

Analisis Waktu Pergerakan Truk Guna Mengoptimalkan Waktu *Stuffing* di PT. Cargill Indonesia Cocoa & Chocolate Gresik

Ali Akbar Hussain
Muslimin Abdulrahim
Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
aliakbarhussain751@gmail.com

ABSTRACT

The stuffing process is the activity of loading goods for transportation within the factory, which is usually a container truck. In carrying out the stuffing process in the truck factory, they have to go through several processes starting from checklist, weighing, and stuffing where from the total time in the factory the company gives a maximum target of 4 hours, but in research conducted at PT. Cargill Indonesia Cocoa & Chocolate Gresik found many trucks that did not reach the target. In this study, trying to solve the total processing time of trucks in the factory that did not reach the target of 4 hours to under 4 hours by simulating using arena software where processes that have a long processing time are added to 1 each, namely the checklist process and the stuffing process, where The previous checklist process took an average of 112.75 minutes / truck to 58.19 minutes / truck and the previous stuffing process took 235.04 minutes / truck to 98.55 minutes / truck. The results of the total time that previously required an average time of 388.875 minutes / truck became 197.825 minutes / truck or 3.29 hours / truck, with this it can be concluded that the average processing time in the factory has reached the objectives set by the company, namely 4 hour.

Keywords : simulation, 4 hours target time, stuffing, arena.

PENDAHULUAN

Manajemen rantai pasok diperlukan sebuah perusahaan tidak hanya untuk mengontrol perediaan bahan baku tetapi juga diperlukakn dalam membangun kerjasama yang baik antar perusahaan, terutama perusahaan dengan penggunaan jasa third-party logistics sebagai penyedia tranportasi agar saling menguntungkan.

Pada penelitian yang dilakukan di PT. Cargill Indonesia Cocoa & Chocolate yang berlokasi di Manyar, Gresik ditemukan banyak antrian truk dalam melakukan proses stuffing, dalam stuffing sendiri banyak melibatkan peran thrid-party yaitu salah satunya truk container, dimana dalam aktivitas truk dalam pabrik ini diawasi oleh pihak pabrik agar proses yang dilakukan dalam pabrik tidak lebih dari 4 jam dari mulai masuk pabrik sampai dengan keluar pabrik. Antrian truk tersebut disebabkan oleh lamanya waktu proses setiap stasiun dalam pabrik yaitu satsiun checklist, stasiun timbang, dan stsiun stuffing.

Dengan penelitian ini diharapkan menjadi solusi alternatif dalam mengoptimalkan waktu proses truk dalam pabrik agar bisa ditekan dibawah 4 jam, yang nantinya berguna untuk meningkatkan kapasitas stuffing dalam pabrik jika banyak truk yang ontime dan bisa memenuhi target perusahaan yaitu 4 jam dalam pabrik.

MATERI DAN METODE

Manajemen Rantai Pasok

Dalam konteks fungsi-fungsi bisnis utama, manajemen operasi dan rantai pasokan melibatkan spesialis dalam desain produk, pembelian, manufaktur, operasi pelayanan, logistik, dan distribusi. Spesialis-spesialis ini dipadukan dengan berbagai cara berdasarkan produk atau jasa yang akan diberikan kepada konsumen (Jacobs & Chase, 2015). Koordinasi informasi, sistem pembayaran inventori, pembagian tugas dan tanggungjawab dan risiko yang jelas diantara pemasok dan konsumen. Kerjasama antar perusahaan dalam hal rantai pasok yang bernaung di bawah satu organisasi akan menjadi lebih kuat dibanding beberapa perusahaan yang berdiri secara sendiri sendiri (Martono, 2018).

Logistik

Dalam dunia logistic gudang mempunyai peran penting guna mendukung keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuannya, hal tersebut harus didukung dengan aktivitas pergudangan yang baik, dimulai dari poses penerimaan barang, proses penyimpanan barang, perawatan barang, pencatatan persediaan, sampai dengan pengeluaran barang untuk dikirim kepada konsumen. Selain itu perlu juga ditunjang dengan adanya sistem informasi pergudangan, yang berfungsi untuk membantu pengelolaan barang-barang di dalam gudang. Dengan pengelolaan informasi yang teratur, maka kegiatan yang berlangsung di dalam gudang dapat berjalan dengan optimal (Yusuf & Nursyanti, 2017). Vendor management adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan proses perencanaan, kualifikasi dan melakukan bisnis dengan vendor. Kegiatan umum termasuk meneliti vendor, negosiasi kontrak, mendapatkan kutipan, evaluasi kinerja, membuat dan memperbarui file penjual, dan memastikan bahwa pembayaran dilakukan dengan benar (Dwisa et al., 2019).

Optimalisasi

Dengan melihat persaingan yang sangat tinggi di pasar global dan konsumen yang lebih menuntut, maka siklus produksi dan waktu produksi harus menjadi lebih singkat. Di samping kualitas produk yang tinggi, total biaya dan waktu respons tampaknya menjadi faktor kunci keberhasilan dan faktor penting yang harus dioptimalkan oleh perusahaan pada rantai pasokan serta fungsi logistik untuk mencapai biaya minimal dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin menuntut, perusahaan juga dituntut untuk bisa menterjemahkan keinginan konsumen, pemenuhan kebutuhan konsumen akan barang secara cepat dan tepat yang dapat menjadi salah satu kunci keberhasilan perusahaan dalam menjalankan roda kehidupan perusahaan (Silaen, 2018)

Model Antrian

Konsep antrian ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1909 oleh ahli matematika dan insinyur berkebangsaan Denmark yang bernama A.K. Erlang, dalam bukunya yang berjudul "Solution of Some Problem in The Theory of Probability of Significance in Automatic Telephone Exchange". A.K. Erlang mengembangkan model antrian ini untuk menentukan jumlah yang optimal dari fasilitas telepon switching yang digunakan untuk melayani permintaan yang ada. Konsep ini makin meluas penggunaannya mulai akhir Perang Dunia II (Hutapea, 2011).

Rumus	Keterangan
$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$	Rata-rata banyaknya pelanggan di dalam system
$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$	Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan di dalam sistem (waktu dalam antrian ditambah dengan waktu pelayanan)
$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	Rata-rata banyaknya pelanggan di dalam antrian
$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$	Tingkat utilisasi sistem antrian

$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$	Probabilitas tidak ada pelanggan dalam system
---------------------------------	---

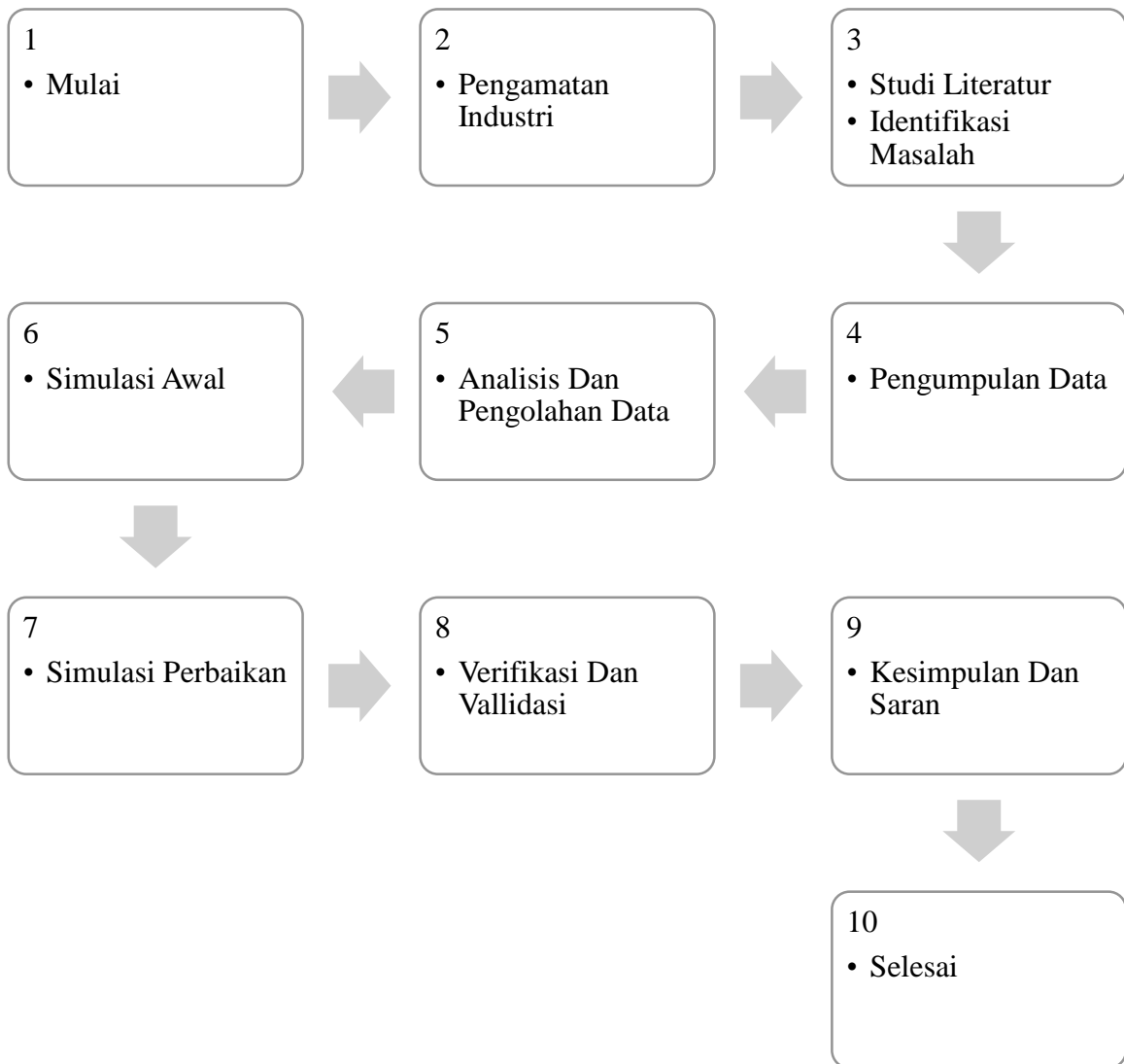
Sumber : Render dan Heizer (2001: 810)

Simulasi ARENA

Simulasi merupakan cara untuk mengaplikasikan hasil analisa maupun cara untuk menganalisa data secara *realtime*, hal ini dimaksudkan agar analisa yang dilakukan memberikan hasil yang signifikan dari segi penerapan

Software yang digunakan dalam analisa ini adalah software arena. Arena juga memiliki tingkat kompatibilitas yang baik. Arena di spesialisasikan untuk menyelesaikan masalah-masalah Simulasi Sistem Diskret. Keunggulan dari software ARENA adalah memiliki kemampuan pengolahan data statistik, walaupun tidak terlalu lengkap. Arena merupakan software simulasi yang berfungsi melindungi model dengan cara meramalkan dampak dari kondisi-kondisi yang baru, aturan-aturan dan strategi sebelum pelaksanaan yang akan dilakukan (Amri & Teuku, 2013).

Flow penelitian



Uraian flow penelitian

1. Mulai pengamatan industri di PT. Cargill Indonesia Cocoa & Chocolate Gresik.
2. Mengidentifikasi masalah yang ada dalam industri yang diamati.
3. Studi literatur untuk mencocokkan metode dalam penyelesaian masalah.
4. Pengumpulan data dengan mengamati waktu pergerakan transportasi (truk) dalam pabrik mulai dari waktu proses serta waktu delay yang menyebabkan proses terhambat atau menyebabkan waktu lama.
5. Analisis dan pengolahan data dengan menggunakan metode antrian dimana penyebab masalah yang teridentifikasi paling tinggi diselesaikan.
6. Melakukan percobaan awal dengan simulasi arena.
7. Melakukan simulasi perbaikan dengan arena.
8. Melakukan verifikasi dan validasi data.
9. Membuat kesimpulan dari analisis data dan membuat usulan perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dari data yang sudah dikumpulkn adalah dengan cara menghitung selisih waktu dari setiap waktu proses yang di lewati oleh truk dan melakukan perhitungan waktu standart untuk menentukan standart waktu setiap proses yang dilewati truk dn juga agar diketahui lama waktu dari setiap proses.

Perhitungan waktu standart proses checklist

$$\begin{aligned} \text{rata-rata} &= 74.52991 \\ \text{wn} &= 95.3982906 \\ \text{ws} &= 98.34875319 \end{aligned}$$

Diketahui dari data yang sudah dikumpulkan, proses checklist memerlukan waktu rata-rata (ws) untuk menyelesaikan satu unit truk adalah 98 menit.

Perhitungan waktu standart proses timbang

$$\begin{aligned} \text{rata-rata} &= 8.700855 \\ \text{wn} &= 11.13709402 \\ \text{ws} &= 11.48154022 \end{aligned}$$

Diketahui dari data yang sudah dikumpulkan, proses timbang truk memerlukan waktu rata-rata (ws) untuk menyelesaikan satu unit truk adalah 11 menit.

Perhitungan waktu standart proses stuffing

$$\begin{aligned} \text{rata-rata} &= 178.4872 \\ \text{wn} &= 228.4635897 \\ \text{ws} &= 235.529474 \end{aligned}$$

Diketahui dari data yang sudah dikumpulkan, proses stuffing memerlukan waktu rata-rata (ws) untuk menyelesaikan satu unit truk adalah 235 menit.

Analisis model antrian

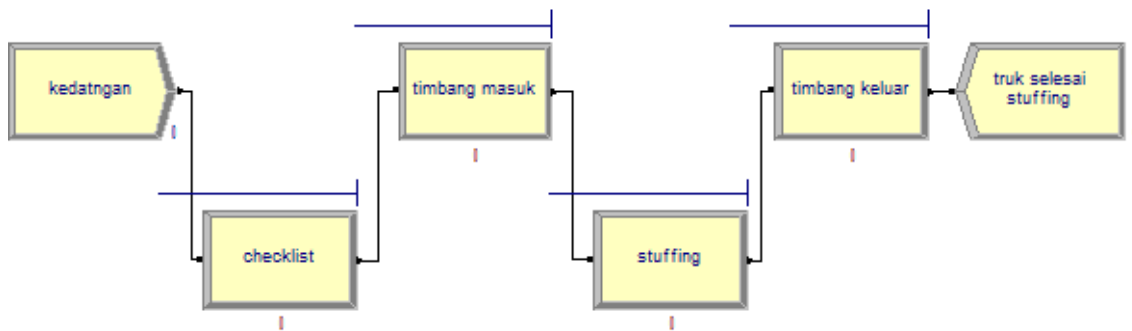
	Proses checklist	Proses timbang	Proses stuffing
Waktu kedatangan	$84.758 \frac{\text{menit}}{\text{truk}}$	$26.299 \frac{\text{menit}}{\text{truk}}$	$175.89 \frac{\text{menit}}{\text{truk}}$
Waktu pelayanan	$68.95 \frac{\text{menit}}{\text{truk}}$	$8.538 \frac{\text{menit}}{\text{truk}}$	$140.248 \frac{\text{menit}}{\text{truk}}$

Waktu delay	38.658 $\frac{\text{menit}}{\text{truk}}$	22.701 $\frac{\text{menit}}{\text{truk}}$	41.350 $\frac{\text{menit}}{\text{truk}}$
Waktu dalam sistem	107.615 $\frac{\text{menit}}{\text{truk}}$	31.239 $\frac{\text{menit}}{\text{truk}}$	181.598 $\frac{\text{menit}}{\text{truk}}$
Utilitas sistem	1.218	0.841	1.243

Model distribusi data

Jenis stasiun proses	Jenis Distribusi
Proses checklist	8 + GAMM(92.5, 1.08)
Proses timbang masuk	0.999 + LOGN(38, 119)
Proses stuffing	71 + WEIB(118, 1.22)

Simulasi awal ARENA



Gambar 1. Simulasi awal dengan ARENA

Entity				
Time				
VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	325.75	(insufficient)	17.8457	1166.15
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	10150.60	(insufficient)	0.00	19544.20
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	10476.36	(insufficient)	199.12	19677.99

Gambar 2. Hasil analisa waktu simulasi ARENA

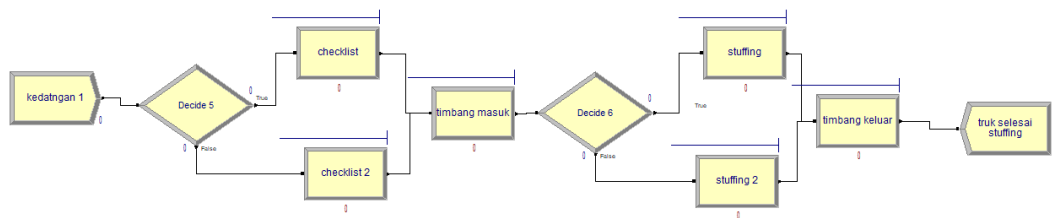
Hasil simulasi pertama proses total aktivitas truk dalam melakukan stuffing didalam pabrik yaitu rata-rata sebesar :

waktu proses checklist + waktu tunggu = $106,66 + 6,09 = 112,75$ menit/truk
 waktu proses timbang + waktu tunggu = $35,43 + 0,19 = 35,61$ menit/truk
 waktu proses stuffing + waktu tunggu = $214,90 + 20,17 = 235,04$ menit/truk
 waktu proses timbang + waktu tunggu = $5,47 + 0,005 = 5,475$ menit/truk

Jadi total rata-rata truk melakukan aktivitas dalam pabrik yaitu (**total waktu checklist + total waktu timbang masuk + total waktu stuffing + total waktu timbang keluar**) sebesar 388,875 menit / truk dengan waktu efektif 362,46 menit / truk dan waktu delay 26,415 menit / truk.

Hal ini berarti perlu adanya perbaikan dalam sistem agar bisa menekan waktu efektif dan juga menekan waktu delay sampai dibawah waktu 4 jam pemrosesan truk dalam pabrik sesuai target perusahaan.

Simulasi perbaikan ARENA



Gambar 3. Simulasi perbaikan dengan ARENA

Entity				
Time				
vA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	335.47	(insufficient)	68.4842	1265.93
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	1741.77	(insufficient)	0.00	3290.56
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	0.00	(insufficient)	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
truk	2077.24	(insufficient)	148.45	3475.02

Gambar 4. Hasil analisa waktu dengann ARENA

Hasil simulasi perbaikan proses total aktivitas truk dalam melakukan stuffing didalam pabrik yaitu rata-rata sebesar :

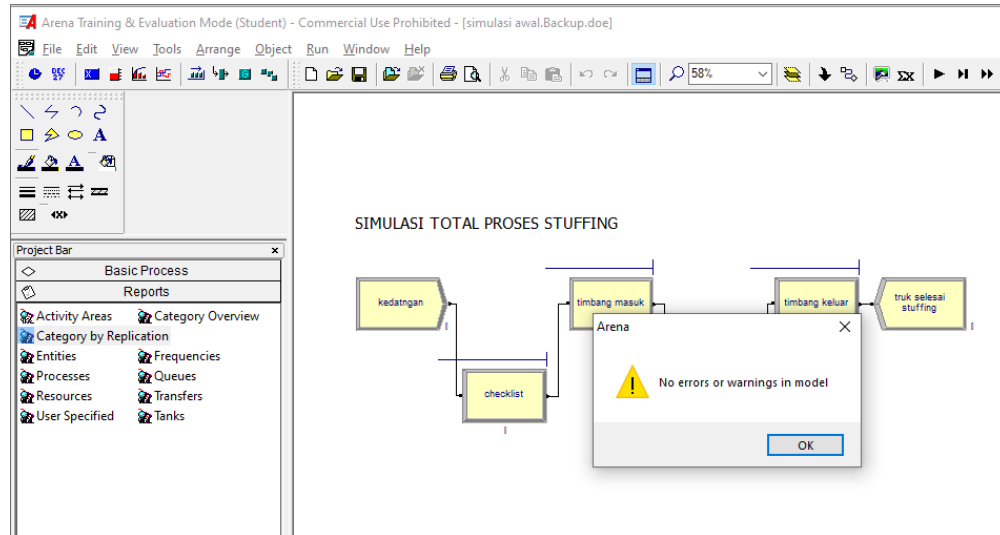
waktu proses checklist + waktu tunggu = $56,08 + 2,11 = 58,19$ menit/truk
 waktu proses timbang + waktu tunggu = $35,43 + 0,19 = 35,61$ menit/truk
 waktu proses stuffing + waktu tunggu = $97,04 + 1,51 = 98,55$ menit/truk
 waktu proses timbang + waktu tunggu = $5,47 + 0,005 = 5,475$ menit/truk

Jadi total rata-rata truk melakukan aktivitas dalam pabrik yaitu (**total waktu checklist + total waktu timbang masuk + total waktu stuffing + total waktu timbang keluar**) sebesar 197,825 menit / truk dengan waktu efektif 194,02 menit / truk dan waktu delay 3,805 menit / truk. Dengan waktu yang dihasilkan dari simulasi perbaikan ini dapat diartikan bahwa

penambahan jumlah area checklist dan area loading dock dapat memenuhi target yang pemrosesan truk dalam pabrik yaitu maksimal 4 jam.

Uji verifikasi dan validasi

Melakukan uji verifikasi bertujuan agar model simulasi yang dikerjakan bebas dari error dan bisa berjalan sesuai dengan konsep yang diharapkan.



Gambar 3. Verifikasi model simulasi

Selanjutnya adalah uji validasi, hal ini bertujuan agar model yang dibangun dalam simulasi sudah sesuai atau mendekati kondisi real dalam objek pengamatan.

replikasi	model real	model simulasi
1	162	108
2	396	90
3	396	90
4	252	54
5	378	162
6	396	90
7	306	54
8	216	54
9	342	144
10	234	90
rata-rata	307.8	93.6
std dev	86.7202399	36.79130332
N	10	10
N-1	9	9
alpha	0.025	0.025

$$Df = 12$$

$$Hw = 966.738$$

$$\text{Confidence} = 214.2$$

$$\text{Interval} = 214.2$$

Maka diketahui batas atas dari perhitungan uji validasi yaitu 1180.93 Sedangkan untuk batas bawah diketahui sebesar -752.53 yang berarti dimana nilai H_0 berada di antara confidence

dan interval maka bisa disimpulkan bahwa kondisi atau model simulasi yang dilakukan sudah bisa mewakili kondisi sebenarnya pada tempat pengamatan.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis pergerakan truk yang telah dilakukan dengan mensimulasikan setiap proses yang dilewati oleh truk dari mulai proses checklist, timbang masuk, stuffing, timbang keluar, diperoleh hasil sebesar 388,875 menit / truk, hal ini masih belum mencapai target waktu yang di tentukan oleh pabrik yaitu sebesar 240 menit / truk atau sama dengan 4 jam. Pada percobaan simulasi yang dilakukan dengan software arena dengan menambahkan jumlah checklist area yang sebelumnya 1 area menjadi 2 area dan loading dock area yang sebelumnya 1 area menjadi 2 area, maka dihasilkan waktu proses total dalam pabrik yang lebih optimal yaitu sebesar 197,825 menit / truk atau sama dengan 3,29 jam. Hal ini dapat dikatakan sudah bisa memenuhi target yang ditentukan oleh pabrik yaitu 4 jam pemrosesan truk. Saran untuk penelitian ini adalah Penambahan jumlah area proses pada stasiun checklist menjadi 2 area dan loading dock menjadi 2 area dapat mempengaruhi waktu proses dan waktu tunggu truk dalam pabrik. Dan untuk penelitian selanjutnya diharapkan bisa memperluas cakupan sistem penelitian sampai pada luar pabrik tempat truk mengantri pada kedatangan awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwisa, C. B. P., Alfendra, R., & Irhamna, N. (2019). Manajemen Vendor Trucking Dalam Pengiriman Barang Ekspor. *JURNAL MANAJEMEN BISNIS TRANSPORTASI DAN LOGISTIK*, 5(3), 331–338.
<http://library.itltrisakti.ac.id/jurnal/index.php/JMBTL/article/view/219>
- Hazer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan* (D. E. Irawan (ed.); 11th ed.). Salemba Empat.
- Hutapea, R. (2011). ANALISIS WAKTU PROSES BONGKAR MUAT BARANG DENGAN MENGGUNAKAN TEORI ANTRIAN. *Journal of Industrial Engineering & Management Systems*, 4(2), 97–116.
<https://journal.ubm.ac.id/index.php/jiems/article/download/92/91>
- Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2015). *Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan* (M. Masykur (ed.); 14th ed.). Salemba Empat.
- Martono, R. V. (2018). Studi Kasus Penerapan Vendor Managed Inventory Pada Sistem Rantai Pasok. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 2(1), 28–39.
<https://jurnal.poltekapp.ac.id/index.php/JMIL/article/view/23>
- Rachbini, W. (2019). Supply Chain Management Dan Kinerja Perusahaan. *Journal of Business and Banking*, 1(1), 23–30.
https://www.researchgate.net/publication/331279773_Supply_Chain_Management_dan_kinerja_perusahaan
- Silaen, N. E. (2018). *Model Optimasi Dalam Perencanaan Logistik Dan Rantai Suplai* [Universitas Sumatera Utara]. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/10871>
- Sritomo, W. (2006). *ERGONOMI Studi Gerak dan Waktu* (4th ed.). Guna Widya.
- Yusuf, N., & Nursyanti, Y. (2017). ANALISIS PERGUDANGAN DI BAGIAN

GUDANG BARANG JADI (FINISHGOODS) PT NIPRESS TBK CILEUNGI
BOGOR. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 1(1), 7–17.
<https://jurnal.poltekapp.ac.id/index.php/JMIL/article/view/2>