

## Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja Area Produksi Assy Air Cleaner di PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik

Willy Adi Widjaja<sup>1</sup>, Jani Rahardjo<sup>2</sup>

**Abstract:** PT Astra Otoparts Adiwira Plastics Division (PT AO-AWP) is a manufacturing company engaged in the field of automotive components in Indonesia. One of its products is air cleaner which is manufactured in the assy air cleaner production area by utilizing man power in every line of the production. Continuous improvement system, which is the work culture, makes the company have an annual activity plan that must be achieved in order to make periodic improvements. One of the targets of this-year activity plan is enhancing the labor productivity of the assy air cleaner production area by 30%. Improvements to enhance the productivity can be identified and accomplished by analyzing the working conditions of man power, loading time, and takt time of the air cleaner products. The findings of the analysis showed some changes done such as working elements division, man power reduction in each line, supportive working tools creation, current working system improvement, and a new layout design to reduce the mobility of man power. The implementation of those improvements successfully increased the productivity by 65,43%, which implied that the annual activity plan target had been achieved.

**Keywords:** continuous improvement, productivity enhancement, loading time, takt time, man power reduction, line balancing.

### Pendahuluan

Tahun 2013 perusahaan memiliki target activity plan tahunan untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja area produksi assy air cleaner sebesar 30%. Perusahaan mengalami kesulitan ketika ingin melakukan perbaikan untuk dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja pada area produksi assy air cleaner. Hal tersebut dikarenakan data yang dimiliki perusahaan saat ini tidak dapat digunakan untuk melakukan analisa proses perbaikan karena data yang ada sudah tidak sesuai dengan keadaan aktual. Langkah awal yang dapat dilakukan oleh perusahaan yakni dengan mulai melakukan pembaharuan data dengan keadaan aktual area produksi assy air cleaner saat ini. Data baru yang telah didapatkan akan diolah dan dianalisa untuk dapat digunakan oleh perusahaan untuk menggambarkan keadaan aktual area produksi assy air cleaner kemudian digunakan untuk menganalisa proses perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan. Perusahaan dapat melakukan perbaikan pada area produksi assy air cleaner dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti pengaturan waktu produksi, jumlah sumber daya man power yang dibutuhkan, instruksi kerja, dan

beberapa faktor-faktor yang berhubungan dengan proses produksi assy air cleaner. Tujuan dari penelitian ini yakni mengetahui keadaan aktual produktivitas tenaga kerja area produksi assy air cleaner dan membuat proses perbaikan untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja area produksi assy air cleaner minimal sebesar 30%.

### Metode Penelitian

Bab ini akan berisi tentang metode yang digunakan pada jurnal penelitian ini. *Toyota Production System* (Liker [1]) akan digunakan sebagai pedoman dalam langkah-langkah peningkatan produktivitas tenaga kerja produksi assy air cleaner di PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik. Dua metode utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode *Just In Time* (JIT) dan metode *standardized work*. Metode *Just In Time* (JIT) merupakan sebuah filosofi yang berfokus pada upaya untuk menghasilkan produk dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan pada tempat dan waktu yang tepat (Liker [1]). Penggunaan *Just In Time* (JIT) dalam suatu rangkaian proses produksi mengatur agar suku cadang yang diperlukan untuk perakitan tiba pada proses perakitan pada waktu yang diperlukan dan hanya dalam jumlah yang diperlukan. Tujuan dari sistem produksi *Just In Time* (JIT) ini adalah mengurangi biaya produksi dan meningkatkan produktivitas industri secara keselu-

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: wilyadiwidjaja@yahoo.com, jani@peter.petra.ac.id

ruhan dengan cara menghilangkan pemborosan (*waste*) secara terus menerus. Pada pelaksanaan sistem produksi *Just In Time* (JIT) akan saling berhubungan dengan perhitungan *Takt Time*, *Loading Time*, dan kebutuhan jumlah *man power*.

*Takt Time* yang digunakan pada *Toyota Production System* adalah ukuran jumlah waktu kerja dibagi dengan output yang dihasilkan. *Takt Time* digunakan sebagai tolak ukur untuk menyatakan berapa satuan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu produk pada proses. Perhitungan *takt time* tidak dilakukan berdasarkan kemampuan mesin atau peralatan produksi namun ditentukan dari data *planning* dan *actual sales*. Formula 1 merupakan rumus perhitungan yang digunakan untuk menghitung *takt time* dalam proses produksi (Nurman [2]).

*Cycle time* digunakan sebagai tolak ukur untuk menyatakan berapa satuan waktu aktual yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu produk pada proses produksi sesuai dengan kemampuan nyata atau pengukuran di lapangan. Pengukuran *cycle time* dilakukan berdasarkan kemampuan mesin atau peralatan produksi yang digunakan. Hasil pengukuran *cycle time* digunakan untuk menghitung nilai *loading* bulanan/harian sehingga dapat digunakan untuk mengetahui jumlah *man power* yang dibutuhkan. Formula 2 merupakan rumus perhitungan yang digunakan untuk menghitung *loading* bulanan/harian dalam proses produksi (Nurman [2]). Formula 3 merupakan rumus perhitungan yang digunakan untuk menghitung jumlah *man power* yang dibutuhkan dalam proses produksi.

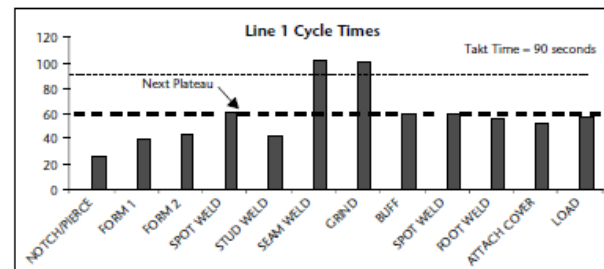
$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{Waktu kerja yang disediakan (scheduled time)}}{\text{Jumlah produk yang akan dihasilkan dalam satu periode}} \quad (1)$$

$$\text{LOADING TIME (bulanan/harian)} = \text{Cycle Time X} \frac{\text{Jumlah produk yang dihasilkan dalam satu periode (bulanan/harian)}}{\text{Jumlah produk yang akan dihasilkan dalam satu periode}} \quad (2)$$

$$\text{JUMLAH MAN POWER} = \frac{\text{LOADING TIME (bulanan/harian)}}{\text{Waktu kerja yang disediakan (bulanan/harian)}} \quad (3)$$

*Standardized Work* menurut Hyoujun Sagyou merupakan “suatu metode untuk memproduksi barang yang paling efisien dengan urutan kerja tanpa MUDA, dengan menggabungkan pekerjaan-pekerjaan yang mana fokusnya adalah gerakan kerja manusia” (Toyota Motor Corporation [3]). *Standardized Work* terdiri dari 3 elemen dasar yang saling berhubungan pada saat menjalankan proses kerja yakni *man*, *material*, dan *machine*. Pada pelaksanaan di lantai produksi, *Toyota Production System* menggunakan beberapa *tools* seperti lembar

pengamatan waktu, tabel standar kerja kombinasi, tabel standarisasi kerja, *element work sheet*, dan *yamazumi chart*. *Yamazumi chart* merupakan *chart* dengan elemen pekerjaan yang ditampilkan pada SOP dan digunakan sebagai alat/instrumen untuk mengawasi secara visual keseluruhan proses dan mengawasi/mempertahankan elemen kerja (Toyota Motor Corporation [3]). Gambar 1 merupakan salah satu contoh *Yamazumi chart* yang digunakan dalam *Toyota Production System*.



Gambar 1. Yamazumi Chart

## Hasil dan Pembahasan

Produk *air cleaner* merupakan salah satu produk yang dihasilkan oleh PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik. Area produksi *assy air cleaner* terletak pada *plant 1* dan terbagi menjadi lima *line* yang dapat dioperasikan. Setiap *line* dioperasikan selama 24 jam dengan sistem pembagian yang terdiri dari tiga *shift* kerja dengan masing-masing *shift* kerja terdiri dari lima *man power* (MP) untuk setiap *line* yang disediakan. Proses produksi *assy air cleaner* pada kondisi kerja normal menggunakan empat *line* produksi dari lima *line* yang disediakan, sehingga total *man power* yang dibutuhkan sebanyak dua puluh *man power* untuk masing-masing *shift* kerja.

Produk *air cleaner* yang diproduksi pada PT Astra Otoparts Adiwira Plastik memiliki 9 jenis produk. Masing-masing produk tersebut dapat dikerjakan pada setiap *line* yang disediakan dan proses pengerjaannya dilakukan oleh lima *man power*. Kapasitas produksi untuk masing-masing jenis *air cleaner* berbeda-beda disesuaikan dengan standar UPH (*unit per hour*) yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Standar UPH masing-masing jenis *air cleaner* yang ditetapkan oleh perusahaan didapatkan dari proses uji coba awal dalam memproduksi setiap *air cleaner* jenis baru yang dipesan oleh *customer*. Standar UPH ditetapkan oleh Departemen *Engineering* dengan berdiskusi dan disetujui oleh Departemen Produksi sehingga dalam pelaksanaannya di area produksi dapat berjalan dengan baik. Tabel 1 memperlihatkan jenis-jenis *air cleaner* dan standar UPH untuk masing-masing jenis *air cleaner* yang diproduksi oleh perusahaan.

**Tabel 1.** Jenis dan Standar UPH *Air Cleaner*

Jenis <i>Air Cleaner</i>	Standar UPH
K25A	85
K15A	60
K18A	60
KVB	155
KYZF	50
KZRA	75
KTMK	180
KWWX	155
KCJS	110

### Pengamatan dan Pengambilan Data

Pengamatan dan pengambilan data pertama kali akan disesuaikan dengan standar UPH dan WI (*Work Instruction*) yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Hal tersebut dilakukan agar dapat dilihat faktor-faktor apa saja yang dapat ditingkatkan melalui proses perbaikan pada saat ini untuk meningkatkan produktivitas. Pengamatan pertama kali dilakukan pada setiap proses kerja masing-masing jenis *air cleaner* yang ada. Hasil pengamatan setiap proses kemudian dijadikan tolak ukur untuk melakukan pembagian elemen kerja pada setiap *workstation*. Langkah ini sangat penting dikarenakan dalam proses pengambilan waktu akan menggunakan pembagian elemen kerja tersebut sebagai tolak ukur pengambilan data.

Tahap pengambilan data dilakukan dengan menggunakan media alat bantu berupa *video recorder* dan *stopwatch*. Hasil rekaman *video* akan diukur dengan menggunakan *stopwatch* untuk mendapatkan data waktu masing-masing elemen kerja setiap *workstation* dari setiap jenis produk *air cleaner*. Pengambilan data waktu pada setiap elemen kerja di satu *workstation* dilakukan dengan menggunakan metode *continuous* sehingga akan didapatkan semua data waktu untuk setiap elemen kerja yang ada dalam sekali siklus pengambilan. Jumlah pengambilan data waktu disesuaikan dengan metode *Toyota Production System* yakni dilakukan sebanyak 10 kali siklus dalam satu *workstation*.

Data waktu yang ada kemudian dimasukkan ke dalam Lembar Pengamatan Waktu (LPW) untuk dilakukan perhitungan waktu standar pada masing-masing elemen kerja yang ada di dalam satu *workstation*. Perhitungan waktu standar setiap elemen kerja menggunakan tolak ukur modus terkecil atau nilai yang paling sering muncul dalam suatu pengamatan yang berbobot paling kecil. Waktu modus terkecil dari setiap elemen kerja yang ada akan dijumlahkan dan dibandingkan dengan jumlah waktu yang diperlukan dalam pengerjaan

satu *workstation* yang didapat dari beberapa proses pengambilan data awal. Perbandingan tersebut dilakukan untuk menemukan hasil pengambilan data waktu pengerjaan satu *workstation* yang paling mendekati dengan total waktu perhitungan metode modus terkecil. Total waktu dari pengambilan data yang mendekati atau sama dengan hasil total waktu perhitungan modus terkecil akan digunakan sebagai waktu elemen kerja standar.

### Analisa *Loading Time* dan *Takt Time*

Data-data yang telah diambil dan direkap ke dalam LPW kemudian digunakan untuk melakukan perhitungan nilai *loading time* beserta dengan tingkat utilitas proses produksi *air cleaner*. Perhitungan nilai *loading time* dilakukan dengan menggunakan nilai total *cycle time* dan dengan menggunakan data permintaan bulanan pada masing-masing jenis *air cleaner*. Kebutuhan *loading time* pada area produksi *assy air cleaner* akan dihitung pada Formula 4. Hasil perhitungan memperlihatkan kebutuhan *loading time* yang diperlukan perusahaan dengan tingkat utilitas 90% yakni sebesar 348,59 jam. Nilai *loading time* ini nantinya akan digunakan untuk menghitung jumlah *man power* yang dibutuhkan.

Hasil perhitungan kebutuhan *loading time* (Utilitas 90%) digunakan untuk menghitung jumlah *man power* yang dibutuhkan dalam satu *line* jika terdapat empat *line* yang dioperasikan *full shift* pada area produksi *assy air cleaner*. Jumlah *man power* yang dibutuhkan dalam setiap *line* didapatkan dari hasil perhitungan pada Formula 5.

Hasil perhitungan yang didapatkan memperlihatkan jumlah *man power* yang dibutuhkan untuk menjalankan area produksi *assy air cleaner* sebanyak 4,16 *man power*. Hasil perhitungan kemudian dibulatkan menjadi empat *man power* dikarenakan nilai tersebut lebih mendekati angka pembulatan ke bawah sehingga diharapkan dengan melakukan perbaikan maka kebutuhan dapat tercukupi. Hasil perbaikan pada proses produksi diharapkan dapat meningkatkan produktivitas sehingga secara langsung berdampak pada menurunnya kebutuhan *loading time*. Kebutuhan jumlah *man power* yang telah didapatkan kemudian dijadikan target untuk menjalankan proses perbaikan di area produksi *assy air cleaner*. Langkah perbaikan selanjutnya akan dilakukan dengan membagi elemen-elemen kerja ke dalam empat *workstation* dengan masing-masing *workstation* ditempatkan satu *man power*.

Perusahaan juga memerlukan perhitungan nilai *takt time* sebagai tolak ukur waktu pengerjaan setiap produk *assy air cleaner*. Data *takt time* (area *assy*) dapat dihitung dengan menggunakan perhitungan pada Formula 6. Hasil perhitungan menunjukkan waktu yang disediakan untuk proses produksi *assy air cleaner* dalam menghasilkan satu

buah produk sebesar 33,59 detik. Hasil *takt time* area *assy* sebesar 33,59 detik/pcs akan dijadikan tolak ukur batas maksimal *cycle time* pada analisa *balancing loading* dengan menggunakan bantuan *Yamazumi Chart*.

$$\text{Kebutuhan Loading Time (per hari)} = \frac{\text{Order bulanan} \times \text{Total Cycle Time}}{\text{Jumlah hari kerja dalam 1 bulan}}$$

$$\text{Kebutuhan Loading Time (Utilitas 90\%)} = \frac{1.129.443,50 \times 100}{90} \text{ detik}$$

$$\text{Kebutuhan Loading Time (Utilitas 90\%)} = 1.254.937,22 \text{ detik (348,59 jam)} \quad (4)$$

$$\text{Jumlah man power} = \frac{\text{kebutuhan loading time (per hari)}}{\text{kapasitas loading time yang disediakan (per hari)}}$$

$$\text{Jumlah man power} = \frac{348,59 \text{ jam}}{83,75 \text{ jam}}$$

$$\text{Jumlah man power} = 4,16 \text{ man power/line (4 man power/line)} \quad (5)$$

$$\text{Takt Time (area assy)} = \frac{\text{waktu efektif (1 bulan)} \times \text{jumlah line}}{\text{jumlah order (1 bulan)}}$$

$$\text{Takt Time (area assy)} = \frac{(439,68 \times 3600 \times 90\%) \times 4}{169.630}$$

$$\text{Takt Time (area assy)} = 33,59 \text{ detik/pcs} \quad (6)$$

### Analisa Balancing Loading

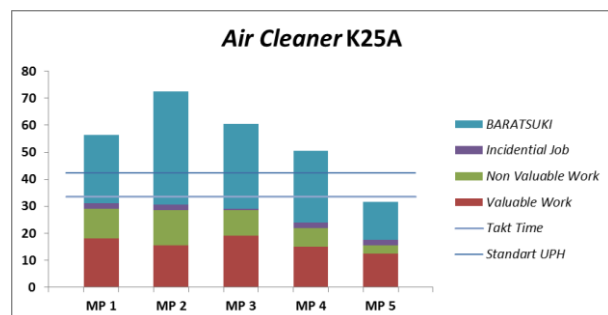
Analisa *balancing loading* diperlukan untuk mengetahui seberapa efisien suatu *line* dalam menjalankan proses produksinya. Proses analisa ini akan mencari tahu seberapa baik keseimbangan pembagian elemen kerja pada setiap *workstation* atau *man power* di dalam suatu *line*. Analisa *balancing loading* pada *line assy air cleaner* dilakukan dengan menggunakan *tools* bantuan berupa *Yamazumi Chart*. Data yang diperlukan untuk menampilkan *Yamazumi Chart* diperoleh dari data *cycle time* per *workstation* ketika menggunakan lima *workstation* dan data *takt time* untuk setiap produk *assy air cleaner*. *Takt time* (lantai *assy*) sebesar 33,59 detik/pcs akan digunakan sebagai indikator bantuan untuk melakukan analisa *balancing loading* di setiap *man power* dalam mengerjakan elemen kerja yang digambarkan pada Gambar 2.

*Yamazumi Chart Assy Air Cleaner K25A* (Gambar 2) memperlihatkan pembagian elemen kerja yang tidak merata pada masing-masing *man power*. Hal ini menyebabkan kurang maksimalnya tingkat produktivitas pada proses produksi *air cleaner K25A*. Proses produksi mengalami gangguan pada saat terjadi *idle* pada salah satu *workstation* yang ada sehingga menyebabkan *unit per hour* yang dihasilkan belum mencapai kondisi terbaik. Pembagi-

an elemen kerja yang tidak merata juga menyebabkan beban kerja yang dialami oleh masing-masing *man power* menjadi berbeda jauh sehingga nantinya akan berpengaruh pada konsistensi kerja *man power* di dalam *line*.

Hasil *Yamazumi Chart* pada Gambar 2 juga memperlihatkan waktu kerja yang dibutuhkan masing-masing *workstation* masih jauh lebih kecil daripada *takt time*. Terdapatnya *range* yang besar terutama antara waktu kerja *workstation* 4 dan 5 jika dibandingkan dengan *takt time* memperlihatkan adanya pengaturan kerja yang belum seimbang antara jumlah permintaan produk dengan sumber daya yang disediakan. Permasalahan ketidakseimbangan ini akan berdampak pada pemborosan penggunaan jumlah *man power* pada area produksi *assy air cleaner*. Pemborosan ini terjadi karena sumber daya berupa jumlah *man power* yang disediakan memiliki kapasitas produksi yang jauh lebih besar daripada jumlah permintaan yang harus dipenuhi dalam rentan waktu yang dimiliki perusahaan.

Keadaan proses produksi *assy air cleaner* juga masih terdapat pengerjaan elemen kerja yang belum pada kondisi *steady*. Hal ini terbukti dari *Yamazumi Chart* pada Gambar 2 yang memperlihatkan tingkat *baratsuki* yang masih tergolong tinggi pada setiap *workstation assy air cleaner K25A* yang ada. *Baratsuki* yang tinggi mengindikasikan bahwa pengerjaan yang dilakukan tidak selamanya berjalan dengan baik atau konstan khususnya dalam hal waktu. Hal ini tentunya akan berdampak pada penentuan waktu kerja setiap elemen kerja yang semakin besar sehingga akhirnya berpengaruh pada tingkat produktivitas yang belum maksimal. Tahap perbaikan nantinya akan dilakukan untuk memperbaiki beberapa standar kerja atau alat-alat bantu kerja sehingga dapat memudahkan *man power* dalam bekerja dan akan memperkecil nilai *baratsuki*.



Gambar 2. Yamazumi Chart Assy Air Cleaner K25A

Ketidakseimbangan pembagian elemen kerja dalam suatu *line* produksi akan menyebabkan penurunan nilai *line efficiency*. Perubahan nilai *line efficiency* turut berpengaruh pada produktivitas *line* tersebut dalam melakukan proses produksi. Nilai *line*

efficiency umumnya digunakan sebagai suatu tolak ukur dalam menentukan target upaya perbaikan yang dilakukan pada line tersebut. Cara perhitungan nilai line efficiency dilakukan dengan menggunakan Formula 7. Hasil perhitungan nilai line efficiency untuk masing-masing jenis air cleaner dengan menggunakan lima man power dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai line efficiency memperlihatkan masih terdapat beberapa jenis produk yang dapat diperbaiki khususnya dalam hal pemerataan pembagian elemen kerja masing-masing man power. Nilai line efficiency ini juga dapat digunakan sebagai tolak ukur pada proses perbaikan yang akan dilakukan dalam proses pembagian elemen kerja yang baru pada setiap line.

$$\text{Line Efficiency (\%)} = \frac{\text{Total CT setiap WS dalam Line}}{\text{CT WS terlama dalam Line} \times \text{Jumlah WS}} \times 100\% \quad (7)$$

**Tabel 2.** Perhitungan Line Efficiency Assy Air Cleaner dengan 5 MP

Jenis Air Cleaner	Total CT (detik)	CT Terlama (detik)	Jumlah WS (unit)	Line Efficiency (%)
K25A	132,00	31,00	5	85,16
K15A	194,50	45,50	5	85,49
KVB	113,50	30,50	5	74,43
KYZF	177,00	38,50	5	91,95
KZRA	124,50	28,00	5	88,93
KTMK	86,50	19,00	5	91,05
KWWX	85,50	18,00	5	95,00

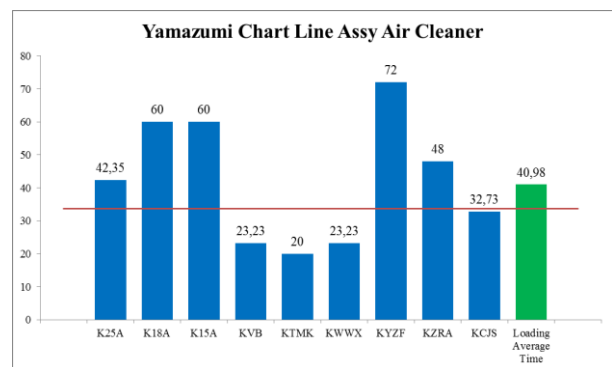
### Analisa Standar UPH

Penggunaan standar UPH akan berpengaruh pada peningkatan nilai loading average time perusahaan dalam menghasilkan setiap produk assy air cleaner. Gambar 3 memperlihatkan Loading Average Time untuk proses produksi assy air cleaner masih jauh melebihi batas takt time yang dimiliki perusahaan. Hal tersebut diakibatkan karena standar UPH untuk beberapa produk seperti K25A, K18A, K15A, KYZF, dan KZRA masih berada di bawah standar perhitungan UPH minimal berdasarkan takt time. Perbedaan antara standar UPH, kemampuan aktual kerja line, dan nilai takt time tentu sangat merugikan perusahaan. Perusahaan harus mempersiapkan tambahan waktu kerja (waktu kerja lembur) untuk dapat menyelesaikan hasil produksi yang harus dicapai.

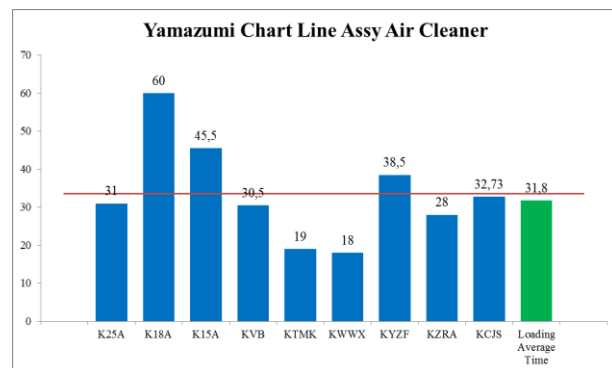
Gambar 4 memperlihatkan bahwa pemberian tambahan waktu kerja seharusnya tidak diperlukan karena kemampuan aktual line produksi sebenarnya mampu untuk menyelesaikan pekerjaan dengan alokasi waktu kerja normal yang dimiliki oleh perusahaan. Permasalahan terjadi karena penetapan standar UPH yang ada tidak dihitung dan diperbaharui dengan keadaan aktual di lapangan secara teratur sehingga mengakibatkan terjadinya

perbedaan yang sangat besar antara kemampuan line produksi dengan standar UPH dan takt time yang telah ditetapkan.

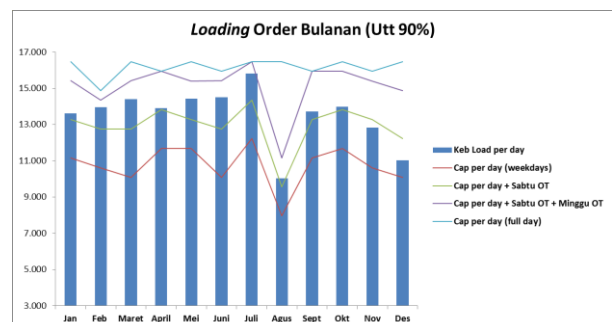
Pemborosan berupa tambahan loading time yang diperlukan perusahaan sebesar 387,44 jam atau dengan kata lain perusahaan harus memperkerjakan empat line produksi selama 96,86 jam atau sekitar lima hari lembur. Perusahaan juga terancam akan mengalami kerugian dalam hal memberikan tambahan waktu kerja lembur pada bulan-bulan berikutnya di tahun 2013. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik loading order bulanan selama tahun 2013 yang digambarkan pada Gambar 5 dengan mempertimbangkan jumlah hari kerja yang ada.



**Gambar 3.** Yamazumi Chart Line Assy Air Cleaner (Standar UPH)



**Gambar 4.** Yamazumi Chart Line Assy Air Cleaner (Aktual)



**Gambar 5.** Grafik Loading Order Bulanan Tahun 2013 (Sebelum Perbaikan)



### Perhitungan Produktivitas

Perhitungan produktivitas pada *line assy air cleaner* dibutuhkan untuk dijadikan tolak ukur dalam pencapaian target perbaikan yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Perusahaan memiliki target tahunan untuk melakukan peningkatan produktivitas area produksi *assy air cleaner* sebesar 30%. Produktivitas yang dijadikan tolak ukur perusahaan berupa satuan *Pcs/Man Hour* dengan perhitungan seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan pembobotan kerja terhadap masing-masing jenis *air cleaner* agar didapatkan satu nilai produktivitas yang dapat menggambarkan keadaan area produksi *assy air cleaner* secara umum. Perusahaan menggunakan UPH jenis *air cleaner* yang tertinggi sebagai faktor *equivalent* pembobotan dalam proses perhitungan produktivitas. Hasil perhitungan produktivitas pada area produksi *assy air cleaner* sebesar 16,98 *Pcs/Man Hour* atau dengan kata lain satu *man power* rata-rata dapat menghasilkan sekitar 17 produk *air cleaner* dalam waktu satu jam.

**Tabel 3.** Produktivitas Area Produksi *Assy Air Cleaner* (Sebelum Proses Perbaikan)

Jenis Air Cleaner	UPH (Pcs/Hour)	Loading Time (Hour)	Jumlah Man Power (Man)	Hasil Equivalent (Pcs)
K25A	85	2,12	5	180
K15A	60	3,00	5	180
K18A	60	3,00	5	180
KVB	155	1,16	5	180
KYZF	50	3,60	5	180
KZRA	75	2,40	5	180
KTMK	180	1,00	5	180
KWWX	155	1,16	5	180
KCJS	110	1,64	5	180
<i>Total Loading Time (Hour)</i>		19,08	<i>Total Produktivitas</i>	1620 16,98

### Analisa Usulan Perbaikan dan Hasil Simulasi

Hasil analisa perhitungan jumlah *man power* yang dibutuhkan hanya sejumlah empat *man power* pada masing-masing *line* dengan melakukan pembagian elemen kerja yang merata sehingga dapat turut meningkatkan *line efficiency*. Hasil analisa tersebut akan digunakan sebagai tahap perbaikan awal dalam menentukan pembagian elemen-elemen kerja ke dalam empat *workstation* pada masing-masing *line*. Pembagian elemen kerja dilakukan dengan mempelajari klasifikasi jenis pekerjaan dan berusaha untuk menghilangkan beberapa pekerjaan yang bersifat *non valuable work*. Elemen-elemen kerja yang jenis perlakuan kerjanya sama juga dapat digabungkan menjadi satu elemen kerja.

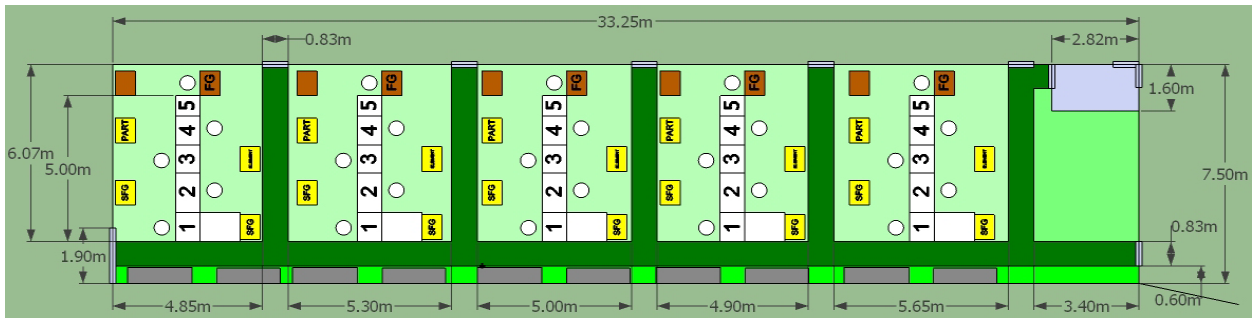
Hasil pembagian elemen kerja yang baru kemudian disimulasikan untuk mengetahui seberapa baik proses produksi dapat berjalan. Simulasi juga digunakan untuk melakukan perbaikan akhir sebelum pembagian elemen kerja tersebut dijadikan standar kerja baru pada setiap *line*.

Hasil perbaikan yang telah disimulasikan harus dilanjutkan juga dengan melakukan perhitungan ulang standar UPH sebelum standar tersebut dijadikan tolak ukur yang baru. Perhitungan *line efficiency* dan produktivitas juga dibutuhkan untuk dijadikan tolak ukur seberapa besar peningkatan yang berhasil dilakukan dari hasil perbaikan. Hasil simulasi juga digunakan untuk melakukan pengaturan pada *layout* meja kerja masing-masing *workstation* di dalam *line* produksi sesuai dengan kebutuhan kerja. *Layout* meja kerja dengan menggunakan 5 *workstation* dapat dilihat pada Gambar 6 sedangkan usulan perbaikan yang didapatkan dari hasil simulasi dengan menggunakan 4 *workstation* dapat dilihat pada Gambar 7.

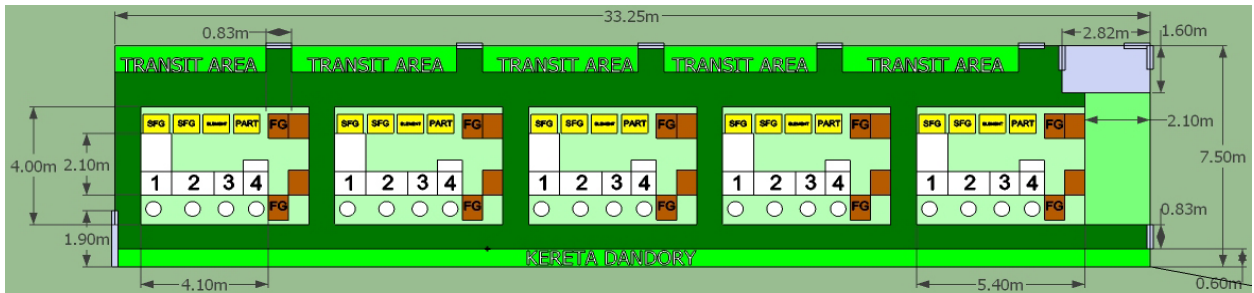
Hasil *relayout* meja kerja dengan menggunakan empat *man power* pada Gambar 7 bertujuan untuk menghilangkan semua pekerjaan *incidental job* yang sebelumnya dikerjakan oleh lima *man power* di setiap *line* produksi. Pekerjaan *incidental job* akan dialihkan pengerjaannya kepada seorang *leader* produksi dan seorang *support man* pada area *assy air cleaner*. Pekerjaan *incidental job* dirancang untuk tidak lagi dikerjakan oleh *man power* di dalam *line* agar waktu pengerjaan *assy air cleaner* menjadi lebih stabil dan lebih singkat. Seorang *leader* dan *support man* dapat lebih fokus dalam mengerjakan pekerjaan *incidental job* pada semua *line* yang ada di area produksi dengan *relayout* baru. *Leader* dan *support man* juga lebih dipermudah pergerakannya dalam melakukan *supply* barang ke dalam masing-masing *line* dengan jarak pergerakan yang diperpendek sehingga akan lebih mempercepat ruang gerak dalam bekerja. Hasil perhitungan pada Tabel 4 memperlihatkan adanya pengurangan jarak tempuh antara setiap fasilitas yang ada dengan menggunakan rancangan *layout* baru.

**Tabel 4.** Perhitungan Jarak Fasilitas *Layout* Lama dan *Layout* Baru

Type Layout	Jarak Antara Setiap Fasilitas (meter)	Selisih Jarak Antara Setiap Fasilitas (meter)	Presentase Pengurangan Jarak (%)
<i>Layout Lama</i>	12.079,38	2.871,92	23,78%
<i>Layout Baru</i>	9.207,46		



Gambar 6. *Layout Area Produksi Assy Air Cleaner (Sebelum Perbaikan)*



Gambar 7. *Layout Area Produksi Assy Air Cleaner (Usulan Perbaikan)*

Proses perbaikan juga dilakukan pada beberapa desain dan ukuran meja kerja agar dapat disesuaikan dengan tingkat kenyamanan dan kebutuhan para *man power* dalam bekerja. Meja kerja untuk *man power* 5 akan dihilangkan dikarenakan setelah dilakukan proses perbaikan maka proses *assy air cleaner* akan dikerjakan dengan hanya menggunakan empat *man power*.

Proses perbaikan juga dilakukan pada beberapa *tools* pada area *assy air cleaner* yang bertujuan untuk memudahkan *man power* dalam melakukan proses *assy air cleaner*. Tujuan akhir dari proses perbaikan ini yakni meningkatkan produktivitas dengan cara meningkatkan 5R (ringkas, rapi, resik, rawat, rajin) dan menghilangkan segala permasalahan (MUDA, MURI, MURA) pada setiap proses produksi *assy air cleaner*.

### Evaluasi Hasil Implementasi

Hasil usulan perbaikan yang telah berhasil disimulasikan kemudian diimplementasikan langsung pada area produksi *assy air cleaner*. Pengurangan jumlah tenaga kerja menjadi empat *man power* juga dilakukan dengan menggunakan pembagian elemen kerja baru yang telah disimulasikan. Perubahan desain ukuran meja juga dilakukan dengan menghilangkan meja kerja *man power* 5 dan pemotongan meja kerja *man power* 4 dengan ditambahkan meja lipat pada bagian belakang meja kerja. Hasil simulasi *relayout* area produksi telah terbukti untuk meningkatkan produktivitas.

Penggunaan alat-alat kerja baru dari hasil perbaikan juga telah dilakukan untuk mendukung pelaksanaan produksi menjadi lebih baik. Beberapa sistem baru yang didapatkan dari analisa proses

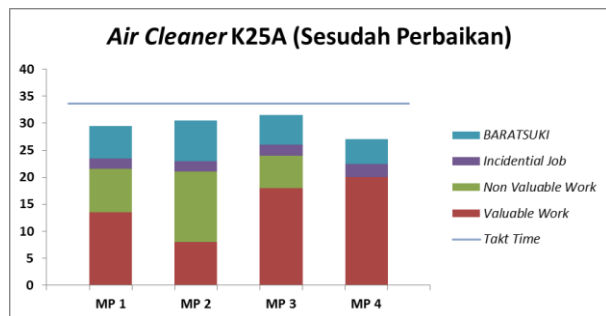
perbaikan seperti adanya sistem pengaturan jadwal *maintenance*, sistem untuk *dandory*, dan sistem pengajuan usulan ide perbaikan juga telah diterapkan di area produksi *assy air cleaner*. Hasil implementasi yang telah dilakukan di area produksi memperlihatkan adanya peningkatan produktivitas dan penghematan biaya produksi *assy air cleaner*.

Hasil pengambilan data yang baru dengan empat *man power* memperlihatkan adanya perubahan terutama dalam hal *loading balancing* antar *workstation* di dalam *line* yang menjadi lebih seimbang. Nilai *baratsuki* yang turut mengecil menggambarkan adanya kemudahan dalam melakukan pekerjaan sehingga pekerjaan tersebut dapat dilakukan dengan durasi waktu yang stabil. Perbandingan hasil implementasi tersebut dapat lebih tergambar dengan jelas menggunakan *Yamazumi Chart* yang terdapat pada Gambar 8. Pembagian elemen kerja yang baru dan perbaikan pada peralatan kerja yang digunakan berhasil memudahkan proses produksi sehingga berdampak langsung pada penurunan nilai *baratsuki* dan peningkatan *line efficiency*.

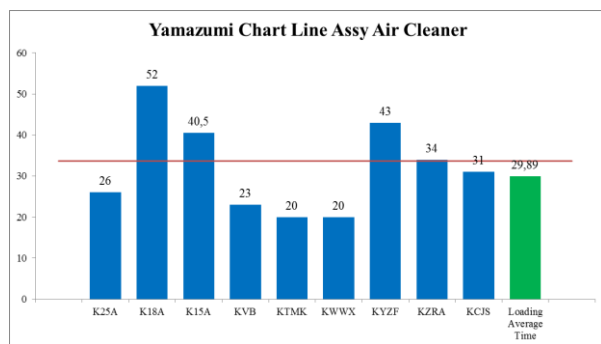
Nilai *line efficiency* yang semakin meningkat disertai dengan penurunan total *cycle time* proses produksi akan berdampak pada peningkatan produktivitas yang dihasilkan. Peningkatan tersebut akan disertai dengan penetapan standar UPH baru yang lebih besar nilainya daripada standar UPH yang lama. Peningkatan produktivitas baru dengan menggunakan empat *man power* dapat dilihat pada Tabel 5. Penggunaan standar UPH yang baru membuat *loading average time* dalam area produksi *assy air cleaner* menjadi lebih kecil. Penurunan *loading average time* dapat dilihat pada Gambar 9 dan 10.

**Tabel 5.** Produktivitas Area Produksi Assy Air Cleaner (Sesudah Proses Perbaikan)

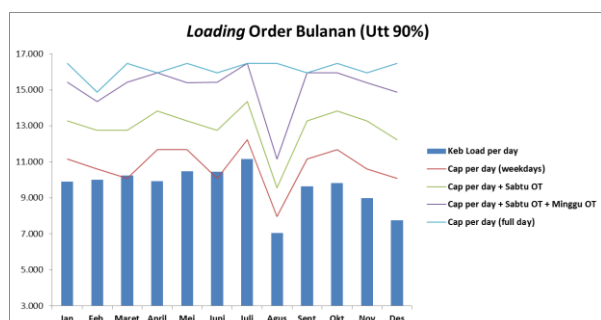
Jenis Air Cleaner	UPH (Pcs/Hour)	Loading Time (Hour)	Jumlah Man Power (Man)	Hasil Equivalent (Pcs)
K25A	139	1,29	4	180
K15A	89	2,02	4	180
K18A	70	2,57	4	180
KVB	157	1,15	4	180
KYZF	84	2,14	4	180
KZRA	106	1,70	4	180
KTMK	180	1,00	4	180
KWWX	180	1,00	4	180
KCJS	117	1,54	4	180
<b>Total Loading Time (Hour)</b>				<b>1620</b>
<b>Total Produktivitas 4 MP</b>				<b>28,10</b>
<b>Produktivitas 5 MP</b>				<b>65,43%</b>



**Gambar 8.** Yamazumi Chart Assy Air Cleaner K25A (Sesudah Perbaikan)



**Gambar 9.** Yamazumi Chart Line Assy Air Cleaner (Sesudah Perbaikan)



**Gambar 10.** Grafik Loading Order Bulanan Tahun 2013 (Sesudah Perbaikan)

## Simpulan

Keadaan aktual area produksi *assy air cleaner* pada PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik sudah tidak sesuai dengan data yang dimiliki oleh perusahaan. Standar UPH yang ditetapkan oleh perusahaan terlalu kecil sehingga berdampak pada nilai *loading time* yang dibutuhkan perusahaan berada jauh di atas nilai *takt time* yang tersedia. Akibatnya perusahaan harus menambah waktu kerja lembur setiap bulannya meskipun seharusnya kemampuan aktual area produksi sanggup untuk menyelesaikan dengan waktu kerja normal. Penggunaan lima *man power* di setiap *line* juga dinilai masih terlalu boros dikarenakan dengan mempertimbangkan ketersediaan *loading time* yang ada seharusnya cukup dengan menggunakan empat *man power* dalam memenuhi kebutuhan order *customer*. Perhitungan produktivitas dengan keadaan area produksi sebelum dilakukan perbaikan menghasilkan nilai produktivitas sebesar 16,98 *Pcs/Man Hour*.

Permasalahan yang ada kemudian dianalisa untuk menemukan upaya perbaikan sehingga dapat memenuhi target *activity plan* tahunan perusahaan yakni peningkatan produktivitas tenaga kerja area produksi *assy air cleaner* sebesar 30%. Hasil analisa upaya perbaikan memperlihatkan adanya beberapa perubahan yang dilakukan seperti pengaturan *line balancing* pada setiap produk dengan menggunakan empat *man power* di setiap *line*, pengaturan *layout* baru, perbaikan peralatan kerja, dan perbaikan sistem kerja untuk meningkatkan prinsip 5R. Hasil implementasi dari proses perbaikan tersebut berhasil meningkatkan nilai UPH yang berdampak pada penghilangan kebutuhan waktu kerja lembur. Hasil implementasi dari proses perbaikan dapat meningkatkan nilai produktivitas menjadi 28,10 *Pcs/Man Hour*. Peningkatan produktivitas sesudah dilakukan proses perbaikan berhasil mencapai angka 65,43%, yang berarti memperlihatkan target *activity plan* tahunan perusahaan telah berhasil dicapai.

## Daftar Pustaka

- Liker, J. K., *The Toyota Way*, Draft, 2004, retrieved from [www.vedpuriswar.org/book\\_review/The%20Toyota%20Way.doc](http://www.vedpuriswar.org/book_review/The%20Toyota%20Way.doc) on 18 Januari 2013.
- Nurman, A., *Paper Presented at the Training of Toyota Production System: Toyota Production System (TPS)*, Bogor, Jawa Barat, 2013.
- Toyota Motor Corporation., *Toyota Production System: Kaizen Standardisasi Kerja*, Jakarta, 2006.