

# Keseimbangan Lintasan Produksi Es Balok Dengan Metode Region Approach Di PT. xyz

Oleh:

Ilham Bagus Setiawan

Boy Isma Putra

Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus, 2023

# Pendahuluan

PT. XYZ adalah produsen es balok yang memanfaatkan lingkungan sekitar yang kaya akan sumber air sebagai bahan baku utama pembuatan es. Meskipun air mudah didapatkan, perusahaan mengalami kendala pada kurang efisiennya jalur produksi di beberapa proses. Proses produksi es balok di PT. XYZ terkadang mengalami hambatan dan tidak berjalan secara kontinu. Hal ini disebabkan karena beberapa proses saling terkait dan memerlukan pengukuran untuk meningkatkan efisiensi produksi es balok.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dalam perusahaan, terjadi kemacetan dalam proses produksi selama 30 hari dengan total waktu 4080 menit. Akibatnya, perusahaan tidak dapat memenuhi kebutuhan sesuai yang diinginkan dan mengalami ketidakseimbangan antara satu proses dengan proses lainnya, Dikarenakan perencanaan dan pengendalian kerja yang belum akurat, dan ada juga terjadi kemacetan pada stasiun kerja maka sering kali terjadi keterlambatan dan melebihi batas yang seharusnya yang dapat menyebabkan keterlambatan pada salah satu stasiun kerja. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknik keseimbangan lintasan dalam proses produksi. Tanpa keseimbangan lintasan di stasiun kerja, proses produksi tidak akan berjalan secara efektif

Didalam proses produksinya, PT. XYZ. Dihadapkan pada permasalahan keseimbangan lintasan yaitu kurangnya efisien pada stasiun kerja, pada salah satu stasiun kerja, sehingga direncanakan untuk menentukan lintasan produksi yang optimal sehingga pada setiap stasiun kerja akan lebih merata. Maka dari itu akan dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *region approach* sebagaimana dalam melakukan keseimbangan lintasan pada area produksi pada waktu menunggu atau dalam kata lain *balce delay*, dan line efisiensi, serta waktu kelancaran dalam proses produksi *smoothes index*.

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Apakah dengan metode *region approach* dapat menyeimbangkan lintasan produksi es balok dengan optimal?”.

# Metode

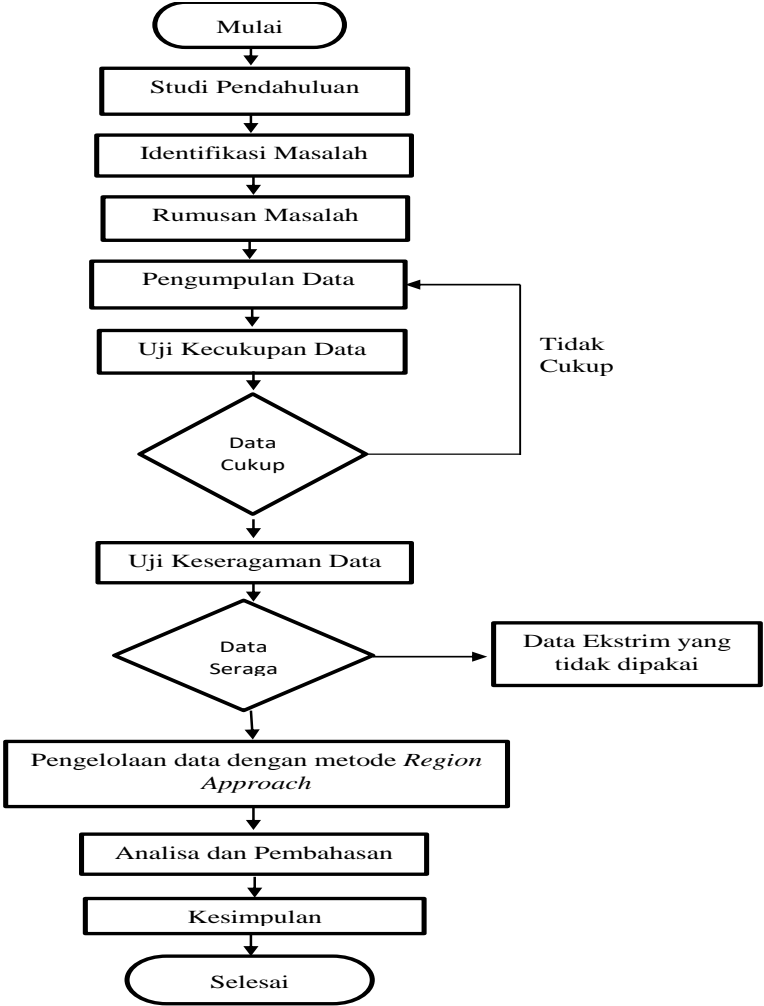
## **Region Approach (RA)**

Metode *Region Approach* ini memilih elemen kerja untuk dijadikan kedalam stasiun-stasiun kerja di *precedence diagram*. salah satu kesulitan dari metode ini adalah dimana elemen-elemen kerja yang dipilih karena memiliki nilai yang tinggi dalam posisinya pada *precedence diagram*. Metode *Region Approach* dilakukan dengan membagi *precedence diagram* dalam beberapa wilayah secara vertical dan tidak boleh terdapat dua *precedence* berurutan secara horizontal. Metode ini dilakukan dengan mengelompokkan tugas-tugas ke dalam kelompok task yang mempunyai keterhubungan yang sama. Metode ini merupakan pendekatan wilayah dalam teknik pengurutan waktu operasi produksi. Adapun wilayah yang merupakan pembagian operasi produksi berdasarkan pada *precedence diagram*. Pembagian Wilayah dalam penelitian ini membagi wilayah operasi produksi ke dalam suatu group sehingga dengan mudah dalam membentuk suatu urutan operasi produksi berdasarkan prioritas waktu operasi, untuk hal ini operasi produksi atau operasi kerja paling tinggi dalam melakukan proses dikerjakan terlebih dahulu.

Berikut ini adalah langkah-langkah yang di gunakan di dalam metode *region approach*

- Menentukan waktu siklus.
- Membuat *precedence diagram* atau diagram jaringan kerja.
- Membagi *precedence* ke dalam wilayah-wilayah dari kiri ke kanan sesuai dengan *precedence diagram*.
- Mengurutkan operasi kerja berdasarkan waktu operasi terbesar hingga waktu operasi terkecil.
- Menghitung jumlah stasiun kerja minimum.
- Membentuk urutan operasi kerja pada stasiun kerja berdasarkan prioritas operasi dengan syarat waktu stasiun kerja tersebut tidak melebihi waktu siklus.
- Menghitung *balance delay*, efisiensi lintasan *Smoothness index* untuk mengetahui keseimbangan lintasan sudah terpenuhi.

# Gambar aliran proses.



# Hasil

## Uji kecukupan

- data dilakukan untuk menentukan bahwa jumlah *sample* data yang diambil cukup untuk proses pengolahan data selanjutnya. Berikut rumus yang di gunakan untuk uji kecukupan data.

## Uji Keseragaman Data

- Setelah perhitungan uji kecukupan data maka hal yang harus dilakukan adalah menghitung uji keseragaman data berikut rumus yang digunakan pada uji keseragaman data.

## Waktu Normal

- Suatu elemen kerja dengan menunjukkan bahwa suatu operator yang sedang memproduksi suatu barang, bekerja dengan standart yang digunakan perusahaan atau waktu normal sebuah penyelesaian, berikut rumus yang digunakan

## waktu baku

- atau waktu standart adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaan yang dikerjakan dalam system kerja terbaik saat itu waktu baku tersebut bisa dihitung dengan rumus berikut ini

# Hasil

## Metode *region approach*

Metode *region approach* sendiri merupakan pendekatan perbaikan oleh mansor dimana akan memberikan hasil yang optimal. Pendekatan ini melibatkan pertukaran antar pekerja setelah keseimbangan lintasan dilakukan, pendekatan ini tidak layak untuk jaringan yang besar serta kombinasi pekerjaan yang dapat di pertukarkan dapat menjadi kaku. metode *region approach* dikembangkan bedworth dan metode ini membagi precedence diagram dalam beberapa wilayah, dan pada setiap wilayah tidak ada ketergantungan pada oprasi kerja. Pada prinsipnya metode *region approach* berusaha membebaskan terlebih dahulu pada oprasi yang memiliki tanggung jawab keterdahuluan yang besar. Berikut ini adalah langkah-langkah yang di gunakan di dalam metode *region approach* :

- Menentukan waktu siklus dengan memilih waktu oprasi kerja terbesar
- Membuat *precedence* diagram atau diagram jaringan kerja.
- Membagi *precedence* ke dalam wilayah-wilayah dari kiri ke kanan sesuai dengan *precedence* diagram.
- Mengurutkan operasi kerja berdasarkan waktu operasi terbesar hingga waktu operasi terkecil.
- Menghitung jumlah stasiun kerja minimum.
- Membentuk urutan operasi kerja pada stasiun kerja berdasarkan prioritas operasi dengan syarat waktu stasiun kerja tersebut tidak melebihi waktu siklus.
- Menghitung *balance delay*, efisiensi lintasan *Smoothnees index* untuk mengetahui keseimbangan lintasan sudah terpenuhi.

# Hasil

Hasil perhitungan kecukupan dan keseragaman data

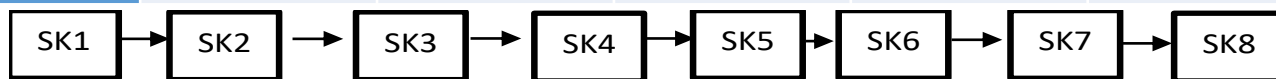
	xi	x	N'	SD	BKA	BKB	WS	Wn (d)	Wb (d)
1	446	45	0,12	0,38	45,41	43,88	45	50,9	60
2	716	72	1,89	2,46	76,56	66,72	72	81,7	97
3	12000	1200	0,00	0,00	1200	1200	1200	1368,0	1621
4	713	71	0,44	1,18	73,71	68,97	71	81,3	96
5	1915	192	0,41	3,08	197,68	185,36	192	218,3	259
6	929	93	0,54	1,71	96,35	89,53	93	106,0	126
7	3078	308	0,67	6,28	320,36	295,24	308	350,9	416
8	309	31	0,02	0,10	31,07	30,66	31	35,2	42
TOTAL	20108						2011	2292	2717



# Hasil

## Setasiun kerja sebelum perbaikan

No	Stasiun Kerja	Proses Oprasi Pembuatan Es Balok	Waktu Normal	Waktu Baku	Waktu Stasiun Kerja
1	SK 1	Proses pengisian air kedalam es chan	50,9	60,32	60,32
2	SK 2	Proses memasukkan Cetakan	81,67	96,78	96,78
3	SK 3	Pembekuan Es	1368	1621,2	1621,2
4	SK 4	Proses pengambilan es dan pemindahan ke bak penampungan	81,33	96,38	96,38
5	SK 5	Waktu perendaman es kedalam air garam	218,33	258,75	258,75
6	SK 6	Proses pelepasan es dari cetakan	105,95	125,56	125,56
7	SK 7	Proses sortir dan packing	350,89	415,85	415,85
8	SK 8	Proses sterilisasi cetakan	35,18	41,7	41,7



$$\begin{aligned}
 \text{Balance Delay} &= \frac{(KxCT) - \sum_{j=1}^m t_j}{(KxCT)} \times 100\% \\
 &= \frac{(8x1621,2) - 2717}{(8x1621,2)} \times 100\% \\
 &= 79\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Lintasan} &= \frac{\sum_{n=1}^8 (ST)_n}{(KxCT)} \times 100\% \\
 &= \frac{2717}{(8x1621,2)} \times 100\% \\
 &= 21\%
 \end{aligned}$$

# Hasil

Proses Operasi	Waktu stasiun kerja	Waktu Siklus	Idle
1	60	1621	1561
2	97	1621	1524
3	1621	1621	0
4	96	1621	1525
5	259	1621	1362
6	126	1621	1494
7	416	1621	1205
8	42	1621	1579
<b>Jumlah</b>	<b>2717</b>		<b>10251</b>

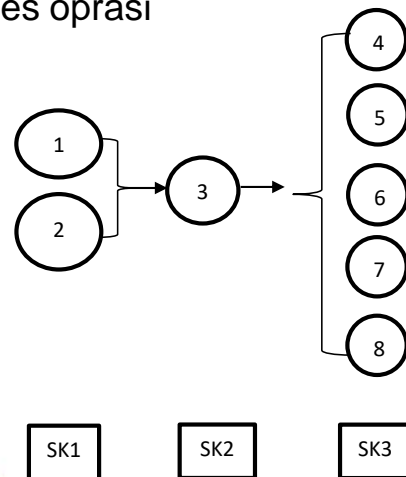
Smoothes Index

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\sum_{n=1}^8 ((ST)_{max} - (ST)_n)^2} \\ &= \sqrt{(1561)^2 + (1524)^2 + (0)^2 + (1525)^2 + (1362)^2 + (1494)^2 + (1205)^2 + (1579)^2} \\ &= \sqrt{15120257} = 3888,47 \end{aligned}$$

# Stasiun kerja setelah perbaikan

Stasiun kerja	Proses Operasi	Waktu Stasiun Kerja
I	1,2	157,11
II	3	1621,23
III	4,5,6,7,8	938,24

Untuk mengetahui berapa jumlah waktu perubahan line balancing dengan menggunakan metode region approach, penentuan stasiun kerja dilakukan dengan dilakukan pembagian, dimana tidak melebihi waktu siklus atau waktu terbesar dalam sebuah proses oprasi



$$\begin{aligned}
 \text{Balance Delay} &= \frac{(KxCT) - \sum_{j=1}^m t_j}{(KxCT)} \times 100\% \\
 &= \frac{(3x1621,23) - 2717}{(3x1621,23)} \times 100\% \\
 &= 44\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Lintasan} &= \frac{\sum_{n=1}^3 (ST)_n}{(KxCT)} \times 100\% \\
 &= \frac{2717}{(3x1621,23)} \times 100\% \\
 &= 56\%
 \end{aligned}$$

# Hasil

## Hasil penyusunan stasiun kerja

Stasiun kerja	Proses Operasi	Waktu Operasi	Waktu Siklus	Idle
I	1,2	157	1621	1463
II	3	1621	1621	0
III	4,5,6,7,8	993	1621	682
	Jumlah	2712		2145

*Smoothing Indeks*

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\sum_{i=1}^k (STmax - STi)^2} \\ &= \sqrt{(1464)^2 + (0)^2 + (682)^2} \\ &= \sqrt{26084} = 1615,06 \end{aligned}$$

# Pembahasan

Perbandingan Kondisi Pembuatan Es Balok sebelum dan sesudah dilakukan keseimbangan lintasan dengan metode *region approach*

Pengukuran	Keseimbangan Lintasan	
	Sebelum	Sesudah
Jumlah Stasiun Kerja	8	3
Balance Delay	79%	44%
Efisiensi Lintasan	21%	56%
Smoothes Index	3888,47	1615,06

. terlihat bahwa sebelum dilakukan keseimbangan lintasan jumlah stasiun kerja sebanyak 8, kemudian sesudah dilakukan keseimbangan lintasan jumlah stasiun kerja menjadi 3. Hal ini mengakibatkan perubahan pada persentase waktu menunggu (*balance delay*) yang mengalami penurunan dari 79% menjadi 44%, sementara efisiensi lintasan mengalami peningkatan dari 21% menjadi 56% yang menunjukkan tingkat keefisienan kerja. Waktu kelancaran proses produksi pada pembuatan es balok sebelum keseimbangan lintasan sebesar 3888,47, sedangkan setelah keseimbangan lintasan sebesar 1615,06. Pembuatan es balok dengan menerapkan metode *Region Approach*

# Temuan Penting Penelitian

perhitungan menggunakan metode *Region approach* dimana efisiensi lintasan perakitan meningkat yang awalnya sebesar 21% menjadi sebesar 56%. Awal mula terdiri dari delapan stasiun kerja menjadi tiga stasiun kerja.

# Manfaat Penelitian

Alternatif atau solusi pada proses produksi es balok dapat dilakukan dengan cara membentuk stasiun kerja dari penggabungan beberapa proses operasi produksi sehingga dapat meminimalisir waktu *delay* dan menyeimbangkan beban kerja pada proses produksi.



# Referensi

- [1] Choirul Amni, "Penetapan Harga Jual Es Balok Pada PT.Es Muda Perkasa Menggunakan Metode Target Profit Pricing" Volume 7, Nomor 2, Agustus 2019 p. 75-82.
- [2] Sobrin , " Analisis Break Event Point Pada Produksi Es Balok Pada PT. Yanaghi Histalaraya, Jurnal Ekonomi Pembangunan", Volume XVI Tahun 8, Desember 2015.
- [3] Dupi fudianto and Mibach Munir, "Rancangan Keseimbangan Setasiun Kerja Guna Meningkatkan Evisiensi Oprasi Produk Es Balok" jurnal Knowledge Industrial Engginering, Vol,4 No, 3, 2017.
- [4] Aripin, W. T., & Kurniawan, A. (2019). Analisis Keseimbangan Lintasan Di PT. Cibuniwangi Gunung Satria. *J. Ind. Galuh*, vol. 1, No. 2, 2019, 48–55.
- [5] Ekoanindiyo, F. A., & Helmy, L. (2017). Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja Menggunakan Metode RPW dan Killbridge-Western. *Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik*.Vol. X, No.1 Januari 2017.
- [6] Sisputro, A., & Setiawan, A. H. (2013). Analisis Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto, Tingkat Upah Minimum Kota, Tingkat Inflasi Dan Beban/Tanggungannya Penduduk Terhadap Pengangguran Terbuka Di Kota Magelang Volume. 3, Nomor 3, tahun 2013, hal 1-14.
- [7] Nurhasanah, W Mawarni, dan A Ginantaka, 2016, Analisis Elemen Gerakan Pada Proses Pengupasan Kulit Ubi Dengan Menggunakan Studi Gerak Dan Waktu Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja, Jurnal Pertanian Volume 7 Nomor 1, April 2016.
- [8] Baroto, T., & Maryati, W. E. (2002). Perencanaan Keseimbangan Lintasan Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Dengan Menggunakan Metode RPW. *Jurnal Teknik Industri*, 3(1), 66–74.
- [9] Prabowo, R. (2016). Penerapan Konsep Line Balancing Untuk Mencapai Efisiensi Kerja Yang Optimal Pada Setiap Stasiun Kerja Pada PT. HM. Sampoerna Tbk. *Jurnal Iptek*, 20(2), 9–20.
- [10] Wignjosoebroto, S. (2003). *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*.
- [11] Dyah Lintang T & Nuzulillah F, (2019), Mengukur Evisiensi Lintasan Dan Stasiun Kerja Menggunakan Metode Line Balancing Studi Kasus PT,Xyz. *Jurnal Industrial Servicess* Vol. 4 No, 2 Maret 2019.
- [12] Andri Herlambang, 2021, " penyeimbangan lintasan pada area produksi dengan menggunakan metode region approach di produksi baja kota medan" Jurnal teknik industri vol.2 No. 2 Agustus 2021
- [13] Sabdha Purna Yudha, Pratikto, Ishardita Pambudi Tama, 2017, Meningkatkan Efisiensi Lintasan Perakitan Plastic Box 260 Menggunakan Pendekatan Metode Heuristik, Vol 9-7, 2017.
- [14] taufiqur rachman, 2015, " Penentuan Keseimbangan Lintasan Optimal Dengan Menggunakan Metode Heuristik," Jurnal Inovasi Volume. 11 Nomor 2, Oktober 2015.
- [15] Miki, M. P., & Helmi, F. F. (n.d.). Metode Region Approach Untuk Keseimbangan Lintasan. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, Volume 5, No 03,2016 Hal 205-212.

