

ANALISIS PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI PADA PROSES PEMBUATAN RUBBER DENGAN METODE LINE BALANCING DI PT. ANEKA BONECOM COMPONENT

Muhammad Dwiki Kurniawan¹, M Fajar Nurwildani²

^{1, 2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasakti Tegal

email : muhammad.dwiki.k8@gmail.com¹, nurwildani2017@gmail.com²

ABSTRAK

Proses produksi di PT. Aneka Bonecom Component masih terdapat adanya ketidakseimbangan lintasan dimana salah satu prosesnya memiliki waktu produksi yang tidak seimbang dengan proses lainnya, dimana dalam 5 (lima) tahapan proses produksi terdapat 1 (satu) yang memiliki waktu proses produksi yang tidak seimbang dari proses produksi lainnya. Diadakannya penelitian ini adalah guna memahami sebuah metode dalam upaya menambah produksi dan *planning* produksi yang wajar serta memodifikasi atau mengimprovisasi tahapan proses produksi (SOP) supaya beban kerja menjadi seimbang dan tidak ada waktu menganggur yang terlalu lama di setiap lini produksi. Penelitian ini menggunakan metode *Line Balancing* dimana fungsi utama dari metode ini adalah untuk menyeimbangkan waktu kerja pada tiap proses produksi sehingga tidak ada pekerja yang menganggur terlalu lama dalam setiap proses produksi. *Line Balancing* atau keseimbangan lintasan adalah salah satu cara dari proses produksi guna menyeimbangkan lintasan produksi tanpa adanya ketidakseimbangan beban kerja di salah satu proses produksinya tanpa harus mengurangi kualitas dan kuantitas dari produk tersebut dan menghindari terjadinya *bottle neck* atau terjadinya kendala pada suatu proses produksi yang menyebabkan proses produksi menjadi terganggu, dimana hasil yang akan di dapatkan dari pemakaian metode *Line Balancing* ini adalah seimbang waktu kerja dari tiap proses produksi dan seimbang beban kerja yang di dapat dari masing – masing pekerja sehingga tidak ada waktu menganggur. Sehingga sumber daya manusia yang ada pada proses tersebut dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin.

kata kunci : Keseimbangan Lintasan, *Line Balancing*, Proses Produksi,

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi sekarang ini memaksa suatu perusahaan manufaktur untuk saling bersaing dengan perusahaan lain yang memaksa mereka harus terus mencari ide – ide yang inovatif ataupun mengganti metode – metode yang sebelumnya sudah diterapkan dalam suatu perusahaan supaya mampu bersaing dengan perusahaan manufaktur lain untuk menjadi yang terbaik di bidangnya. (Indrawan and Hariastuti, 2013) (Styawan, Wahyudin and Hamdani, 2021) penggunaan sarana dengan optimal, suatu perusahaan dapat memproduksi suatu barang tanpa harus mengurangi kuantitas atau kualitas dari suatu produk dengan harapan produk penjualan dari tiap tahunnya mengalami peningkatan. (Alfriansyah, Bhirawa and Arianto, 2013)

Untuk menjadi perusahaan nomer satu dibidangnya, sebuah perusahaan dituntut untuk dapat berkompetisi dengan kompetitornya yang juga memproduksi output yang sama. Bersaing dengan pemain baru, sebuah produk baru, dan juga bersaing dalam hal distributor dan pembeli. (Nurlaila, no date) PT. Aneka Bonecom Component (PT. ABOCOM) ialah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dengan output berupa rubber yang dapat di gunakan pada kendaraan mulai dari roda dua, roda empat, truk hingga alat berat. Dengan adanya permintaan pelanggan yang terus meningkat akan berakibat juga pada proses pembuatan rubber yang sudah melewati batas produksi, jadi peningkatan kapasitas produksi harus melakukan peningkatan kapasitas produksi dengan penambahan waktu kerja atau *over time*, menambahkan *shift*, menambahkan beberapa sarana dan prasarana yang menunjang jalannya produksi atau memperluas tempat kerja (*layout*), merubah standar operasional prosedur (SOP), menambah operator produksi, dan keseimbangan lintasan (*line balancing*). Adanya upaya meningkatkan

dalam kapasitas produksi sebuah perusahaan pasti memiliki harapan besar untuk dapat memenuhi setiap kebutuhan pelanggannya dan meningkatkan profit dari penjualannya.

Kendala yang sering ditemui dalam suatu proses produksi adalah masih adanya ketidakseimbangan dalam beban kerja terhadap operator produksi yang membuat proses produksi tidak berjalan secara maksimal. Sama halnya dengan PT. Aneka Bonecom Component, pada tiap stasiun kerjanya masih ditemukan adanya beban kerja yang tidak merata terutama pada proses produksi part NMI. Keabnormalan pada tiap – tiap stasiun kerja akan terlihat pada proses *assembly* di dibandingkan dengan proses pabrikasi, karena proses perakitan sering dilakukan dengan proses yang masih manual dan bukan menggunakan sebuah mesin. bukan berarti proses produksi menggunakan sebuah mesin suatu proses produksi dapat berjalan dengan cepat, karena mesin untuk sebuah produksi memiliki waktu siklus yang tidak sama tergantung apa yang diproduksi, gerakan yang kontinu atau berketerusan akan mudah diperoleh menggunakan perakitan yang dikerjakan dengan cara manual jika pekerjaannya bisa dibagi menjadi beberapa pekerjaan kecil dengan waktu kerja yang lebih pendek. (Widyantoro *et al.*, 2020) *Line Balancing* adalah penyeimbangan penugasan dari tiap – tiap proses produksi dari suatu lintasan ke stasiun kerja untuk mengurangi jumlah waktu yang dihabiskan tanpa pekerjaan, sehingga penyeimbangan proses produksi akan menghasilkan efisiensi kerja yang tinggi di setiap stasiun kerja, dan beban kerja tiap operator akan dibagi secara merata. (Sitorus *et al.*, 2020)

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai yaitu penelitian kualitatif. Metode kualitatif sendiri adalah sebuah metode dimana data deskriptif merupakan salah satu faktor penunjang dalam penelitian dan data yang didapat dari beberapa nara sumber. (Siregar and Yasid, 2018)

Dalam pengumpulan data akan terlebih dahulu dilakukan pengelompokan, diantaranya sebagai berikut :

2.1. Lokasi

lintasan perakitan part rubber line NMI PT. Aneka Bonecom Component, Beji, Kecamatan Taman, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah.

2.2. Jenis data

2.2.1. Data pokok (primer)

Berasal dari PT. Aneka Bonecom Component di bagian produksi jalur NMI.

2.2.2. Data pelengkap / data sekunder

Adalah data yang diperoleh dari artikel, arsip, atau bahan pustaka yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti dari PT. Aneka Bonecom Component.

Data yang di peroleh dari pengumpulan data di lapangan termasuk data aliran proses pembuatan komponen karet NMI, data elemen, dan urutan kerja untuk tiap – tiap proses produksi, data berupa waktu baku yang diperlukan untuk memproduksi sebuah produk (*cycle time*)

2.2.3. Pengukuran Jam Kerja Yang Tersedia

pengukuran waktu kerja dilakukan pada saat proses produksi sedang berjalan menggunakan *stop watch*. Dalam proses pelaksanaan penelitian ini terlebih dahulu menentukan stasiun kerja mana yang akan di ukur waktu kerjanya, menentukan operator untuk melakukan proses produksi, dalam pemilihan operator produksi kriteria yang diambil adalah pekerja yang sudah memiliki pengalaman terlama di bidangnya, kemudian dalam menunjang penelitian yang akan di lakukan peneliti menggunakan beberapa media seperti *stopwatch*, alat tulis, dan kertas untuk hasil pengamatan. Setelah melakukan beberapa kali pengukuran kemudian hasil dari pengamatan tersebut akan diserahkan terlebih dahulu kepada manager produksi yang kemudian akan di teliti dan di analisis kembali. di bawah ini adalah langkah berikutnya dalam proses pengukuran waktu kerja menggunakan metode pengukuran langsung (*stop watch time study*).

- Menetapkan tujuan pengukuran.
- Melakukan penelitian awal
- Memilih operator

- d. Mentraining operator
- e. Pengukuran awal
- f. Menyiapkan alat ukur
- g. Peneliti menetapkan jumlah pengukuran awal
- h. Menentukan apakah data sudah cukup atau penelitian masih di perlukan.
- i. Jika data pengukuran terasa belum cukup maka akan di lakukan penelitian kembali.
- j. Melakukan penghitungan *cycle time* setiap langkah alur produksi

2.2.4. Analisis Sistem yang Sudah Berjalan

Berdasarkan kondisi awal stasiun kerja, batas kritis kinerja departemen produksi diukur melalui penilaian lini kinerja. Departemen produksi adalah tempat analisis dilakukan secara langsung. Gambar prosedur operasi (OPC) diperlukan saat melakukan pengamatan. Peta proses operasi, yang mencakup diagram yang menjelaskan tiap tahapan proses produksi, seperti urutan proses operasi dan pengecekan kualitas, digunakan untuk menjelaskan tiap tahapan proses produksi. *Operation Process Chart* ini berisi informasi tentang :

- a. Penjelasan proses elemen kerja.
- b. *Cycle time* dari tiap – tiap elemen kerja.
- c. Peralatan yang diperlukan dalam proses produksi

Ketika sistem berjalan dengan baik, hal itu juga menunjukkan bahwa situasi produksi juga baik. Untuk menyempurnakan sistem dalam suatu perusahaan, kita dapat memberikan masukan yang dapat membantu kegiatan produksi. walaupun sistem masih kurang efisien, kita dapat menemukan penyebabnya dan mengambil tindakan untuk memperbaikinya.

2.2.5. Metode *Line Balancing* RPW (*Ranked Positional Weight*)

Akan dilakukan analisis dari pengamatan yang sudah dilakukan dengan menggunakan keseimbangan lini pada tiap stasiun kerja. Untuk mencapai penyeimbangan lintasan, ada beberapa tahap yang harus dilakukan. Salah satunya adalah membangun hubungan antara pekerja dalam proses produksi dan keterkaitan pekerja, seperti yang ditunjukkan dalam diagram sebelumnya. (Shinta *et al.*, 2018)(Nur *et al.*, 2022)

2.2.5.1. Waktu tunggu (*Idle Time*)

Ialah proses menunggu ke proses berikutnya. Yaitu *Cycle Time - Station Time*,

$$\text{Idle Time} = n \cdot W_s - \sum_{i=1}^n W_i$$

Keterangan:

n = Jumlah stasiun kerja.

W_s = Waktu stasiun kerja terbesar.

W_i = Waktu sebenarnya pada stasiun kerja.

$i = 1, 2, 3, \dots, n$.

2.2.5.2. Keseimbangan Waktu menganggur (*Balance Delay*)

$$D = \frac{n \cdot C - \sum t_i}{(n \cdot t_i)} \times 100\%$$

Keterangan:

C = Waktu siklus.

D = Balance delay (%).

N = Jumlah stasiun kerja.

$\sum t_i$ = Jumlah semua waktu operasi.

T_i = Waktu operasi.

2.2.5.3. Efisiensi Stasiun Kerja

$$\text{Efisiensi Stasiun Kerja} = \frac{W_i}{W_s} \times 100\%$$

Keterangan :

W_i = waktu operasi tiap stasiun kerja

W_s = waktu operasi stasiun kerja terbesar

2.2.5.4. Line efficiency

$$\text{Line Efficiency} = \frac{\sum_{i=1}^k ST_i}{(K)(CT)} \times 100 \%$$

Balanced delay = 100% - Line Efficiency

Keterangan:

ST_i = Waktu stasiun kerja dari ke-i.

K = Jumlah stasiun kerja.

CT = Waktu siklus

2.2.5.5. Work Station

$$K_{\min} = \frac{\sum_{i=1}^k t_i}{C}$$

Keterangan:

t_i = Waktu operasi (elemen).

C = Waktu siklus stasiun kerja.

$K_{\min}$ = Jumlah stasiun kerja minimal.

2.2.5.6. Smoothes index (SI)

Adalah indikator kelancaran relatif dari penyeimbangan lini perakitan.

$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^K (ST_{i_{maks}} - ST_i)^2}$$

Keterangan:

ST_{maks} = Maksimum waktu di stasiun

ST_i = Waktu stasiun di stasiun kerja ke-i.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran umum produk

Grommet wire hardness berfungsi untuk mencegah masuknya air dari ruang ke dalam yang rentan terhadap air contohnya seperti ruang lampu. Grommet juga bisa menahan hardness dari sentuhan bagian mesin atau body yang tidak boleh menyentuh hardness.

Pada lintasan perakitan part NMI terdapat beberapa proses dari awal perakitan sampai mendapatkan produk akhir yang siap di distribusikan, terdapat 5 alur proses kerja dengan jumlah 6 pekerja dengan berbagai jenis pekerjaan, detail lebih lanjut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel. 1 Spesifikasi Umum Pekerjaan di Tiap - Tiap alur proses kerja

Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Spesifikasi
I	2	melakukan proses pengeleman
II	1	melakukan proses <i>punching</i> , yaitu proses pemotongan part yang sudah di lem
III	1	melakukan proses <i>finishing</i> , pengalihan material dari proses sebelumnya dengan membersihkan part dari bagian - bagian yang tidak diperlukan
IV	1	melakukan proses inspeksi, yaitu proses pengecekan terhadap part apakah sudah layak di distribusikan atau NG
V	1	melakukan proses packing, yaitu proses pengemasan

Tabel 2 menunjukkan mesin dan alat yang digunakan dalam proses perakitan komponen NMI.

Tabel. 2 Mesin dan alat yang digunakan dalam proses pembuatan part NMI

NO	Mesin Dan Alat	Fungsi	Jumlah
1	mesin molding GP 50	mencetak part NMI dari bahan karet mentah menjadi lembaran	1
2	kuas lem	melakukan proses pengeleman	2
3	punching machine	berfungsi untuk memotong part yang sudah di lem menjadi beberapa bagian sesuai dengan cetakan	1
4	alat packing	memudahkan pada saat proses penghitungan dan pengemasan	1

3.2. Perhitungan Kapasitas Produksi

Proses perakitan part 060003 di line NMI dilakukan dengan proses mesin pada bagian molding dengan mesin molding GP 50, kemudian setelah proses molding selesai dilanjutkan dengan proses pengeleman yang dilakukan secara manual menggunakan roll untuk proses pengelemannya dan dilakukan secara menyeluruh secara bertahap dan merata yang kemudian di potong menggunakan mesin punching, setelah part terpotong rapi kemudian akan ada operator yang mengambil part tersebut untuk di inspeksi lalu di packing dimana di dalam lintasan NMI tersebut memiliki 6 operator, dengan produksi perharinya mencapai 1400 – 2200 Pcs per tanggal 7 sampai 11 Januari 2023 dengan cycle time 180 detik.

Kapas produksi = (waktu kerja)/CT= 28800/12=2400

Oleh karena itu, kapasitas produksi saat ini pada lintasan kerja NMI untuk bagian 060003 adalah 2400 unit dengan hitungan cycle time yaitu per pcs selama 8 jam kerja normal. Tabel berikut menunjukkan hasil produksi dan rencana produksi.

Tabel. 3 produksi dan pencapaian produksi

NO	TANGGAL	AKTUAL PRODUKSI	
		Shift 1	Shift 2
1	09/01/2023	1.491	998
2	10/01/2023	1.500	945
3	11/01/2023	1.454	1034

3.3. Flow Process Perakitan Part NMI

Waktu Kerja yang Tersedia pada Januari 2023 adalah 22 hari kerja, dengan 8 jam kerja per hari untuk waktu produksi yang tersedia. Jadwal kerja bulan Januari ditunjukkan di bawah ini.

Tabel. 1 Input Harian IP-060003

Tgl	Hari	Jam Kerja Normal (menit)	Produksi
09/01/2023	Senin	450	2.489
10/01/2023	Selasa	450	2.445
11/01/2023	Rabu	450	2.488
12/01/2023	Kamis	450	2.502
13/01/2023	Jumat	450	2.590
Total		2.250	12.514

3.4. Waktu Siklus Stasiun Kerja

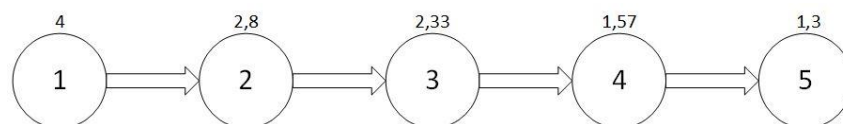
Metode pengukuran waktu siklus dilakukan secara langsung, yaitu pengukuran suatu pekerjaan yang diawasi secara langsung di lapangan dan dicatat menggunakan stopwatch. Tabel 5 menunjukkan waktu siklus seluruh stasiun kerja untuk proses pembuatan bagian 060003 di jalur NMI.

Tabel. 2 Waktu siklus

Stasiun	Stasiun Kerja	Waktu Siklus (detik)
1	Adhesive / Pengeleman	4
2	Punching / Pemotongan	2,8
3	Finishing	2,33
4	Inspection	1,57
5	Packing	1,3
Total		12

3.5. Predence Diagram

Predence diagram menunjukkan urutan grafis dari setiap operasi kerja. Tujuan membuat predence diagram adalah untuk memindahkan pengendalian atas perencanaan kegiatan proses kerja. Lihat gambar berikut..(Prabowo, 2016)

**Gambar.1** Presedence Diagram

3.6. Perhitungan Waktu Siklus.

Langkah berikutnya adalah menghitung waktu siklus dan efisiensi stasiun kerja setelah mengetahui waktu operasinya. Karena pekerjaan dibagi menjadi dua shift, ada 22 hari kerja dalam satu bulan dengan waktu kerja normal 8 jam.

Tabel. 3 Waktu Siklus PT. Aneka Bonecom Component

Stasiun	Stasiun Kerja	Waktu Siklus (detik)
1	Adhesive / Pengeleman	4
2	Punching / Pemotongan	2,8
3	Finishing	2,33
4	Inspection	1,57
5	Packing	1,3
Total		12

3.7. Perhitungan Work Station Minimum

Work station adalah tempat elemen kerja dikerjakan. Total waktu operasi bersama dengan waktu siklus suatu pekerjaan digabungkan untuk menentukan jumlah stasiun kerja. Total waktu siklus perakitan adalah 12 detik.

Jumlah waktu siklus adalah 4 detik, yang merupakan waktu terpanjang dari seluruh stasiun kerja. Menentukan jumlah minimum stasiun kerja yang diperlukan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Work Stasiun Min.} = \text{total waktu operasi} / \text{waktu siklus terbesar} = 12/4 = 3$$

Dari hasil perhitungan di atas minimum stasiun kerjanya adalah 3 stasiun, tetapi pada proses produksi tidak dapat di minimalkan seperti hasil diatas, karena proses produksi harus dilakukan secara berurutan sesuai dengan prosedur operasi standar (SOP) yang telah ditetapkan.

3.8. Perhitungan Efisiensi Lini dan Balance Delay

Tujuan perhitungan ini adalah untuk menghitung jumlah waktu atau persentase waktu yang terbuang selama proses pembuatan bagian NMI 060003 yang dilakukan oleh operator. perhitungan berikut untuk mengetahui waktu efisiensi total stasiun kerja:

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{T_{sl}}{(k)(ct)} \times 100 \% = \frac{12}{(5)(4)} \times 100\% = 60\%$$

$$\begin{aligned} \text{Balance Delay} &= 100\% - \text{efisiensi lini} \\ &= 100 \% - 60\% = 40\% \end{aligned}$$

Oleh karena itu, waktu efisiensi total stasiun kerja adalah 40%.

3.9. Perhitungan Smoothness Index

Tujuan perhitungan adalah untuk menentukan indeks yang menunjukkan keseimbangan pada lintasan kerja. Perhitungan ini dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel. 4 Smoothnees Index

Stasiun Kerja	CT-SI (detik)	(CT-SI) ² (detik)
1	0	0
2	1,2	1,44
3	1,67	2,79
4	2,43	5,9
5	2,7	7,29

$$\begin{aligned}
 \text{Smoothness indexs} &= (ct - si)^2 \\
 &= (17,42)^2 \\
 &= 4,17 \text{ detik} \approx 4 \text{ detik.}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan kelancaran 4 detik.

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{T_{sl}}{(k)(ct)} \times 100 \% = \frac{16}{(5)(4)} \times 100\% = 80\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{Balance Delay} &= 100\% - \text{efisiensi lini} \\
 &= 100 \% - 80\% \\
 &= 20\%
 \end{aligned}$$

Setelah melakukan penghitungan *Smoothness indexs* ditemukan hasil efisiensi lini dan balanced delay yang mengalami kenaikan.

4. KESIMPULAN

Untuk menyeimbangkan beban kerja pada tiap stasiun kerja pada proses produksi part NMI dilakukan penelitian berupa penghitungan *cycle time* pada tiap prosesnya. Dimana waktu kerja pada proses pengeleman adalah yang terbesar diantara proses kerja yang lainnya dan waktu kerja pada proses *packing* adalah yang paling singkat, jadi untuk menyeimbangkan beban kerja yang tidak merata ini di perlukan adanya penyeimbangan beban kerja menggunakan metode *line balancing*.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adanya ketidak seimbangan beban kerja yang terjadi yaitu pada lintasan kerja line NMI di bagian packing. Dimana pada penghitungan waktu siklus stasiun kerja packing terdapat idle time atau waktu menganggur paling besar yaitu 2,7 detik, sedangkan stasiun kerja lainnya seperti di bagian pengeleman terdapat idle time atau waktu menganggur 0 detik dan inspection sebanyak 2,43 detik. Sehingga diperlukannya perbaikan proses kerja pada pembuatan part NMI, sehingga di dapatkan efisiensi lini yang semula 60% menjadi 80% dan balance delay menurun yang semula 40% mengalami penurunan sebesar 20%

Pada perhitungan work stasiun minimum, pembuatan part NMI di dapatkan hasil 3 (tiga) stasiun kerja. Namun, lintasan kerja ini tidak dapat diminimalkan karena proses produksi harus dilakukan secara bertahap dan berurutan sesuai dengan prosedur operasi standar (SOP).. Oleh karena itu supaya beban kerja merata dan tidak ada waktu menganggur terlalu lama maka diperlukannya penambahan beban kerja atau jobdes tambahan pada stasiun kerja di area packing dengan mengurangi beban kerja dari stasiun kerja 1 dan 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfriansyah, A., Bhirawa, W.T. and Arianto, D.A.N.B. (2013) 'Analisis Peningkatan Kapasitas Produksi Kabel Dengan Metode Line Balancing Di Pt. Xyz', *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), pp. 50–62. Available at: <https://doi.org/10.35968/jtin/v11i1/708>.
- Indrawan, Y. and Hariastuti, N.L.P. (2013) 'Minimalisasi bottleneck proses produksi dengan menggunakan metode line balancing', *Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi ...* [Preprint], (1).
- Nur, D. *et al.* (2022) 'Analisis Line Balancing pada Produksi Jaket Style AS2 Line 12 Departemen Sewing PT XYZ'.
- Nurlaila, Q. (no date) 'PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA LINE ASSEMBLY STOPPER CRASH STOP DENGAN LINE BALANCING Qomarotun Nurlaila Dosen Tetap Prodi Teknik Mesin Universitas Riau Kepulauan Batam', pp. 1–9.
- 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), p. 9. Available at: <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2016.v20i2.25>.
- Shinta, L. *et al.* (2018) 'Perancangan Line Balancing Untuk Meminimasi Waste Waiting Pada Proses Produksi Modul Surya 260Wp Pt Xyz Dengan Pendekatan Lean Manufacturing Design of Line Balancing To Minimize Waste Waiting in Production Process of Solar Cell 260Wp Pt Xyz With a Lean', 5(2), pp. 2712–2719.
- Siregar, D. and Yasid, A. (2018) 'Analisis Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Proses Pembuatan Frame Motor Klx Dengan Metode Line Balancing Di Pt.Kmi', *Matrik*, 19(1), p. 37. Available at: <https://doi.org/10.30587/matrik.v19i1.580>.
- Sitorus, S.C. *et al.* (2020) 'Keseimbangan Stasiun Kerja Produk Ragum Menggunakan Metode Line Balancing TALENTA Conference Series Keseimbangan Stasiun Kerja Produk Ragum Menggunakan Metode Line Balancing', 3(2). Available at: <https://doi.org/10.32734/ee.v3i2.1000>.
- Styawan, D.A., Wahyudin, W. and Hamdani, H. (2021) 'Penerapan Line Balancing untuk Meningkatkan Proses Perakitan Control Panel di Line Service Part pada PT. Kawai Indonesia Plant 3', *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4). Available at: <https://doi.org/10.32672/jse.v6i4.3520>.
- Widyantoro, M. *et al.* (2020) 'Peningkatan Efisiensi pada Lini Proses Machining Velg Motor dengan Metode Line Balancing PT. XYZ', *Jurnal PASTI*, 14(1), pp. 54–64. Available at: <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i1.006>.