

PENGUKURAN KESEIMBANGAN LINTASAN PRODUKSI SABUK KOPLING MOBIL

Akhsani Nur Amalia¹, Darmawan Yudhanegara^{1*},
Agung Gumelar¹

¹Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana
Jln. Cikopak No. 53, Purwakarta, Jawa Barat

*Penulis Korespondensi : darmawan@stt-wastukencana.ac.id

Abstract

Time efficiency in production is very supportive of fulfilling consumer demand. The line balancing problem can be solved by taking measurements first. This measurement aims to determine the parameters that cause an imbalance in the production line. The first step to minimize reducing idle time production is getting the balance indikator of line production. Rank Postional Weight is heuristic's systematic approach method is used to measure the balance of the car CVT belt production line in a grinding machine to get imbalance result. The measurement results show that it is not good with a smothness index of 130.48 minutes, the product produced is only 97.5% of the set target, the performance of the work station is 80.56%. Improvements in several work stations in order to improve the balance of the trajectory, namely in visual checks, smoothing surfaces and shapes, measuring products by rearranging the order.

Keywords: *Automotif, Balancing, Heuristic, Ranking*

Pendahuluan

Dalam sistem manufaktur terdapat adanya masalah ketidakseimbangan lintasan produksi. Masalah ini mengakibatkan penumpukan pekerjaan dalam proses pada stasiun kerja tertentu didalamnya. Apabila terjadi penumpukan sehingga waktu pengerjaan produksi menjadi tertunda, sehingga tidak bisa memenuhi kebutuhan pelanggan sesuai waktu pemesanan (Helgeson and Birnie 1961). Masalah keseimbangan menjadi bagian dari keseluruhan masalah produksi, apalagi terjadi kelambatan sehingga menjadi masalah produksi lainnya timbul.

Kajian pengukuran yang dilakukan pada keseimbangan lintasan produksi untuk produk sabuk kopling sama dengan keseimbangan produksi lainnya pada prinsipnya. Lintasan yang dikaji pada mesin gerinda dan mesin freis yang terdiri dari beberapa pengerjaan

stasiun kerja. Siklus pengerjaan dalam lintasan ini sebesar 180 jam untuk setiap stasiun pengerjaan. Jumlah stasiun kerja yang sedang berjalan sebanyak 9 dari lintasan awal sampai lintasan akhir.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur parameter yang ada pada lintasan produksi sehingga terjadinya ketidakseimbangan, yang berguna untuk tindakan selanjutnya untuk melakukan perancangan ulang lintasan sehingga diperoleh seimbang. Pertimbangan pada pengukuran keseimbangan lintasan pada kapasitas produksi (Kayar and Akalin 2014). Pengukuran merupakan bagian dari adanya perbaikan yang memungkinkan awal dari perancangan ekonomis (Yudhanegara 2021a).

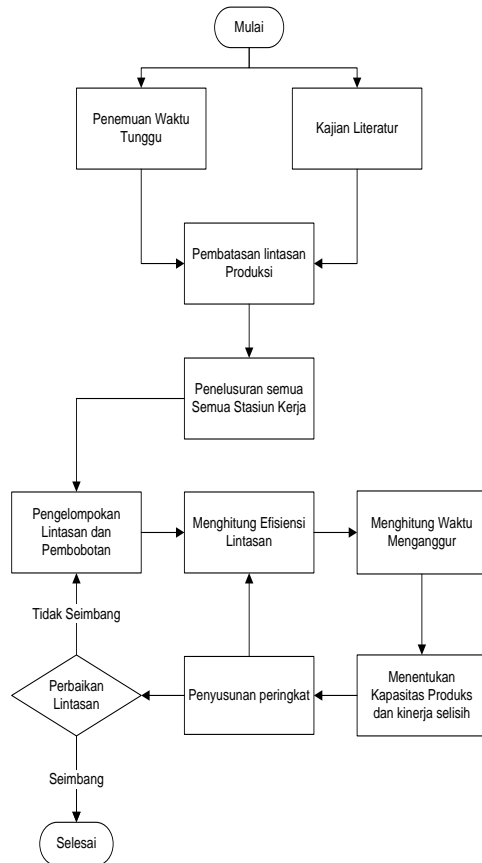
Metode pembobotan peringkat posisi (*rank positional weight*) adalah salah satu metode heuristik untuk mengukur masalah keseimbangan

lintasan. Metode ini dapat digunakan pada sistem produksi berbagai produk, seperti komponen onderdil mobil dalam (Ponda, Hardono, and Pikri 2019). Prinsip perhitungannya dengan pendekatan sistematis (Yudhanegara 2021b).

Lokasi penelitian merupakan perusahaan yang memproduksi onderdil

Metodologi Penelitian

Metodologi penyelesaian pengukuran ini dengan menggunakan prinsip berpusat pada metode yang digunakan, sehingga urutan penyelesaiannya pengukuran berdasarkan langkah-langkah pada metode.



Gambar 1. Metodologi Pengukuran

Penelitian pengukuran ini dilaksanakan berdasarkan adanya pengamatan pada departemen yang memiliki keseimbangan lintasan yang cukup besar dengan adanya penumpukan

kendaraan roda empat dengan kapasitas yang sangat besar. Lintasan yang diukur pada salah satu departemen yaitu mesin gerinda. Departemen ini terdiri dari sembilan stasiun kerja. Jarak antar stasiun kerja dibatasi dengan beda ruangan.

produksi onderdil dalam proses lintasan produksi. Sebelum melakukan optimalisasi pada lintasan, dilakukan pengukuran keseimbangan lintasan terlebih dahulu.

Penelitian bertujuan untuk menemukan nilai-nilai parameter yang dapat dipertimbangkan untuk analisis keseimbangan lebih lanjut. Analisis keseimbangan bertujuan untuk mengambil keputusan dalam memperkirakan lintasan produksi yang dapat lebih diseimbangkan.

Rank Position Weight menjadi alat yang digunakan untuk mengukur keseimbangan produksi pada kajian mesin gerinda memproduksi sabuk kopling mobil. Secara metodologi, metode ini dengan prinsip penelusuran secara sistematis terhadap semua stasiun kerja pada lintasan yang dikaji. Pendekatan yang digunakan dengan formulasi dengan prinsip pembobotan peringkat posisi pada semua stasiun kerja.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini memperoleh beberapa temuan berdasarkan parameter yang telah diukur. Pada kajian mesin gerinda yang tersusun yang ditentukan berdasarkan lamanya waktu setiap stasiun kerja sehingga menjadi tidak seimbang.

Operasi Kerja

Operasi pendahulu (*OP*), nama operasi (*O*) dan kuantitas produksi (*Q*). Operasional kerja mesin gerinda untuk setiap pekerjaannya didefinisikan. Nama-sama operasional kerja dilakukan berdasarkan susunan dalam standar

operasi prosedur yang ada di perusahaan yang dikaji.

Tabel 1. Operasi Kerja Eksisting

<i>OP</i>	<i>O</i>	<i>Q</i>
<i>A</i>	<i>Visual Check</i>	970
<i>B</i>	<i>Surface Grinding</i>	940
<i>C</i>	<i>Machining</i>	840
<i>D</i>	<i>Coating</i>	670
<i>E</i>	<i>Measurement</i>	540
<i>F</i>	<i>Visual Check</i>	785
<i>G</i>	<i>Surface Grinding</i>	755
<i>H</i>	<i>Forming grinding</i>	665
<i>I</i>	<i>Shot Blast</i>	555
<i>J</i>	<i>Measurement</i>	540
<i>K</i>	<i>Dies Assembling</i>	450
<i>L</i>	<i>Press Machine Finishing</i>	320
<i>M</i>	<i>Material and Machine Set up</i>	290

Pengelompokan Operasi Kerja

Pengelompokan kerja dapat disusun berdasarkan susunan stasiun kerja (*WS*), waktu siklus (*CT*), nama operasi (*O*), kecepatan kerja (*WR*), waktu menunggu (*I*), dan efisiensi lintasan (*LE*). Setiap stasiun kerja memiliki waktu kerja yang berbeda-beda dan waktu mengganggu, sehingga efisiensi lintasan cukup rendah.

Mesin gerinda tersusun yang cukup berdekatan sekitar 5 meter. Sehingga waktu antar mesin yang menyebabkan kelambatan dapat diabaikan. Susunan kerja yang tidak efisien yang menjadi perhatian dalam pengukuran keseimbangan lintasan.

Tabel 2. Efisiensi Lintasan

<i>WS</i>	<i>CT</i>	<i>O</i>	<i>WR</i>	<i>I</i>	<i>LE</i>
1	180	<i>A</i>	30	50	72
		<i>B</i>	100		
2	180	<i>C</i>	170	10	94
		<i>F</i>	30		
3	180	<i>G</i>	90	60	67
		<i>D</i>	130		
4	180	<i>H</i>	110	55	69
		<i>I</i>	15		
5	180	<i>E</i>	90	0	100
		<i>J</i>	90		
6	180	<i>K</i>	130	20	89
		<i>L</i>	30		
7	180	<i>M</i>	180	0	100
		<i>N</i>	110		
8	180			70	61

Penyusunan urutan kerja berdasarkan stasiun kerja dapat mudah untuk diukur dengan metode heuristik.

Menghitung Efisiensi Lintasan

Line efficiency (LE) dapat dihirung dengan menggunakan rumus yang dibentuk dari data dihitung dengan jumlah stasiun kerja (*k*), waktu operasi (*T_e*) dan waktu siklus (*CT*) yakni

$$LE = \frac{\sum T_e}{k \times CT} \quad (1)$$

$$LE = \frac{1,305}{9 \times 180}$$

$$LE = 80,56$$

Efisien lintasan diperoleh sebesar 80,56%.

Waktu Keterlambatan Seimbang

Balance delay (BD) merupakan keterlambatan keseimbangan artinya waktu menganggur suatu stasiun kerja sehingga membuat adanya penumpukan. Data dihitung dengan jumlah stasiun kerja (k), waktu operasi (T_e) dan waktu siklus (CT) yakni

$$BD = \frac{(k \times CT) - \sum T_e}{k \times CT} \quad (2)$$

$$BD = \frac{315}{1,620}$$

$$BD = 19,44$$

Waktu keterlambatan keseimbangan menunjukkan sebesar 19,44%.

Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi (PC) per lot per tahun, dapat dicapai dari metode yang digunakan, dengan membagi ketersediaan waktu kerja (WTA) dengan waktu siklus (CT) dengan formulasi

$$PC = \frac{WTA}{CT} \quad (3)$$

$$PC = \frac{345,800}{180}$$

$$PC = 1921,1$$

Kapasitas produksi lot per tahun dihitung dengan per tahun 260 hari memberikan selisih yang cukup besar sebesar dari kapasitas produksi perencanaan dengan kapasitas produksi perbaikan.

$$PC = CP_p - CP_l \quad (4)$$

$$PC = 1971 - 1921$$

$$PC = 49$$

Indeks Kelancaran

Smoothness Index (SI) yang menunjukkan adanya kelancaran pada kajian penelitian ini dapat diperoleh parameter-parameter dari metode yang digunakan yakni sebagai berikut uraiannya.

Tabel 3. Indeks kelancaran

WS	I	I^2
1	50	2500
2	10	100
3	60	3600
4	50	2500
5	55	3025
6	0	0
7	20	400
8	0	0
9	70	4900
$\sqrt{\sum (I)^2}$		17,025
SI		130.48

Dari tabel 2, diperoleh dengan menggunakan formulasi matematika bahwa waktu tunggu (I) dengan formulasi waktu siklus (CT) dikurangi dengan formulasi

$$I = CT - T_e \quad (5)$$

Sehingga diperoleh *smoothing Index (SI)* sebagai berikut

$$SI = \sqrt{\sum (I)^2} \quad (6)$$

$$SI = \sqrt{17,025}$$

$$SI = 130,48$$

Hasil Pencapaian Pengukuran

Hasil pengukuran dari keseimbangan lintasan diperoleh parameter sehingga ditemukan stasiun kerja yang terjadi penumpukan. Dengan cara pembobotan posisi kecepatan diperoleh ukuran yang tepat sehingga seimbang pada kuantitas perbaikan (Q^*). Hasilnya diperoleh sebagai berikut.

Tabel 4. Perbaikan Kuantitas Produksi

<i>OP</i>	<i>Q</i>	<i>Q*</i>	<i>Q – Q*</i>
<i>A</i>	970	970	-
<i>B</i>	940	940	-
<i>C</i>	840	840	-
<i>F</i>	670	785	(115)
<i>G</i>	540	755	215
<i>D</i>	785	670	(115)
<i>H</i>	755	665	90
<i>I</i>	665	555	90
<i>E</i>	555	540	15
<i>J</i>	540	540	-
<i>K</i>	450	450	-
<i>L</i>	320	320	-
<i>M</i>	290	290	-

Selisih kuantitas produk yang dihasilkan dari seluruh stasiun kerja hanya 6 stasiun kerja.

Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini memperoleh beberapa temuan yaitu

- Pengukuran pada keseimbangan lintasan produksi khususnya untuk produk onderdil automotif yang terjadi adanya subkontrak produk setengah jadi ke subkontraktor luar tidak dapat dikendalikan.
- Pengukuran bersifat sistematis yang membuat hasil tidak diperoleh maksimal, perlu adanya pengukuran secara sistemik.
- Pengukuran berdasarkan menghitung angka baku, perlu ditinjau ulang. Artinya diperlukan alat khusus dalam proses pengukuran pada subsistem yang dikaji.

Daftar Pustaka

- Helgeson, W.P., and D.P. Birnie. 1961. "Assembly Line Balancing Using the Ranked Positional Weight Technique." *Journal of Industrial Engineering*.
- Kayar, Mahmut, and Mehmet Akalin. 2014. "A Research on the Effect of Method Study on Production Volume and Assembly Line Efficiency." *Tekstil ve Konfeksiyon* 24 (2).
- Ponda, Henri, Joko Hardono, and Sofi Khaerul Pikri. 2019. "ANALISA KESEIMBANGAN LINTASAN PRODUKSI PADA PEMBUATAN RADIATOR MITSUBISHI PS 220 DENGAN METODE RANKED POSITIONAL WEIGHT (RPW)." *Journal Industrial Manufacturing* 4 (1). <https://doi.org/10.31000/jim.v4i1.1251>.
- Yudhanegara, Darmawan. 2021a. *Pengantar Ilmu Ekonomi Untuk Teknik Dengan Menggunakan Insighmaker*. 1st ed. Malang: Ahli media press.

———. 2021b. *Riset Operasi
Manajemen Transportasi*. 1st ed.
Malang: Ahli media press.