

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE *LINE BALANCING* PADA PROSES PENGEMASAN DI PT.XYZ

¹Ismail Fardiansyah, ²Tri Widodo

^{1,2} Staff Pengajar Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33, Cikokol, Kota Tangerang
Email : fardiansyahismail@yahoo.com , tiga_wd@yahoo.co.id

Abstrak

PT.XYZ is a logistic service provider company. One of their division is a contract logistic. Contract logistic is division that maintain the warehouse of customer. One of Operation in warehouse is value added service (VAS) that additional services based on customer requirement one of VAS process in PT.XYZ is a packaging process. In order to meet the customer requirement, PT.XYZ should be productive and efficient in Operation. It can be happen through by line balancing. This paper explains about line balancing implementation in VAS process at PT.XYZ to increase productivity. Line balancing analysis in VAS process for current condition among others total cycle time are 131 second by 10 operator, it's impact to productivity by 106 box/operator/day, and line efficiency by 94%. Based on this fact, improvement conducted through balancing workload and waste reduction to get optimum condition. The result of improvement are increase productivity by 104%, increase line efficiency by 3%, and cycle time reduction by 15%. PT.XYZ need to continue conduct waste elimination and regular monitor of line balancing analysis to achieve sustainability of optimum productivity.

Kata Kunci : Line Balancing, Cycle time, Productivity, Line Efficiency, Waste Reduction.

PENDAHULUAN

Pada era modern sekarang ini situasi dunia industri manufaktur maupun jasa mengalami persaingan yang sangat ketat.

Hal ini memicu para produsen baik manufaktur ataupun jasa berkompetisi untuk dapat beroperasi secara efisien. Pengaturan dan perencanaan yang tidak tepat pada stasiun kerja dapat menimbulkan ketidakefisienan pada proses. *Line balancing* merupakan keputusan yang tepat untuk mengatasi hal tersebut.

Menurut adeppa (2015) *line balancing* dapat meningkatkan efisiensi pada proses dengan meminimalisir stasiun kerja, meminimalisir waktu siklus kerja, memaksimalkan beban kerja, dan meningkatkan fleksibilitas antar stasiun kerja. Menurut morshed dkk (2014) *line balancing* merupakan salah satu alat yang efektif untuk memperbaiki output dari suatu *line* atau proses melalui penurunan aktivitas yang tidak bernilai tambah dan penurunan waktu siklus kerja.

Proses pengemasan atau *kiting* pada PT.XYZ adalah proses baru yang merupakan permintaan dari *customer* dengan target sebesar 1200 box/hari. Proses pengemasan memiliki aktivitas antara lain : *forming box, insert product to box, attach plastic, sealing, heating, checking*. Total operator proses pengemasan ini sebanyak 11 orang. Rata-rata output selama bulan November adalah sebanyak 850 box/hari. Berangkat dari kondisi saat ini, PT.XYZ harus meningkatkan hasil output dengan sumber daya yang ada dengan kata lain peningkatan produktivitas harus dilakukan.

Pada penelitian ini, dilakukan analisa *line balancing* guna meningkatkan hasil *output* dan juga mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dan bagaimana cara menyelesaikannya. Seperti yang dinyatakan oleh amardeep, dkk (2013) : kualitas dan kuantitas produk merupakan aspek terpenting dari permintaan pelanggan yang harus menjadi perhatian khusus bagi para pelaku

industri kecil maupun menengah. Dan *line balancing* merupakan jalan untuk mencapai hal tersebut. Karena prinsip dasar dari *line balancing* adalah fokus kepada meminimalisir pemborosan.

Dengan analisa *line balancing* dapat diketahui waktu siklus setiap aktivitas, *line balancing* juga berupaya pada penurunan waktu siklus, yang akan berimbas kepada peningkatan efisiensi melalui penghematan waktu produksi. Malik, dkk (2011) : melalui penurunan waktu siklus dapat meningkatkan efisiensi, melalui penghematan waktu produksi dan berimbas pada peningkatan pelayanan pada pelanggan. Hasil penelitian yang dilakukan Malik, dkk (2011) menunjukkan bahwa penghematan waktu produksi dapat dilakukan sebesar 24%.

Melihat fenomena ini, maka penelitian dilakukan dengan menganalisa proses pengemasan pada PT.XYZ dengan menggunakan *line balancing* dalam upaya peningkatan efisiensi dan output.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Tahap ini mulailah dilakukan langkah-langkah pengumpulan data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Jenis data yang di ambil pun terbagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Pengumpulan Data Primer

Data primer yang diambil antara lain adalah gamba yaitu dengan melihat kondisi aktual alur proses dan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi. Lalu dengan melakukan pengukuran *cycle time* untuk seluruh aktivitas pada proses pengemasan.

b. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang diambil adalah data jumlah permintaan pelanggan, data jumlah karyawan.

Analisa *Line Balancing*

Pada tahap ini dilakukan analisa *line balancing*, dengan menampilkannya dalam bentuk diagram batang dan melihat potensi-potensi perbaikan.

Perhitungan Efisiensi Lini dan Produktivitas Sebelum *Improvement*

Tahap ini dilakukan perhitungan efisiensi lini dan produktivitas pada kondisi saat ini sebagai dasar untuk melakukan perbaikan.

Rencana Perbaikan

Tahap ini adalah membahas pemborosan yang terjadi pada saat melakukan gamba dan mereview alternatif perbaikan/ *improvement*. Selanjutnya adalah pembuatan rencana perbaikan dan eksekusi rencana tersebut.

Perhitungan Efisiensi Lini dan Produktivitas Setelah *Improvement*

Setelah *improvement* atau perbaikan dilakukan, maka tahapan ini adalah memeriksa hasil *improvement* melalui pengukuran efisiensi lini dan produktivitas setelah *improvement*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengemasan pada PT. XYZ memiliki aktivitas dengan langkah detail sebagai berikut:

Tabel 1. Aktivitas dan Langkah Detail Aktivitas Kondisi Saat ini

No	Aktivitas	Langkah Detail Aktivitas
1	<i>Forming Box</i>	<i>Forming Separator, forming inner, insert product card</i>
2	<i>Insert Product</i>	<i>Prepare Product, Insert Product</i>
3	<i>Attach Plastic</i>	<i>Attach Plastic, put the neck holder</i>
4	<i>Sealing</i>	<i>Sealing the plastic</i>
5	<i>Heating</i>	<i>Arrange, Heat & Checking</i>

Hasil pengukuran *cycle time* masing-masing aktivitas pada proses pengemasan, antara lain:

Tabel 2. Hasil Pengukuran *Cycle Time* kondisi saat ini

No	Proses	Total Waktu (det/Box)	Σ opr	<i>Cycle Time</i> (det)
1	<i>Forming Box</i>	14	1	14
2	<i>Insert Product</i>	13	1	13
3	<i>Attach Plastic</i>	13	1	13
4	<i>Sealing</i>	9	1	9
5	<i>Heating</i>	82	6	14

Takt Time

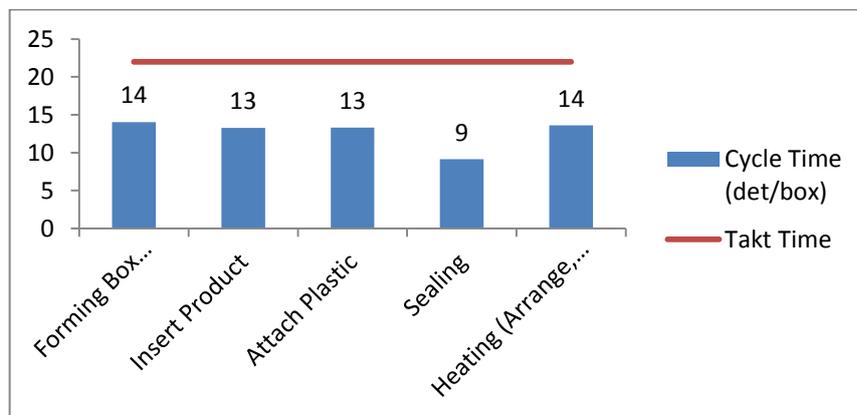
Hasil perhitungan *takt time* adalah sebagai berikut :

- Jumlah Jam Kerja yang tersedia perhari : 8 Jam atau 28.800 detik
- Jumlah permintaan pelanggan perhari : 1.300 box

$$Takt\ Time = \frac{28.800\ detik}{1300\ box} = 22\ det/box$$

Analisa Line Balancing

Dari hasil pengukuran *cycle time* seluruh aktivitas proses dan perhitungan *takt time*, maka selanjutnya analisa dilakukan dengan menggunakan diagram batang, seperti yang terlampir pada diagram dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Batang *Cycle Time* sebelum *improvement*

Dari diagram batang diatas dapat disimplkan bahwa dengan jumlah 10 operator, *cycle time* seluruh aktivitas berada di bawah *takt time*, yang artinya tidak ada *bottle neck* yang terjadi pada proses pengemasan. Adapun beberapa pemborosan ataupun potensi *improvement* yang didapat saat *gempa* atau observasi antara lain:

1. *Rework*, atau pengulangan proses heating karena kegagalan proses. Hal ini menyebabkan menurunnya *output* yang didapat.
2. *Waiting*, proses menunggu yang dilakukan oleh aktivitas *sealing*, dikarenakan proses sebelum dan sesudahnya memiliki *cycle time* yang lebih tinggi.
3. *Motion*, pemborosan pergerakan dari operator untuk melakukan proses dikarenakan penempatan material yang sulit untuk dijangkau.

Efisiensi Lini dan Produktivitas Sebelum *Improvement*

Data yang didapat untuk menghitung efisiensi lini antara lain :

- Total *cycle time* : 131 detik
- Jumlah operator: 10 operator
- *Cycle time* terbesar : 14 detik

Efisiensi lini atau *line efficiency* pada proses pengemasan kondisi sebelum perbaikan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Lini} &= \frac{131 \text{ Detik}}{10 \times 14 \text{ detik}} \\ &= \text{Efisiensi Lini} = 94\% \end{aligned}$$

Data yang didapat untuk menghitung produktivitas antara lain :

- *Output*/hari : 1.068 box
- Jumlah operator : 10 operator

Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{1068}{10} = 106 \text{ box}$$

Sehingga produktivitas pada proses pengemasan adalah sebesar 106 box/operator/hari

Rencana Perbaikan

Dari hasil analisa *line balancing* dan pengukuran efisiensi line serta produktivitas, maka terdapat beberapa rencana perbaikan yang dilakukan guna meningkatkan produktivitas serta efisiensi pada proses pengemasan di PT XYZ. Perbaikan tersebut antara lain:

1. Penggabungan beberapa langkah detail dalam setiap aktivitas guna menyeimbangkan beban kerja. Seperti dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3. Langkah Aktivitas Setelah perbaikan

No	Aktivitas	Langkah Detail Aktivitas
1	<i>Forming Box</i>	<i>Forming Separator, forming inner, insert product card, prepare product</i>
2	<i>Insert Product</i>	<i>insert product, attach plastic,</i>
3	<i>Sealing</i>	<i>Put the neck holder, Sealing the plastic</i>
4	<i>Heating</i>	<i>(Arrange, Heat & Checking)</i>

2. Eliminasi pemborosan yang terjadi, antara lain:

- Melakukan pelatihan untuk operator proses *heating*, untuk mengurangi kegagalan proses. serta penyediaan standard dan instruksi kerja yang jelas
- *Relayout* penempatan material agar lebih mudah di akses

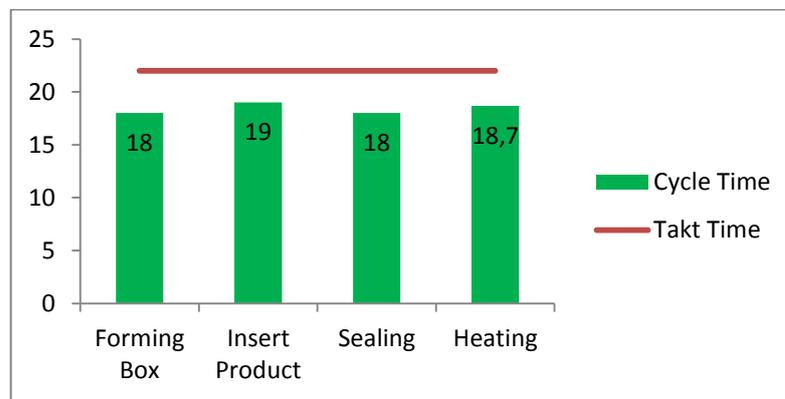
Perhitungan Efisiensi Lini dan Produktivitas Setelah *Improvement*

Hasil pengukuran *cycle time* setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Pengukuran *Cycle Time* Setelah Perbaikan

No	Process	Total Time (Sec/box)	Σopr	Cycle Time (det)
1	Forming Box	18	1	18
2	Insert Product	19	1	19
3	Sealing	18	1	18
4	Heating	56	3	18,7

Dengan analisa menggunakan diagram batang seperti dibawah ini:



Gambar 2. Diagram Batang *Cycle Time* sebelum *improvement*

Dari tabel dan diagram diatas, dapat dilihat bahwa upaya eliminasi pemborosan dan penggabungan beberapa proses dapat mengurangi jumlah operator dengan catatan *cycle time* masih berada dibawah *takt time*. Sedangkan perhitungan efisiensi lini setelah *improvement* adalah sebagai berikut:

$$Efisiensi\ Lini = \frac{111\ Detik}{6 \times 19\ detik} = 97\%$$

Pencapaian output tertinggi setelah dilakukan perbaikan adalah 1.300 box perhari. Sehingga produktivitas setelah dilakukannya *improvement* yaitu :

$$Produktivitas = \frac{1300}{6} = 216\ box$$

Atau sebesar 216 box/operator/hari.

Perbandingan Sebelum dan Sesudah *Improvement*

Dengan melihat hasil penelitian diatas, dapat diketahui bahwa terjadi perubahan yang lebih baik antara sebelum dan sesudah perbaikan, antara lain :

1. Efektivitas jumlah operator
 - Kondisi sebelum : 10 operator
 - Kondisi sesudah : 6 operator
2. Peningkatan efisiensi lini
 - Kondisi sebelum : 94%
 - Kondisi sesudah : 97%

3. Produktivitas kerja
 - Kondisi sebelum : 106 box/hari
 - Kondisi sesudah : 216 box/hari
4. Total cycle time
 - Kondisi sebelum : 131 detik
 - Kondisi sesudah : 111 detik

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain :

1. Analisa *line balancing* dengan menyeimbangkan beban kerja dan eliminasi pemborosan dapat mengurangi jumlah operator sehingga meningkatkan produktivitas sebesar 104%
2. Upaya penyeimbangan beban kerja dan eliminasi pemborosan juga dapat meningkatkan efisiensi lini sebesar 3% dan mengurangi *cycle time* sebesar 15%

Adapun saran yang bisa diberikan untuk perusahaan antara lain :

1. Upaya pengurangan pemborosan tidak berhenti setelah perbaikan ini selesai, namun harus dilakukan terus menerus.
2. Pengurangan jumlah operator pada proses pengemasan dapat dialokasikan untuk proses lain yang ada diperusahaan guna meningkatkan produktivitas perusahaan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeppa, A., (2015) *A Study on Basic of Assembly line Balancing. International journal of emerging Technologies* (special issue on NCRIET-2015) 6(2) : 294-297. ISSN: 2249-3255.
- Amardeep., Rangaswamy, T, M., & Gautham, J., (2013) *Line Balancing of Single Model Assembly Line. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. Vol 2, issue 5, ISSN :2319-8753.
- Baroto, Teguh., *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Edisi 1, Ghalia Indonesia, 2002
- Eryuruk, H, S., kalaoglu, F., Baskak, M., (2008) *Assembly Line Balancing in a clothing company. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe* Januray/March 2008, Vol.16 No.1 (66)
- Firake, T. S., & Inamdar, K, H., (2014) *Productivity Improvement of Automotive Assembly Line Through Line Balancing. International Journal of Technical Research and Applications e-ISSN : 2360 – 8163, Vol.2, Issue 3 (May-June 2014), PP. 124-128*
- Liker, K. J., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook a Practical Guide for Implementing toyota's 4Ps*. New york : Mc Graw-Hill
- Malik, s., Pahwa, N, & Malik, V., (2011) *Implementation of Cycle Time Reduction Technique in Industry. International Journal of Manufacturing Science and Engineering International Science press' Vol.2 No.2 July-December 2011*.
- Morshed, N., & Palash, S, K., (2014) *Assembly Line Balancing to Improve Productivity Using Work Sharing Method in Apparel Industry. Global Journal of Researches in Engineering : G Industrial Engineering., Volume 14 Issue 3 version 1.0*.
- Rother, M., & Shook, J. (2004). *Learning to see : Value Stream mapping to create value and eliminate muda version 1.4*. Cambridge : Lean Enterprise Institute.
- Sarjono, H., (2001) Model Pengukuran Produktivitas Berdasarkan Pendekatan Rasion Output Per Input. *Journal the winners*, Vol.2 No.2 September 2001 : 130-136
- Sharma, P., Thakar, G., & Gupta, R, C., (2014) *Evaluation of multi criteria assembly line balancing by MCDM approaches : a conceptual review. International Journal of Quality Research* 8 (1) 87-106 ISSN 1800-6450
- Umarani, P., & Valase, K., (2017) *Assembly Line Balancing in Textile Industry. International journal of scientific Research Engineering & Technology (IJSRET) ISSN 2278 – 0882, Vol.6. Issue 4*.