

Implementasi Metode Line Balancing Guna Perbaikan Proses Produksi Di PT. Sol Sepatu Di Sidoarjo

Shilfira Nova Pratiwi*, Muhamad Abdul Jumali

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya,
Indonesia

*Email: shilfiranova@gmail.com

Abstrak

Saat ini, teknologi membawa banyak pengaruh pada industri pada tingkat yang tinggi persaingan, maka perusahaan dituntut untuk lebih *produktif*. Perusahaan PT. Sol Sepatu Di Sidoarjo mempunyai tingkat produktivitas yang baik dapat mempertahankan eksistensinya dan tumbuh menjadi perusahaan yang lebih besar. Dalam prakteknya memerlukan bahan baku, komponen, mesin, atau alat-alat produksi, energi serta melibatkan tenaga kerja pada tingkat yang lebih tinggi kualitas dan kuantitas yang lebih besar. Di PT. Sol Sepatu di Sidoarjo seringkali menjadi masalah pada bagian produksi adalah pembagian beban kerja dan kapasitas mesin atau operator pada perakitan proses pada setiap stasiun kerja tidak seimbang dan menghambat proses produksi. Hal ini tentu memerlukan pendekatan sistematis dalam penyelesaian masalah. Dengan penerapan metode line balancing di PT Sol Sepatu Di Sidoarjo yang awalnya memiliki efisiensi 87% dan idle time atau waktu tunggu 14% dapat dioptimalkan sehingga efisiensi lintasan produksi meningkat 93% dari waktu dan sumber daya yang tersedia digunakan secara produktif untuk kegiatan produksi. Waktu idle time 7% dari total waktu produksi yang tidak digunakan untuk aktivitas produktif

Kata Kunci : *Line Balancing, Bottleneck, Work Produktivity*

Copyright © (2024) Seminar Hasil Riset dan Pengabdian ke 6

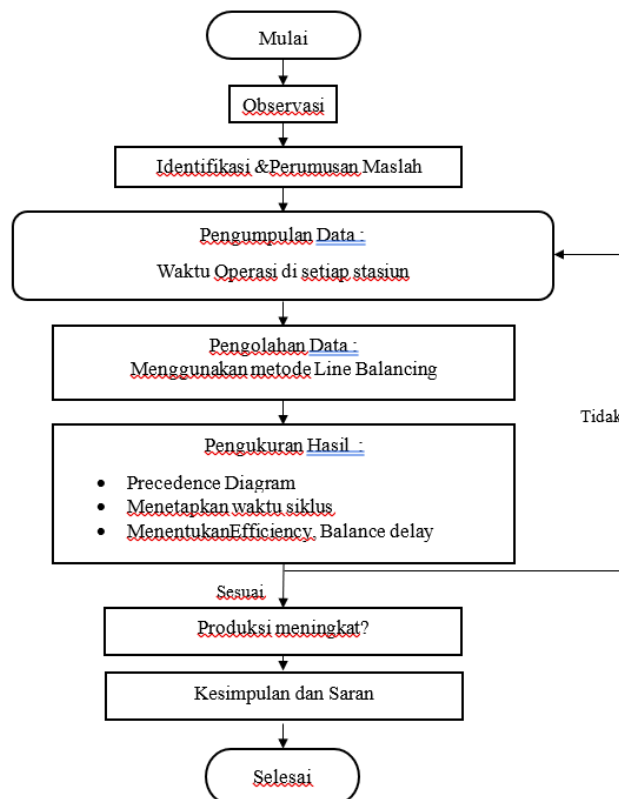
PENDAHULUAN

Perkembangan industri ini menyebabkan persaingan yang terbuka dalam skala nasional maupun internasional, sektor industri manufaktur dan jasa berkembang dengan sangat cepat. Untuk menciptakan produk yang baik dan berkualitas serta efisiensi diantaranya perusahaan harus mempunyai keseimbangan lintasan yang baik. Keseimbangan lintasan produksi berkaitan dengan bagaimana operasi yang ditunjuk pada stasiun kerja dapat dioptimalkan. Waktu proses dan jumlah tenaga kerja dan alat atau peralatan. Hal ini disebabkan karena keseimbangan lintasan produksi merupakan suatu sistem yang berorientasi pada aliran produk sehingga perlu menggunakan waktu siklus yang tersedia dengan seefisien mungkin, serta menempatkan tenaga kerja secara efektif.

Line balancing adalah suatu metode yang dirancang untuk menyeimbangkan penugasan elemen-elemen tugas di dalam suatu *assembly line* ke *work station* dengan tujuan utama meminimalkan jumlah *work station* dan mengurangi total waktu idle pada semua stasiun untuk mencapai tingkat output tertentu (penyeimbangan tugas ini melibatkan penentuan kebutuhan waktu yang dispesifikasikan untuk setiap unit produk pada setiap tugas, serta mempertimbangkan hubungan sequensial antara tugas-tugas tersebut. Tujuan utama dari *Line balancing* adalah menciptakan lintasan produksi yang seimbang di setiap stasiun kerja. Dengan menerapkan *Line balancing*, sebuah perusahaan dapat mencapai arus produksi yang lancar, mencapai utilisasi tinggi atas sumber daya yang tersedia. Hal ini dicapai dengan mengelompokkan setiap elemen kerja secara cermat sehingga menciptakan keseimbangan waktu kerja yang optimal. Proses *Line balancing* tidak hanya mencakup pengaturan ulang tugas di setiap stasiun kerja, tetapi juga memperhatikan tingkat produksi yang diinginkan. Dengan demikian, efisiensi tidak hanya diukur dari seberapa baik beban kerja dibagi di antara stasiun-stasiun, tetapi juga sejauh mana output produksi memenuhi target yang telah ditetapkan. Dalam lingkungan manufaktur yang kompetitif, *Line balancing* menjadi kritis untuk mencapai produktivitas yang optimal. Penerapan metode ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga meminimalkan pemborosan sumber daya, mengurangi waktu tunggu, dan mengoptimalkan pemanfaatan tenaga kerja. Keseluruhan, *Line balancing* membantu perusahaan untuk mencapai tingkat produksi yang seimbang, efisien, dan ekonomis, menciptakan alur kerja yang optimal di setiap tahap produksi.

METODE

Diagram alir ini adalah berisi mengenai urutan awal hingga akhir penelitian. Diagram alir penelitian adalah sebagai berikut :



Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok, yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Pengertian variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu dalam bentuk apapun yang ditentukan oleh seorang peneliti untuk memperoleh informasi tentangnya dan kemudian menarik kesimpulan. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok, yaitu variabel terikat dan variabel bebas.

Populasi & Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah semua produksi Outsol di PT. Sol Sepatu Sidoarjo mencakup setiap stasiun yang ada pada di PT. Sol Sepatu Sidoarjo. Sampel dipilih dari produk Outsol di PT. Sol Sepatu Sidoarjo yang memiliki Riwayat keseimbangan lintasan produksi. Jumlah sampel dapat ditentukan berdasarkan tingkat signifikansi dan analisis statistik. Jumlah sampel dapat ditentukan berdasarkan karakteristik dan kompleksitas waktu proses produksi yang terlibat. Dengan Teknik purposive sampling artinya sample diambil guna menjawab rumusan masalah atau tujuan dari penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

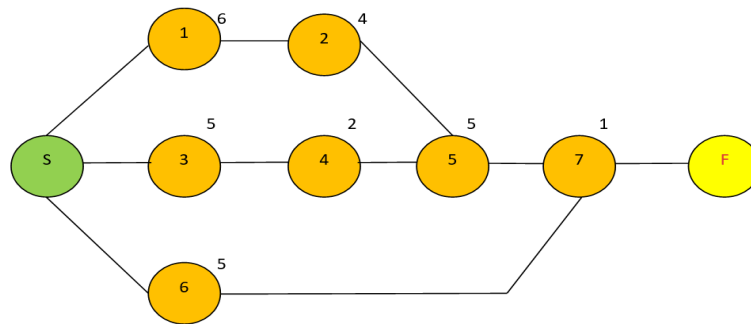
Tabel Deskripsi Operasi

NO	Deskripsi	Mesin yang Dipakai	Waktu Operasi (menit)
1.	Proses pencampuran Bahan baku	Mesin Kneader close milling	6 menit
2.	Proses meratakan compound	Mesin Roll open milling	4 menit
3.	Proses pencampuran warna / sulphur	Mesin Roll open milling	5 menit
4	Proses menyamakan tebal tipis ukuran comound	Mesin Setting	2 menit
5.	Proses plong	Mesin Cutting Plong	5 menit
6.	Proses press outsole	Mesin Press Hidrolik	5 menit
7.	Proses merapikan outsole	Mesing Trimming	1 menit

Tabel Waktu Operasi Produksi

OPERASI	1	2	3	4	5	6	7
Waktu (menit)	6	4	5	2	5	5	1

Setelah mengetahui jumlah tenaga kerja dilakukanlah pemecahan menggunakan metode line balancing dengan Langkah pertama precedence diagram proses perakitan, Langkah kedua disajikan kedalam *precedence matrix*, Langkah ketiga hitung *position weight* dan merangkai berdasarkan bobot yang terbesar, Langkah keempat *position weight after ranking*, Langkah kelima melakukan pengelompokan ke dalam stasiun kerja dan menghitung efesiansinya, Langkah keenam membuat lintasan, Langkah kedelapan menentukan jumlah produk yang di dapat per tahun.



Gambar Precedence Diagram

Dalam *precedence diagram* dapat dijelaskan maksud dari gambar diagram tersebut, dimana lingkaran-lingkaran bernomor akan menunjukkan elemen-elemen kegiatan dengan nilai waktu dicantumkan diluar lingkaran tersebut. Arah panah menunjukkan hubungan antara satu kegiatan yang mendahului kegiatan lainnya. Masalah yang harus dianalisa adalah menyeimbangkan beban kerja dari lintasan yang ada dengan cara menentukan banyaknya stasiun kerja dengan mengelompokkan elemen-elemen kegiatan tersebut.

Tabel *Precedence Diagram*

OPERASI	OPERASI LANJUTAN						
PENDAHULU	1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	0	0	1	0	1
2	0	0	0	0	1	0	1
3	0	0	0	1	1	0	1
4	0	0	0	0	1	0	1
5	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0

Tabel diatas adalah *precedence matrix* yang terdapat kolom berisikan operasi pendahulu dan baris yang berisi operasi lanjutan, untuk menyajikan kedalam *precedence matrix* seperti tabel diatas, Langkah pertama yaitu dengan melihat *precedence matrix* dari oprasi pendahulu operasi 1. operasi 1 berlanjut pada oprasi 2,5 dan 7, karena operasi 1 berlanjut ke operasi 2,5 dan 7, jadi dikasih angka 1 sedangkan sisanya yang tidak ada hubungannya dengan operasi 1 dikasih angka 0.

Tabel *Position Weight*

Operasi	Waktu Total	Oprasi Yang Mendahului
1	16	-
2	10	01
3	13	-
4	8	03
5	6	02,04
6	6	-
7	1	03,04,05

Untuk memperoleh *position weight* seperti tabel diatas yang berisi tiga baris yaitu oprasi , waktu total dan oprasi mana yang mendahului. pertama isi kolom oprasi, kedua menghitung waktu total.

Oprasi	waktu total	oprasi yang mendahului
1	16	-
3	13	-
2	10	01
4	8	03
5	6	02,04
6	6	-
7	1	05

Dalam menentukan *position weight* after ranking seperti tabel diatas yaitu dengan cara melihat dari tabel *position weight* sebelumnya dan meranking berdasarkan waktu total yang terbesar sampai waktu total yang terkecil.

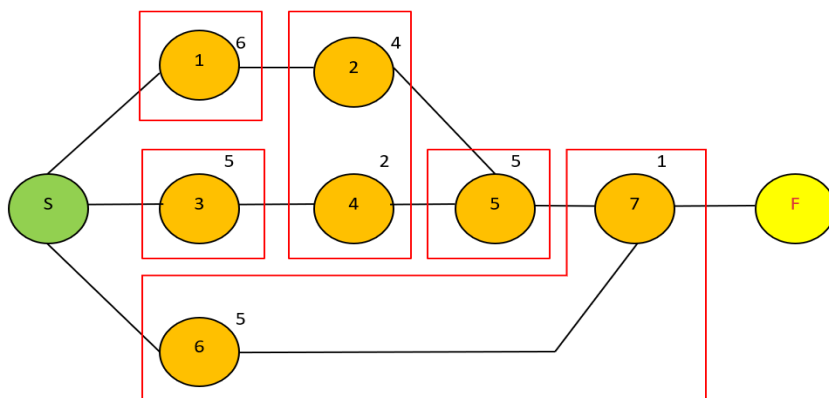
Work Station	Pengelompokan Operasi	Waktu per work station	% Efisiensi
1	01	6 menit	100%
2	02	4 menit	66%
3	03	5 menit	83%
4	05	5 menit	83%
5	06, 07	6 menit	100%

Dalam pengelompokan station kerja PT. Sol Sepatu Di Sidoarjo diatas mendapat hasil efesiensi sebagai berikut :

- %Efisiensi WS1 = $\frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$
- %Efisiensi WS2 = $\frac{4}{6} \times 100\% = 66\%$
- %Efisiensi WS3 = $\frac{5}{6} \times 100\% = 83\%$
- %Efisiensi WS4 = $\frac{5}{6} \times 100\% = 83\%$
- %Efisiensi WS5 = $\frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$

Rata - rata Eff = $\frac{100+66+83+83+100}{5} = 86\%$

Idle time = 100% - 86% = 14%



Cycle time = 6

Work Station	Pengelompokan Operasi	Waktu per work station	% Efisiensi
1	01	6 menit	100%
2	02, 04	6 menit	100%
3	03	5 menit	83%
4	05	5 menit	83%
5	06, 07	6 menit	100%

Dalam pengelompokan operasi dapat dilihat dari gambar pengelompokan operasi di atas, dengan cara mengelompokkan setiap operasi yang waktu per *work station* tidak melebihi *cycle time*.

Berikutnya dalam menghitung kolom efisiensi pada tabel diatas untuk mengetahui hasil efisiensi ini dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Efisiensi} = \frac{\text{workstation}}{\text{waktu siklus}} \times 100\%$$

Hasil efisiensi setiap work station sebagai berikut:

- %Efisiensi WS1 = $\frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$
- %Efisiensi WS2 = $\frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$
- %Efisiensi WS3 = $\frac{5}{6} \times 100\% = 83\%$
- %Efisiensi WS4 = $\frac{5}{6} \times 100\% = 83\%$
- %Efisiensi WS5 = $\frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$

$$\text{Rata - rata Eff} = \frac{100+100+83+83+100}{5} = 93\%$$

$$\text{Idle time} = 100\% - 93\% = 7\%$$

Work Station	Pengelompokan Operasi	Waktu per work station	% Efisiensi
1	01	6 menit	100%
2	02	4 menit	66%
3	03	5 menit	83%
4	05	5 menit	83%
5	06, 07	6 menit	100%

$$\text{Rata - rata Eff} = \frac{100+66+83+83+100}{5} = 86\%$$

$$\text{Idle time} = 100\% - 86\% = 14\%$$

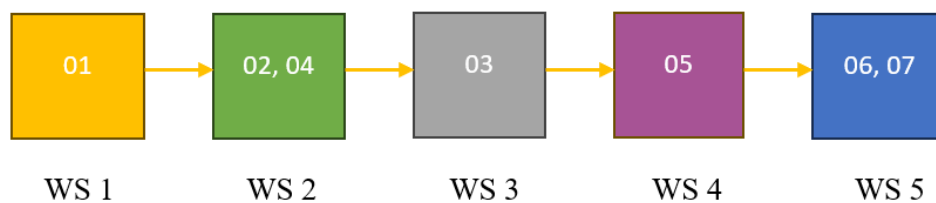
Tabel Sesudah Perhitungan Efisiensi

Work Station	Pengelompokan Operasi	Waktu per work station	% Efisiensi
1	01	6 menit	100%
2	02, 04	6 menit	100%
3	03	5 menit	83%
4	05	5 menit	83%
5	06, 07	6 menit	100%

$$\text{Rata - rata Eff} = \frac{100+100+83+83+100}{5} = 93\%$$

$$\text{Idle time} = 100\% - 93\% = 7\%$$

Dalam perbandingan diatas dapat dijelaskan sebelum dilakukan Kembali pengelompokkan terhadap station kerja PT. Sol Sepatu Di Sidoarjo ini memiliki rata - rata efesiensi 86% dengan idle time 14% . setelah dilakukan Kembali pengelompokkan station kerja dan menghitung efesiensinya mendapatkan hasil rata - rata efesiensinya 93% dengan idle time 7%.



Dari gambar lintasan diatas dapat dijelaskan yang mana lintasan *work station* merupakan hasil pengelempokkan work station yang hasil efesiensinya tinggi dengan idle time sedikit. Setelah penerapan line balancing, stasiun-stasiun kerja di lintasan produksi menjadi lebih efektif (mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai tujuan) dan efisien (memanfaatkan waktu dan sumber daya dengan lebih baik).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam perbaikan proses produksi menggunakan metode line balancing, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Keseimbangan lintasan produksi di PT Sol Sepatu Di Sidoarjo saat ini memiliki efesiensi dan idle time atau waktu tunggu kurang optimal dengan nilai efesiensi 87% untuk seluruh

waktu yang dialokasikan produksi digunakan secara efektif untuk kegiatan produksi yang menghasilkan *output* dan idle time 14%.

2. Setelah penerapan line balancing, stasiun-stasiun kerja di lintasan produksi menjadi lebih efektif (mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai tujuan) dan efisien (memanfaatkan waktu dan sumber daya dengan lebih baik). Hal ini di tunjukkan dengan nilai efisiensi sebesar 93% artinya setelah perbaikan, efisiensi lintasan produksi meningkat 93% dari waktu dan sumber daya yang tersedia digunakan secara produktif untuk kegiatan produksi. Waktu idle time 7%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D., Dewi, S. K., & Saputro, T. E. (2017). Aplikasi Metode Taguchi Untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Pada Produk Paving. *Jurnal Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol16.no1.1-9>
- Gaspersz, V. (2011). Metode peningkatan kualitas PDSA. *Bogor : Vinchristo Publication*, 978-602-99918-0-2, 1-120.
- Legawa, I. N. (2022). Analisis Keseimbangan Lintasan Pada Proses Produksi Pvc Sponge Leather Pt. Xyz. *Industrial Engineering Online Journal*, 10(3).