

Implementasi Line Balancing Untuk Meningkatkan Output Produksi Lini Assembly Loading Biscuit Di Industri Keramik Tangerang

Line Balancing Implementation To Increasing Production Output Of Biscuit Assembly Loading Line In The Tangerang Ceramic Industry

Hartono¹, Andriyansyah²

^{1,2,3,4}. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
[1mashartonopati@gmail.com](mailto:mashartonopati@gmail.com), [2andryansyah6485@gmail.com](mailto:andryansyah6485@gmail.com),

ABSTRACT

Advances in industrial technologies are growing rapidly, the Company is trying to make periodic improvements to maintain its competitiveness by selecting the correct working method, the Tangerang ceramic industry is an industry engaged in the manufacture of porcelain, in January-December 2021 the production output never reaches the given standard company. The purpose of this research is to find out the cause of the non-achievement of the production target in January-December 2021, find the root of the problem and provide improvements to the non-achievement of the production target. The method used in this study is Line Balancing to calculate the line efficiency value of the Tangerang ceramic industry and find bottleneck stations that result in not achieving production targets, in this study fishbone diagrams and 5why are also used as additional tools to find the root of the existing problems. The results of this study indicate that the production value on the biscuit loading assembly line is 77.56% with a bottleneck at the finishing station with a cycle time of 32.82sec, or a standard time of 36.102 sec exceeding the standard takt time given to achieve the target of 1,800 pcs/shift by Therefore, improvements were made by increasing the number of special finishing operators, replacing raw materials with better quality, re-setting the machine or upgrading some spare parts, every item to be dismantled has been prepared near decha. From the results of the improvement in production output from January to March 2022, it increased by 84.83%.

Keywords: Line Balancing, Porcelain, Bottle Neck, Fishbone Diagram, 5 Why, Line Efficiency, Calculation of Standard Time.

ABSTRAK

Kemajuan teknologi-teknologi industri berkembang pesat, Perusahaan berusaha melakukan perbaikan berkala untuk menjaga daya saingnya dengan pemilihan metode kerja yang benar, Industri keramik Tangerang termasuk sebuah industri yang bergerak dibidang pembuatan porselen, Pada bulan Januari-Desember 2021 output produksi tidak pernah mencapai standar yang diberikan perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab tidak tercapainya target produksi Januari-Desember 2021, mencari akar permasalahannya dan memberikan perbaikan terhadap ketidak tercapainya target produksi tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Line Balancing untuk menghitung nilai efisiensi lini dari Industri keramik Tangerang dan menemukan stasiun bottleneck yang mengakibatkan ketidak tercapainya target produksi, dalam penelitian ini fishbone diagram dan 5why juga digunakan sebagai tools tambahan untuk mencari akar permasalahan yang ada. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai produksi pada lini assembly loading biskuit sebesar 77,56% dengan bottleneck pada station finishing dengan cycle time sebesar 32,82 sec, atau standar time sebesar 36.102 sec melebihi standar takt time yang diberikan untuk mencapai target 1.800 pcs/shift oleh karena itu dilakukan perbaikan dengan cara Menambah jumlah operator khusus finishing, Mengganti bahan baku dengan kualitas yang lebih baik, Setting ulang mesin atau upgrade beberapa onderdil, Setiap barang yang akan dibongkar sudah disiapkan didekat decha. Dari hasil perbaikan output produksi Januari-Maret 2022 meningkat sebesar 84,83%.

Kata Kunci: Line Balancing, Porselen, Bottle Neck, Fishbone Diagram, 5 Why, Line Efficiency, Perhitungan Waktu Baku.

1. PENDAHULUAN

Industri keramik Tangerang termasuk sebuah industri yang bergerak dibidang pembuatan porcelain, baik pembuatan piring, gelas, patung dan lain-lain. Industri keramik Tangerang memiliki standar produksi 140.000 keping peralatan makan keramik berkualitas dalam sebulan di setiap line produksinya. Ada beberapa proses atau tahapan yang harus dilakukan mulai dari proses penerimaan

material, proses pengolahan material hingga menjadi sebuah porcelain. Dari begitu banyak tahapan proses produksi di Industri keramik Tangerang, Terdapat output produksi yang tidak sesuai standar, dengan standar target produksi perbulannya yaitu (140.000) pcs biscuit, akibat dari tidak tercapainya output produksi yang terjadi tersebut membuat ketidak seimbangan dalam proses produksi dan berdampak pada produktivitas serta efisiensi yang dihasilkan oleh Industri keramik Tangerang. maka dilakukan pengambilan data selama 1 tahun terakhir sebagai berikut,

Tabel 1 Yield Output Produksi 2021

Bulan	Input	Output Produksi	Selisih	% Yield	% Lose & Waste
Januari	140.000	112.000	28.000	80.00	20.00
Februari	140.000	98.000	42.000	70.00	30.00
Maret	140.000	107.000	33.000	76.43	23.57
April	140.000	105.000	35.000	75.00	25.00
Mei	140.000	105.000	35.000	75.00	25.00
Juni	140.000	110.000	30.000	78.57	21.43
July	140.000	112.000	28.000	80.00	20.00
Agustus	140.000	110.000	30.000	78.57	21.43
September	140.000	106.000	34.000	75.71	24.29
Oktober	140.000	108.000	32.000	77.14	22.86
November	140.000	117.000	23.000	83.57	16.43
Desember	140.000	113.000	27.000	80.71	19.29
Rata-rata	140.000	108.583	31.417	77.56	22.44

2. METODOLOGI

Penelitian kepustakaan adalah penelitian yang dilakukan dengan mempelajari teori- teori yang berhubungan dengan masalah yang diteliti pada buku-buku, jurnal dan artikel-artikel yang berkaitan dengan penelitian agar landasan teoritis memadai untuk melakukan pembahasan.

Dalam penelitian ini observasi dilakukan untuk mengamati obyek-obyek penelitian seperti observasi terhadap keseimbangan lini produksi, Output produksi, yang terjadi pada lini tersebut. Observasi ini juga dilakukan untuk mendapatkan data-data primer terhadap penelitian yang sedang dilakukan agar data-data tersebut dapat diolah dan dikembangkan pada proses analisa dan pembahasan penelitian.

Untuk menemukan permasalahan-permasalahan terhadap faktor yang paling dominan menjadi penyebab terjadinya ketidak seimbangan output setiap line di lini assembly tersebut, teknik pengumpulan data dengan cara interview dapat digunakan, teknik interview ini juga bisa mencari dan mengetahui hal-hal yang lebih mendalam dan terperinci. Pada penelitian ini teknik interview juga digunakan sebagai dasar untuk menentukan rancangan line balancing dengan interview langsung beberapa operator di lini assembly loading biscuit porcelain

Proses analisis dan pengolahan data dimulai dengan menelaah informasi atau data yang telah didapat, baik yang didapat dari hasil wawancara, pengamatan, ataupun dari studi terhadap dokumen - dokumen. Keseluruhan data yang didapat tersebut dirangkum dan dibagian-bagian yang telah diklasifikasikan tersebut dikonstruksikan dengan pendekatan kualitatif ke dalam deskriptif untuk kemudian dianalisis sehingga memungkinkan diambil kesimpulan yang utuh. Dalam penelitian ini Line Balancing digunakan sebagai teknik analisis untuk meningkatkan Output Produksi di lini Assembly tersebut menggunakan metode Fisbone diagram dan 5why Untuk selanjutnya dilakukan analisis lebih lanjut dan mencari penyelesaian yang dapat dilakukan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

1. Data Output Produksi Harian Assembly Loading

Data Output Produksi harian Assembly Loading dalam 1 Tahun terakhir Periode Januari-Desember 2021.

Tabel 2 *Output Produksi Assembly Loading Jan–Des 2021*

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt s	Sept	Okt	Nov	Des
Total	112.000	98.000	107.000	105.000	105.000	110.000	112.000	110.000	106.000	108.000	113.000	117.000
Rata-Rata (pcs)	4.480	4.200	4.115	4.038	4.773	4.400	4.308	4.583	4.077	4.320	4.346	4.500
Target	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000

2. Data *Time Study Station Kerja*Tabel 3 Data *Time Study Station Kerja Assembly Loading*

	Auto	Oval	Menata	Loading	Setter	Alumina	Unloading	Polishing	Checking	Finishing
Rata – rata (detik)	6,37	25,23	8,26	19,53	24,33	25,16	15,88	10,73	25,63	32,82

Pengolahan Data Pengukuran Line Balancing1. Pengukuran Standar *Time Station Kerja*

Untuk mengukur waktu standar tiap station kerja di Industri keramik Tangerang, faktor *tolerance/Allowance* yang digunakan dalam perhitungan ini sebesar 10% dan waktu siklus yang digunakan adalah rata-rata waktu siklus tiap *station* kerja pada tabel 4.2 diatas. Perhitungan waktu standar tiap *station* kerja menggunakan rumus sebagai berikut :

- Standar *Time Station Auto*
 $Waktu\ Standar = Waktu\ Siklus \times P\ (Tolerance)$
 $ST = 6,37 \times (10\%) = 6,37 \times 0,637 = 4,057\ sec$
- Standar *time station Oval*
 $Waktu\ Standar = Waktu\ Siklus \times P\ (Tolerance)$
 $ST = 25,23 \times (10\%) = 25,23 \times 2,523 = 63,66\ sec$
 Karena dalam *Oval* ini terdapat 2 operator maka :
 $ST = 63,66 : 2 = 31,83\ sec.$

Untuk perhitungan waktu standar *station* menata sampai *finishing* disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4 Standar *Time Station Kerja Industri keramik Tangerang*

No	Work Station	Average Cycle Time	Tolerance	Standar Time /second	Jumlah Operator
1	Auto	6,37	0,10	4,057	1
2	Oval	25,23	0,10	31,827	2
3	Menata	8,26	0,10	3,411	2
4	Loading	19,53	0,10	19,071	2
5	Setter	24,33	0,10	59,194	1
6	Alumina	25,16	0,10	63,302	1
7	Unloading	15,88	0,10	12,609	2
8	Polishing	10,73	0,10	5,756	2
9	Checking	25,63	0,10	65,689	1
10	Finishing	32,82	0,10	107,715	1

2. Perhitungan *Efficiency Work Station*

Untuk menghitung *efficiency work station*, hal yang harus di lakukan adalah menentukan *cycle time* terbesar dari *work station* yang ada, dari tabel 4.14 diatas dapat di lihat bahwa *cycle time* terbesar ada pada *station Finishing* yaitu 107,715 *second*.

Selanjutnya untuk menghitung *efficiency* dapat menggunakan persamaan diatas sebagai berikut.

- *Efficiency work station Auto*

$$\text{Efficiency Work Station} = \frac{W_i}{W_c} \times 100 = \frac{4,057}{107,715} \times 100 = 3,77\%$$

- *Efficiency work station Oval*

$$\text{Efficiency Work Station} = \frac{W_i}{W_c} \times 100 = \frac{31,827}{107,715} \times 100 = 29,55\%$$

Untuk perhitungan *efficiency work station* menata sampai dengan *finishing* disajikan pada tabel dibawah ini

Tabel 5 *Efficiency Work Station* Industri keramik Tangerang

No	Work Station	Standar Time	Work Cycle Time	Persentase <i>Efficiency Work Station</i>
1	<i>Auto</i>	4,057	107,715	3,77%
2	<i>Oval</i>	31,827	107,715	29,55%
3	Menata	3,411	107,715	3,17%
4	<i>Loading</i>	19,071	107,715	17,71%
5	<i>Setter</i>	59,194	107,715	54,96%
6	Alumina	63,302	107,715	58,77%
7	<i>Unloading</i>	12,609	107,715	11,71%
8	<i>Polishing</i>	5,756	107,715	5,35%
9	<i>Checking</i>	65,689	107,715	60,99%
10	<i>Finishing</i>	107,715	107,715	100

3. Perhitungan *Line Efficiency* dan *Balance Delay* Industri keramik Tangerang

Untuk menentukan *line efficiency* dari lini *assembly* di Industri keramik Tangerang hal-hal yang diperlukan adalah *lead time* untuk menghasilkan 1 unit produk, total jumlah *station* kerja, dan *cycle time station* kerja terbesar. Perhitungan *line efficiency* lini *assembly loading* di Industri keramik Tangerang berdasarkan rumus diatas adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Line efficiency} &= \frac{ST_i}{K(CT)} \times 100\% = \\ &= \frac{3,77 + 29,55 + 3,17 + 17,71 + 54,96 + 58,77 + 11,71 + 5,35 + 60,99 + 107,715}{10 \times 107,715} \times 100\% \\ &= \frac{372,6355}{107,715} = 3,465 = 34,65\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat di simpulkan bahwa *line efficiency* dari lini *assembly loading* di Industri keramik Tangerang sebesar 34,65%.

Sedangkan untuk *balance delay* dari lini *assembly loading* pada Industri keramik Tangerang jika menggunakan persamaan 2.7 diatas adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} D &= \frac{n.c-ti}{(n.ti)} \times 100\% = \frac{(10 \times 107,715) - (372,6355)}{10 \times 107,715} = \frac{1.077,15 - 372,6355}{1.077,15} \\ &= \frac{704,495}{1.077,15} = 0,654 = 65,40\% \end{aligned}$$

Balance delay pada lini *assembly loading* di Industri keramik Tangerang sebesar 65,40%

Analisa dan Pembahasan

1. Analisa

a. *Output* Produksi Berdasarkan Standar Time

Untuk menentukan *output* produksi berdasarkan hasil perhitungan standar *time* diatas, hal yang harus dilakukan adalah menentukan *station* kerja yang menjadi *bottle neck* dalam lini *assembly loading biscuit* tersebut. Dari table 4.15 diatas dapat dilihat bahwa *station bottle neck* pada lini *assembly loading biscuit* keramik adalah *station finishing*, ini dapat dilihat dari standar *time station finishing* yang terbesar diantara *station* lainnya, jadi *output* produksi di lini *assembly loading biscuit* di Industri keramik Tangerang adalah sebagai berikut .

$$\text{Output Produksi} = \frac{\text{Total Working Hour}}{\text{Cycle Time Bottle Neck Process} \times 10} = \frac{8 \times 60 \times 60}{107,715 \times 10} = \frac{28.800}{1.077,15} = 2.673 \text{ pcs per shift}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa *output* produksi per shift pada lini *assembly loading biscuit* keramik tangerang sebanyak 2.673 pcs per shift atau 5.346 pcs per hari. Ini menunjukkan bahwa lini *assembly loading biscuit* keramik belum mampu untuk memenuhi target *output* produksi perhari karena dari hasil perhitungan standar *time output* yang mampu di produksi hanya sebatas 5.346 pcs per hari sedangkan target dari perusahaan sebesar 5.400 pcs

b. Takt time

Untuk mendapatkan hasil produksi sebesar 5.400 pcs per hari, hal yang harus dilakukan adalah menentukan *takt time* standar sebagai batas atas maksimal waktu yang dicapai *station* kerja pada lini produksi *loading biscuit* keramik. Selanjutnya, setelah mendapatkan *takt time*, kita akan menggunakan waktu tersebut untuk menentukan batas maksimal *cycle time station* kerja. Perhitungan *takt time* dan *cycle time* adalah sebagai berikut.

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Total Working Hour}}{\text{Target Output Shift}} = \frac{28.800}{2.673} = 10,78 \text{ sec/ pcs}$$

$$\text{Cycle Time} = \text{Takt Time} - 10\% (\text{Tolerance}) = 10,78 - (10\%) = 10,78 - 1,078 = 9,702 \text{ sec.}$$

Jadi untuk menghasilkan 5.400 pcs per hari atau 2.673 pcs per shift batas *cycle time station bottle neck* harus dibawah 9,702 sec dengan standar toleransi *allowance* 10%. “merapihkan susunan barang yang menempel atau mengambil sisa sponge yang menempel pada barang”

c. Analisa Bottle Neck pada Lini Assembly Loading Biscuit Keramik Tangerang.

Dari tabel standar *time* diatas dapat dilihat *station* kerja yang menjadi *bottle neck* di lini *assembly loading biscuit* keramik tangerang adalah *station finishing*, Analisa penyebab *bottle neck station* kerja *finishing* dibawah ini.

Tabel 6. Analisa 4M Bottle Neck Station Finishing

4M	Main Cause	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Man	Operator keteteran saat melakukan <i>process finishing</i>	Karena operator <i>finishing</i> barang dengan berbagai jenis barang	Proses gerinding barang lama	Karena kendala perbaikan yang beragam dari setiap barang	Karena operator <i>finishing</i> hanya terdiri dari 1 orang	
Material	barang rentan pecah atau cuil	Ketebalan barang semakin tipis	Barang yang menyusut	Kualitas bahan baku buruk		
Machine	Proses gerinding barang lama	Batu grinding halus sulit mengikis permukaan yang tidak rata	Luka / noda besi pada barang terlalu banyak	Terjadi penghisapan dan pergeseran	<i>Temperature</i> mesin naik turun	Mesin sudah tua
Method	Proses <i>unloading</i> yang terburu-buru	Terlalu mengejar target produksi <i>loading</i>	Terlalu banyak pergerakan <i>non added value</i>	Jarak barang untuk <i>unloading</i> di tempat yang berbeda	Jumlah operator yang minim	

Setelah kita mengetahui *main cause* dan *root cause* dari penyebab *station finishing* bisa menjadi *station bottle neck*, selanjutnya kita akan memberikan *improvement* terhadap *station finishing* tersebut agar waktu proses *finishing* bisa dibawah *takt time* dan *output* produksi bisa mengikuti standar yang diberikan oleh perusahaan.

Rancangan perbaikan untuk mengurangi standar *time station finishing* adalah sebagai berikut.

Tabel 7. *Root Cause dan Improvement Station Bottle neck*

Permasalahan	4M	Main Cause	Root Cause	Improvement
Bottle Neck Station finishing	Man	Operator keteteran saat melakukan <i>process finishing</i>	operator <i>finishing</i> hanya terdiri dari 1 orang dari kendala perbaikan yang beragam	Menambah jumlah operator khusus <i>finishing</i>
	Material	barang rentan pecah atau cuil	Kualitas bahan baku buruk	Mengganti bahan baku dengan kualitas yang lebih baik
	Machine	Proses grinding barang lama	<i>Temperature</i> mesin naik turun akibat Mesin sudah tua	<i>Setting</i> ulang mesin dan memperbaiki atau <i>upgrade</i> beberapa onderdil mesin
	Method	Proses <i>unloading</i> yang terburu-buru	Jarak barang untuk <i>unloading</i> di tempat yang berbeda sedangkan jumlah operator minim	Setiap barang yang akan <i>di unloading</i> sudah disiapkan didekat <i>decha</i>

2. Pembahasan

a. Data *Output* Harian *Loading* Setelah Dilakukan Perbaikan

Tabel 8. *Output Lini Assembly Loading Januari-Maret 2022*

Tanggal	Januari	Februari	Maret
Total	122.140	106.400	127.783
Target	140.000	140.000	140.000

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa *output* produksi periode Januari-Maret 2022 telah meningkat mendekati standar target yang diinginkan, dan dapat dikatakan bahwa implementasi *line balancing* ini berhasil.

Dari tabel di atas dapat di hitung produktivitas lini *assembly loading biscuit* keramik pada bulan Januari-Maret 2022 setelah dilakukan perbaikan adalah sebagai berikut.

$$\text{-Januari} \quad \text{Produktivitas} = \frac{\text{Total Output Produksi}}{\text{Target Produksi}} = \frac{122.140}{140.000} = 87,24 \%$$

$$\text{-Februari} \quad \text{Produktivitas} = \frac{\text{Total Output Produksi}}{\text{Target Produksi}} = \frac{106.400}{140.000} = 76,00 \%$$

$$\text{-Maret} \quad \text{Produktivitas} = \frac{\text{Total Output Produksi}}{\text{Target Produksi}} = \frac{127.783}{140.000} = 91,27 \%$$

Dari perhitungan di atas dapat dilihat bahwa, terjadi peningkatan produktivitas di lini *assembly loading biscuit* keramik dari yang sebelumnya pada bulan Januari-Desember 2021 berturut-turut sebesar 80.00%, 70.00%, 76.40%, 75.00%, 75.00%, 78.60%, 80.00%, 78.60%, 75.70%, 77.10%, 83.60%, 80.70%, dengan rata-rata 77.56% dan setelah dilakukan perbaikan selama 3 bulan pada Januari-Maret 2022 menjadi 87.24%, 76.00%, 91.27% dengan rata-rata 84.83% sehingga terjadi kenaikan sebesar 7.27%

Persentase pencapaian selama 3 bulan periode Januari-Maret 2022 meningkat dengan selisih 7,27% dari tahun sebelumnya, Setelah dilakukan perbaikan menggunakan metode *line balancing* mencapai angka rata-rata 84,83% dari target standar perusahaan yaitu 140.000 pcs dimana periode 2021 *output* yang dihasilkan menunjukkan persentase 77,56%.

b. *Line Balance Rate* Lini *Assembly Loading Biscuit* Keramik Setelah Perbaikan

Tabel 9. *Time Study Work Station Assembly Loading After Improvement (detik)*

Sampl e	Aut o	Ova l	Menat a	Loadin g	Sette r	Alumi na	Unloadi ng	Polishi ng	Checki ng	Finishi ng
Rata- rata	5,9 9	25,6 1	8,01	19,01	24,2 4	25,71	16,11	10,60	25,41	31,62

Dari tabel diatas dapat dilihat, rata-rata *cycle time work station finishing* mengalami penurunan menjadi 31,62 *sec*. Maka, *line efficiency* dari lini *assembly loading biscuit* keramik setelah dilakukan perbaikan adalah sebagai berikut.

$$\text{Line efficiency} = \frac{ST_i}{K(CT)} \times 100\% =$$

$$\frac{5,99 + 25,61 + 8,01 + 19,01 + 24,24 + 25,71 + 16,11 + 10,60 + 25,41 + 31,62}{10 \times 31,62} \times 100\% \\ = \frac{192,31}{316,2} = 0,608 = 60,81\%$$

Dari perhitungan diatas dapat di simpulkan bahwa *line efficiency* dari lini *assembly loading biscuit* keramik di industri keramik Tangerang setelah dilakukan perbaikan adalah sebesar 60,81%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut,

1. Besarnya nilai *output* produksi periode Januari-Desember 2021 didapat dari hasil observasi lapangan Industri keramik Tangerang adalah sebesar 77,56% .
2. Kondisi *line balancing* di Industri keramik Tangerang Januari-Desember 2021 tidak mampu memenuhi target standar yang diberikan perusahaan yaitu sebesar 140.000 pcs/ bulan, dikarenakan terdapat *bottle neck* dari proses *assembly loading biscuit* di Industri keramik Tangerang pada *station finishing* dengan *cycle time* sebesar 32,82 *sec*, atau standar *time* sebesar 107,715 *sec*. Standar *time station bottle neck* tersebut melebihi standar *takt time* yang diberikan untuk mencapai target 2.700 pcs per shift atau 5.400 pcs per hari. Sedangkan untuk *station* yang memiliki *work efficiency* terkecil adalah *station* Menata. *Station bottle neck* menjadi *station* yang mengatur *ritme* atau *output* dari lini *assembly loading biscuit* keramik di Industri keramik Tangerang.
3. Perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan *cycle time station finishing* agar *output* produksi dan produktivitas produksi lini *assembly loading biscuit* keramik di Industri keramik Tangerang meningkat adalah sebagai berikut :
 - a. Menambah jumlah operator khusus *finishing*.
 - b. Mengganti bahan baku dengan kualitas yang lebih baik.
 - c. *Setting* ulang mesin dan memperbaiki atau *upgrade* beberapa onderdil mesin.
 - d. Setiap barang yang akan *di unloading* sudah disiapkan didekat *decha*.
4. Besarnya nilai *output* produksi periode Januari-Desember 2022 setelah dilakukan perbaikan dengan metode *line balancing* pada lini *assembly loading biscuit* keramik di Industri keramik Tangerang adalah sebesar 84,83%.

Saran

Adapun saran untuk menyempurnakan penelitian agar lebih baik lagi ini yaitu

1. Dikarenakan keterbatasan waktu dan kesulitan dalam mendapatkan data maka analisis pembahasan hasil setelah perbaikan hanya diambil dalam waktu 3 bulan yang seharusnya mampu lebih detail bukti setelah perbaikannya.
2. Harapan agar penelitian ini dapat menjadi gagasan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwir, H. H. dan Pratomo, H. W. (2017). Implementasi Line Balancing untuk Peningkatan Efisiensi di Line Welding Studi Kasus: PT X. Jurnal Rekayasa Sistem Industri, Vol. 6 No. 1, 57-63.

- Dharmayanti, I. dan Maarliansyah, H. (2019). Perhitungan Efektifitas Lintas Produksi Menggunakan Metode Line Balancing. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*. Vol. 03 No. 1, 43-54
- Djunaidi, M. dan Angga. (2017). Analisis Keseimbangan Lintas pada Proses Perakitan Body Bus Pada Karoseri Guna Meningkatkan Efisiensi Lintasan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol. 5 No. 2, 77-84
- Gaspersz, Vincent, (1998). *Manajemen Produksi Total, Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*, Gasperz Jakarta: Gramedia Pustaka Utama,
- Iswardi, Sayuti, M. (2016). Analisis Prouktivitas Perawatan Mesin dengan Metode TPM (Total Productive Maintenance) Pada Mesin Mixing Section. *Jurnal of Mechanical Science and Tecnology*, Vol.4 No.2, 10-13
- Kanal PU, (2021). *Pengertian Efisiensi, Tujuan, Jenis Dan Contohnya*. Penerbit: Kanal PU.
- Kannan, V. K. and Anbumalar, V. (2015). Implementation of Line Balancing Method for Manufacturing Line of Handle bar. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*. Vol. 3 No. 6, 142-155
- Komarudin, dan Saputra, R. (2012). Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas Kinerja Melalui Pendekatan Analisis Ranged Positional Weight Method PT. X. *Jurnal Teknik Industri*. 1-8
- Krisnaningsih, E. (2015). Usulan Penerapan TPM dalam Rangka Peningkatan Efektifitas Mein Dengan OEE Sebagai Alat Ukur di PT. XYZ. *Jurnal PROSISKO*, Vol.2 No.2, 13-26
- Manaye, M. (2019). Line Balancing Techniques for Productivity Improvement. *International Journal of Mechanical and Industrial Technology*. Vol. 7 No. 1, 89-104
- Mathew, J. Jose, P. and Silvan, G. (2016). Optimization of Cycle Time in an Assembly Line Balancing Problem. *International Journal of Procedia Technology*. Vol. 25, 1146-1153
- Panudju, A. T., Panulisan, B. S., dan Fajriati, E. (2018). Analisis Penerapan Konsep Penyeimbangan Lini dengan Metode Ranked Position Weight Pada Sistem Produksi Penyamakan Kulit Di PT. Tong Hong Tannkery Indonesai Serang Banten. *Jurnal Integrasi Sistim Produksi*. Vol. 5 No. 2, 69-80
- Parvez, M. Amin, F. B. Akter, F. (2017). Line Balancing Techniques to Improve Productivity Using Work Sharing Method. *Journal of Research & Method in Education*. Vol. 7 No. 3, 7-14
- Prabowo, R. (2016). Penerapan Konsep Line Balancing Untuk Mencapai Efisiensi Kerja Yang Optimal Pada Setiap Stasiun Kerja Pada PT. HM. Sampoerna Tbk. *Jurnal IPTEK*. Vol. 20 No.2, 9-20.
- Purnomo, H (2004). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu Yogyakarta. Purnomo.
- Rachman, T. (2013). Penggunaan Metode Work Sampling Untuk Menghitung Waktu Baku Dan Kapasitas Produksi Karungan Soap Chips Di PT.SA. *Jurnal Inovasi*. Vol.9, No.1, 48-60.
- Sedarmayanti. (2018). *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bandung: CV Mandar Maju. Sedarmayanti.
- Shettigar, A. C. Hamirtha, S. and Balakrishna, A. (2019). Efficiency Improvement in the Assembly Line with the Application of Assembly Line Balancing Method. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. Vol. 8, 848-853
- Trenggonowati, D. L. dan Febriana, N. (2019). Mengukur Efisiensi Lintasan dan Stasiun Kerja Menggunakan Metode Line Balancing Study Kasus PT. XYZ. *Jurnal Industrial Services*. Vol. 4 No. 2, 97-105
- Yanuar, A. A. Suryadhini, P. (2018). Perancangan Line Balancing Untuk Meminimasi Waste Waiting Pada Proses Produksi Modul Surya 260WP PT XYZ dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *E-Proceeding of Engineering*. Vol. 5 No. 2, 2713-2710