuka *cover* juga 31,6 menit sedangkan untuk memutar tiap sisi kereta diestimasi membutuhkan hanya 1 detik sehingga kehilangan 10,5 menit dalam bulan Juli. Sehingga total waktu yang *loss* untuk desain kereta baru pada bulan 73,7 menit atau *reduce* 43,52 menit dibandingkan desain yang lama. *Total loss time* yang diekspektasi dapat turun sebanyak 1.574,99 menit pada bulan Juli.

Simpulan

Dengan estimasi menggunakan 22 *item loss* tersebut setidaknya pada bulan Juli diperkirakan BU Audio khususnya FA 5 akan kehilangan waktu sebanyak 2,680 menit akibat 22 *item loss* tersebut. P/H/H pada bulan Juli sebelum perbaikan diestimasi sebesar 6,64 set/orang/jam. Target setelah dilakukan perbaikan untuk mencapai P/H/H sebesar 6,71 set/orang/jam atau meningkat 0,07 set/orang/jam dengan kata lain menghilangkan total 50% *loss time* yang diakibatkan oleh 22 *item loss* tersebut. Total hanya dapat dilakukan perbaikan pada 15 *item loss* yaitu *item loss* H, I, F, V, U, R, S, T, M, O, C, D dan E. Hasil perbaikan menurunkan *loss time* sebanyak 58,7% atau *reduce* waktu sebanyak 1.574,99 menit atau meningkatkan P/H/H mencapai 6,72 set/orang/jam. Hal tersebut melewati target perbaikan yang mana 6,71 set/orang/jam. Perbaikan yang dilakukan juga berhasil *saving cost* bagi perusahaan sebesar Rp 2.910.849,26 pada bulan Juli. Dengan demikian kondisi lini FA 5 setelah perbaikan tersisa 7 *item loss* yang dapat dijadikan sebagai penelitian lanjutan.

Daftar Pustaka

1. Stevenson W. J., *Operations Management*, 11th ed., New York, McGraw-Hill, 2012.
2. Kinlaw, Dennis C., *Continuous Improvement and Measurement for Total Quality: A Team-Best Approach*, San Diego, CA: Pfeiffer & Company and Homewood, Business One Irwin, 1992.
3. Montgomery D. C., *Introduction to Statistical Quality Control*, 6th ed., United States of America, John Wiley & Sons Inc, 2009.