

---

---

## MEMINIMALISIR SISTEM ANTRIAN UNTUK PERFORMASI PRODUKSI MANUFAKTUR KARTON BOX PADA STUDI KASUS CV. MANDIRI SUKSES

Iwa Pramudya<sup>1</sup>, Yohanna Mei Fitriani<sup>2</sup>, Moh. Agil Ariyanto<sup>3</sup>, Deny Andesta<sup>4</sup>  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia  
e-mail : Iwpram@gmail.com

### ABSTRAK

Cv. Mandiri Sukses adalah perusahaan dalam bidang industri yang membuat produk box karton dengan spesifikasi sesuai dengan permintaan konsumen atau *make to order*. Jenis karton ada dua jenis, yaitu *single wall*, dan *double wall*. Cv. Mandiri Sukses dapat memproduksi banyak jenis box karton yang dimana setiap permintaan dilakukan dengan secara konstan untuk kedatangan bahan bakunya, dengan demikian mengakibatkan antrian yang terjadi pada saat proses produksi box karton tersebut. Untuk mengatasi antrian tersebut peneliti mengamati untuk setiap kedatangan bahan baku yang datang dan jenis karton yang digunakan juga harus dengan spesifikasi karton yang dipesan. Namun sistem yang ada pada saat ini memiliki masalah yaitu waktu produksi yang lama dan mengakibatkan antrian pada mesin yang mengakibatkan keterlambatan dalam pengumpulan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis antrian produksi manufaktur karton box di perusahaan Cv. Mandiri Sukses yang memproduksi karton box. Teknik untuk mengetahui agar tidak antri dalam produksi ini dengan menggunakan *software arena*. Hasil perencanaan penjadwalan menghasilkan produksi harian lebih teratur dan dapat melacak pesanan yang sedang diproduksi. Keuntungan lain yang diperoleh dari perbaikan yang diusulkan. Luaran pada penelitian ini menjadi solusi untuk produk kemasan yang disimpan atau proses pengiriman seperti penyimpanan digudang, toko yang tidak menggunakan palet kayu, dan pengiriman packing pengiriman barang.

**Kata kunci** : Cv. Mandiri Sukses, Karton Box, Antrian

### ABSTRACT

*Cv. Mandiri Sukses is a company in the industrial sector that makes cardboard box products with specifications according to consumer demand or make to order. There are two types of cardboard, namely single wall and double wall. Cv. Mandiri Sukses can produce many types of cardboard boxes where each request is made constantly for the arrival of the raw materials, thereby causing queues that occur during the cardboard box production process. To overcome this queue, the researchers observed for each arrival of raw materials that came and the type of carton used must also match the carton specifications ordered. However, the current system has a problem, namely a long production time and results in queues on machines which result in delays in collection. This study aims to analyze the cardboard box manufacturing production queue at the company Cv. Mandiri Sukses which produces cardboard boxes. The technique to find out not to queue in this production is by using arena software. The result of scheduling planning results in more regular daily production and can track orders that are being produced. Another advantage derived from the proposed improvement. The output of this research is a solution for stored packaged products or shipping processes such as storage in warehouses, stores that do not use wooden pallets, and shipping packing for shipping goods..*

**Keywords** : Cv. Mandiri Sukses, Carton Box, Queue

---

### Jejak Artikel

Upload artikel : 12 Februari 2023

Revisi : 15 Maret 2023

Publish : 30 April 2023

---

### 1. PENDAHULUAN

Pemodelan dapat didefinisikan sebagai proses pembuatan model dari suatu sistem dengan menggunakan bahasa formal tertentu (Purwanto, 2021). Memahami sistem adalah prasyarat jika ingin melakukan pemodelan simulasi atau menerapkan metode analitik, karena pendekatan yang digunakan untuk

menyelesaikan masalah adalah pendekatan sistem, yaitu pendekatan holistik terhadap masalah. (Ekoanindiyo, 2011).

CV. MANDIRI SUKSES adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri yang membuat produk box karton dengan spesifikasi sesuai dengan permintaan konsumen atau *make to order*. (Neuman &

Cavanagh, 2018) Karton box atau yang lebih dikenal dengan istilah kardus di tengah masyarakat memang sangat dibutuhkan. Salah satu fungsi utamanya tentu untuk mengepak atau mengemas barang atau material sebelum dikirimkan ataupun dipasarkan. Jenis karton ada dua jenis, yaitu *single wall*, dan *double wall*. Jenis karton yang digunakan sesuai dengan spesifikasi karton yang dipesan.

Secara teknis, pengendalian kualitas bertujuan untuk mengetahui apakah berjalan sesuai dengan rencana, telah dijalankan secara efisien atau belum serta memungkinkan atau tidaknya dilakukan perbaikan (Nasution dan Sodikin, 2018). Namun, tidak semua sifat karton tahan digunakan sehari-hari. Setidaknya ada karton box atau kardus yang mudah rusak jika tertindih di suatu tempat atau terjatuh di ketinggian tertentu. Selain itu, karton box atau kardus tersebut juga peka terhadap air, sehingga perlu dilakukan tindakan untuk menjauhkannya dari genangan air. Bahannya adalah karton, tentunya akan sangat mudah rusak jika diletakkan di suatu tempat. Karton box juga dapat diartikan seperti kertas, yang memiliki sisi lebih tebal daripada kertas.

CV. MANDIRI SUKSES memproduksi box karton dengan berbagai jenis produk box karton seperti kemasan *furniture*, kemasan makanan dan berbagai kemasan yang menggunakan karton. Disini karton juga mempunyai peranan penting bagi produk perindustrian, karena kemasan memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari dan dalam dunia per- industri (Ismania et al., 2017). Kemasan juga dapat mempengaruhi kualitas dan kemenarikan produk bagi pelanggan dan konsumen.

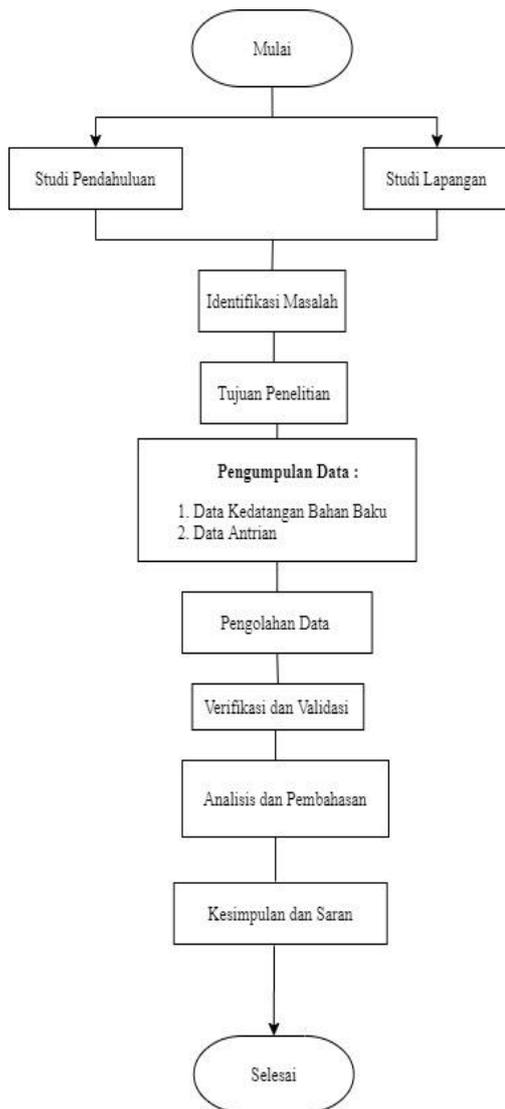
Dari masalah tersebut membuat masalah baru bagi perusahaan yakni pengiriman produk box karton yang terlambat mengirim kepada konsumen dan pelanggan. Pengiriman yang terlambat dapat mempengaruhi pandangan pelanggan terhadap perusahaan ini menjadi kurang baik, selain itu perusahaan akan mengalami kerugian karena terdapat beberapa pelanggan yang menerapkan sistem denda. Keterlambatan pengiriman dapat disebabkan oleh lamanya proses produksi kardus, (Sutapa, 2019).

Untuk mengatasi masalah yang terjadi pada CV. MANDIRI SUKSES, penulis melakukan penelitian dengan melakukan pendekatan dengan simulasi pemodelan guna meminimalisir antrian yang terdapat pada produksi box karton, dengan melakukan pendekatan menggunakan *software arena*.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir sistem antrian produksi untuk meningkatkan kualitas proses produksi karton box.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berkaitan dengan perbaikan sistem produksi melalui minimalisasi antrean. Untuk itu, penerapan metode Simulasi Pemodelan dilakukan agar dapat mencapai target produksi yang di harapkan. Sebelum melakukan penelitian melalui metode simulasi pemodelan, ada langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian untuk menyelesaikan permasalahan antrean dapat di lihat gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 FlowChart Metode Penelitian

Dari gambar *FlowChart* diatas langkah – langkah tersebut dijelaskan sebagai berikut :

### 1. Studi Pendahuluan

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah, menentukan tujuan penelitian, menentukan batasan masalah dan asumsi yang dibuat dalam penelitian ini.

### 2. Studi Lapangan

Langkah kedua adalah mengumpulkan dan memahami teori yang mendukung pembuatan model simulasi lini produksi kardus. Teori yang digunakan meliputi pengertian model, pengertian sistem, pengertian simulasi, teori dasar antrean, dan

teori pembuatan simulasi dengan software Arena.

### 3. Identifikasi masalah

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi masalah untuk keperluan penelitian sehingga kita mengetahui model simulasi yang sedang terjadi.

### 4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui cara Meminimalisir Sistem Antrian Untuk Performasi Produksi Manufaktur Karton Box Pada Studi Kasus Cv. Mandiri Sukses

### 5. Pengolahan Data

Pengumpulan data diawali dengan mengamati waktu kedatangan bahan baku, pencatatan waktu proses tiap mesin, perhitungan jumlah *input* dan *output* produk dalam satu hari kerja.

Setelah didapatkan data, dilakukan pengolahan data. Data diolah menggunakan *software* Arena.

### 6. Verifikasi dan Validasi

Langkah untuk selanjutnya verifikasi dan validasi yang dilakukan dengan menggunakan *software* agar valid dan datanya terpercaya.

### 7. Analisis dan Pembahasan

Langkah selanjutnya analisis yang terjadi pada perusahaan Ketidakpastian datangnya bahan baku tersebut mengakibatkan antrian produksi box kardus tidak sesuai dengan penjadwalan yang sudah diatur oleh perusahaan, masih menggunakan sistem manual.

### 8. Kesimpulan dan Saran

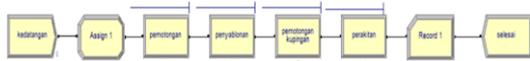
Langkah terakhir yaitu, mengambil kesimpulan dari setiap langkah dan melakukan saran agar penelitian ini bisa bermanfaat bagi pembacanya.

Setelah melakukan langkah – langkah diatas, penelitian ini dilakukan di CV. Mandiri Sukses pada proses produksi karton box. Proses pengumpulan data diawali dengan mengamati waktu kedatangan bahan baku, pencatatan waktu

proses tiap mesin, perhitungan jumlah *input* dan *output* produk dalam satu hari kerja.

Setelah didapatkan data, dilakukan pengolahan data. Data diolah menggunakan *software* Arena. ARENA adalah perangkat lunak simulasi Cv. Mandiri Sukses yang dapat diterapkan pada ilmu teknik industri. Aplikasi ini nantinya akan digunakan untuk menemukan masalah yang lebih kompleks dengan cepat. Perangkat lunak ARENA adalah alat analisis yang fleksibel untuk membuat model simulasi dinamis yang secara akurat mensimulasikan sistem layanan pelanggan untuk proses bisnis internal.

Model Arena yang dibuat untuk penelitian adalah seperti di bawah ini :



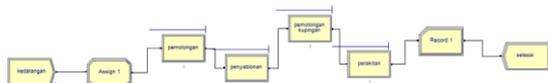
Gambar 2.2 Model Simulasi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan pembuatan simulasi dalam bentuk model dengan menggunakan *software* Arena.

#### A. SIMULASI AWAL

Berikut ini merupakan model dalam simulasi aktivitas di produksi karton pada Cv. Mandiri Sukses. *Generate* bahan baku datang, dilakukan pemotongan, lanjut ke penyablonan, lalu ke pemotongan kupingan, dilanjutkan perakitan, lalu produksi selesai. Berikut dibawah ini model simulasi awal antrian.



Gambar 3.1 Model Simulasi Awal

Model	Replikasi Length/Time Units	Type (Kedatangan)	Max Arrival
Model Awal	60/Menit	Constant (1)	100
Input Analyzer			
Mesin Pemotongan	Mesin Penyablonan	Mesin Pemotongan Kupingan	Mesin Perakitan
0.5 + WEIB(1.86, 2.21)	0.5 + WEIB(1.69, 1.88)	1.5 + 5 * BETA(2.12, 1.72)	0.5 + ERLA(0.375, 4)

Gambar 3.2 Data Model Simulasi Awal

Sistem yang digunakan dalam hal ini adalah sistem produksi karton pada Cv. Mandiri Sukses yang memiliki 4 mesin dan ada 1 orang pada setiap mesinnya. Model yang telah dibuat dijalankan untuk mengetahui secara visual apakah model yang dibuat telah mampu mempresentasikan kasus yang diamati. Berikut adalah output yang dihasilkan dari simulasi antrian menggunakan *software* Arena for student yang telah dilakukan pada gambar dibawah ini.

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
pemotongan kupingan Queue	0.1870	0.02	0.1577	0.2394	0.00	0.41
pemotongan Queue	0.2573	0.01	0.2327	0.2882	0.00	0.56
penyablonan Queue	0.01843587	0.01	0.00949044	0.04932529	0.00	0.11
perakitan Queue	0.00096135	0.00	0.00	0.00336180	0.00	0.024406
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
pemotongan kupingan Queue	0.72	3.7948	6.8302	0.00	15.00	
pemotongan Queue	0.51	15.1984	17.2782	0.00	36.00	
penyablonan Queue	0.4980	0.23	0.2673	1.3318	0.00	4.00
perakitan Queue	0.01188012	0.01	0.00	0.03697980	0.00	1.00

Gambar 3.3 Output Model Simulasi Awal pada Queue Category

Berdasarkan output di atas, beberapa informasi yang diperoleh adalah :

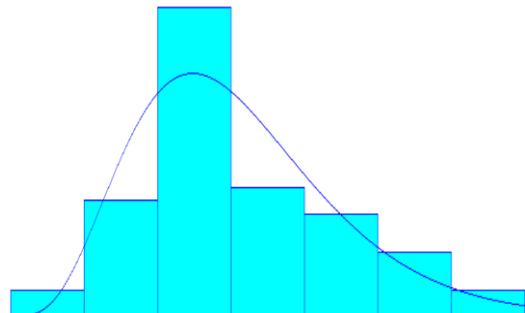
1. Waktu tunggu minimum untuk mesin pemotong unit baris, yaitu. Produksi H. karton, adalah 0,1577 menit dan waktu tunggu maksimum adalah 0,2394 menit, dengan waktu tunggu rata-rata 0,1870 menit.
2. Waktu tunggu minimum unit tunggu, yaitu. H. Total waktu tunggu produksi kardus dengan pisau adalah 0,2327 menit dan waktu tunggu maksimal 0,2882 menit, dengan rata-rata waktu tunggu 0,2573 menit.
3. Pada unit tunggu yaitu total waktu tunggu produksi kardus, waktu tunggu mesin press minimal 0,00949044 menit dan waktu tunggu maksimal 0,04932529 menit, dengan rata-rata waktu tunggu 0,01843587 menit.
4. Waktu tunggu minimum untuk mesin perakitan telinga unit antrian, yaitu. Produksi H. karton, adalah 0,00 menit dan waktu tunggu maksimum adalah



22	08.58.00	5	08.58.56
23	09.00.00	2	09.00.53
24	09.03.00	3	09.03.54
25	09.04.00	1	09.04.52
26	09.08.00	4	09.08.55
27	09.09.00	1	09.09.52
28	09.11.00	2	09.11.53
29	09.15.00	4	09.15.55
30	09.18.00	3	09.18.54
31	09.21.00	3	09.21.54
32	09.22.00	1	09.22.52
33	09.24.00	2	09.24.53
34	09.29.00	5	09.29.56
35	09.31.00	2	09.31.53
36	09.33.00	2	09.33.53
37	09.35.00	2	09.35.53
38	09.38.00	3	09.38.54
39	09.39.00	1	09.39.52
40	09.45.00	6	09.45.57
41	09.45.00	0	09.45.51
42	09.47.00	2	09.47.53
43	09.48.00	1	09.48.52
44	09.51.00	3	09.51.54
45	09.53.00	2	09.53.53
46	09.55.00	2	09.55.53
47	09.59.00	4	09.59.55
48	10.03.00	2	10.03.53
49	10.05.00	2	10.05.53
50	10.07.00	6	10.07.57
51	10.09.00	4	10.09.55
52	10.11.00	3	10.11.54
53	10.13.00	3	10.13.54
54	10.15.00	2	10.15.53
55	10.17.00	3	10.17.54
56	10.19.00	2	10.19.53
57	10.21.00	2	10.21.53
58	10.23.00	1	10.23.52
59	10.25.00	2	10.25.53

60	10.27.00	5	10.27.56
----	----------	---	----------

Berdasarkan data diatas didapatkan input analyzer, dimana data input tersebut sebagai berikut :



Gambar 3.4 Grafik Input Analyzer Kedatangan Bahan Baku

```

Distribution Summary
Distribution: Erlang
Expression: -0.5 + ERLA(0.62, 5)
Square Error: 0.017264

Chi Square Test
Number of intervals = 4
Degrees of freedom = 1
Test Statistic = 3.8
Corresponding p-value = 0.0519

Data Summary
Number of Data Points = 60
Min Data Value = 0
Max Data Value = 6
Sample Mean = 2.6
Sample Std Dev = 1.39

Histogram Summary
Histogram Range = -0.5 to 6.5
Number of Intervals = 7
    
```

Gambar 3.5 Input Analyzer Kedatangan Bahan Baku

Berikut adalah output yang dihasilkan dari simulasi antrian menggunakan *software Arena for student* yang telah dilakukan pada gambar dibawah ini :

Queue				
Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
pemotongan kupingan.Queue	0.00057212	(Insufficient)	0	0.00704985
pemotongan.Queue	0.00167390	(Insufficient)	0	0.02186786
penyablonan.Queue	0.00011369	(Insufficient)	0	0.00227372
perakitan.Queue	0.00089860	(Insufficient)	0	0.00792704
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum	Maximum
pemotongan kupingan.Queue	0.01087033	(Insufficient)	0	1.0000
pemotongan.Queue	0.03515189	(Insufficient)	0	1.0000
penyablonan.Queue	0.00227373	(Insufficient)	0	1.0000
perakitan.Queue	0.01707339	(Insufficient)	0	1.0000

Gambar 3.6 Output Model Simulasi Perbaikan pada Queue Category

Berdasarkan output di atas, beberapa informasi yang diperoleh adalah :

1. Waktu tunggu minimum untuk mesin pemotong unit baris, yaitu H. Waktu tunggu produksi kardus adalah 0 menit dan waktu tunggu maksimal 0,007 menit, dengan rata-rata waktu tunggu 0,005 menit.
2. Waktu tunggu minimal unit antrian yaitu H. produksi karton, dengan waktu tunggu yang diatur pada mesin potong adalah 0 menit dan waktu tunggu maksimal 0,021 menit, dengan waktu tunggu rata-rata 0,001 menit.
3. Waktu tunggu minimum untuk mesin cetak unit baris, yaitu H. Waktu tunggu produksi kardus adalah 0 menit dan waktu tunggu maksimal 0,002 menit, dengan rata-rata waktu tunggu 0,0001 menit.
4. Di tempat tunggu, H. pada total waktu tunggu produksi karton, waktu tunggu minimum untuk mesin perakitan headset adalah 0 menit dan waktu tunggu maksimum adalah 0,007 menit, dengan waktu tunggu rata-rata 0,0008 menit.

Setelah model terverifikasi, dilakukan validasi model dengan *Microsoft Excel* menggunakan uji *t-student*. Data yang digunakan adalah data *Number-in* dan *Number-out* dari 10 replikasi, berikut merupakan data untuk melakukan uji validasi :

Model Alternatif 3				
No	Number In	Number Out		
1	21	19		
2	25	21		
3	28	25		
4	22	21		
5	27	26		
6	20	19		
7	24	20		
8	24	21		
9	26	24		
10	25	22		
Rata-rata	24,2	21,8		
ST	2,573367875	2,440400696		
N	10	10		
N-1	9	9		
DF	0,662222222	0,595555556		
	1,582004938			
	0,048726475	0,039409602		
	0,088136077			
DF	18			
Alfa	0,025			
	2,10092			
Hw	2,10092	0,662222222	0,595555556	
	2,10092	1,121506923		
	2,356196324			
Confidence Interval	2,4	4,756196324		
	2,4	-0,043803676		
	H0 : $\mu_1 - \mu_2 = 0$			
	H1 : $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$			
	Kesimpulan			
H0 Diterima	0 berada di rentang confidence interval	-0,043803676	0	4,756196324
H0 Ditolak	0 tidak berada di rentang confidence interval			
Verifikasi	Simulasi dapat berjalan			
Validasi	Real sistem dan simulasi sama			

Gambar 3.7 Data Uji Validasi Menggunakan Mr.Exel

Berdasarkan tabel x, dapat diketahui bahwa model yang digunakan tervalidasi. Hal tersebut dibuktikan dengan diterimanya H0, yaitu 0 berada di rentang *confidence interval* antara -0,043803676 dan 4,756196324.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi, didapatkan bahwa pada proses produksi karton box di Cv. Mandiri Sukses terjadi antrian pada mesin kupingan. Hal tersebut disebabkan oleh lama waktu proses yang dibutuhkan oleh mesin kupingan cukup lama. Maka dilakukan simulasi pada proses produksi karton box dengan tujuan untuk menganalisis sistem antrian pada mesin.

Pada model awal entitas antrian yaitu entitas Waktu tunggu (*waiting time*) pada produksi karton memiliki waktu tunggu pada mesin pemotongan kupingan minimal sebesar 0,1577 menit dan waktu tunggu maksimal sebesar 0,2394 menit dengan rata-rata waktu tunggu sebesar 0,1870 menit.

Dengan dilakukan tabel x, dapat diketahui bahwa model yang digunakan tervalidasi. Hal tersebut dibuktikan dengan diterimanya H0, yaitu 0 berada di rentang *confidence interval* antara -46,53140096 dan 48,46859904.

Untuk model perbaikan dapat diketahui bahwa Pada entitas antrian yaitu entitas Waktu tunggu (*waiting time*) pada produksi karton

memiliki waktu tunggu pada mesin pemotongan kupingan minimal sebesar 0 menit dan waktu tunggu maksimal sebesar 0,007 menit dengan rata-rata waktu tunggu sebesar 0,005 menit.

Berdasarkan informasi di atas, perusahaan Proses produksi harus diperbaiki dengan melibatkan seluruh pekerja di bagian produksi dan pemeliharaan untuk melakukan kegiatan sesuai SOP dan melakukan perawatan mesin secara berkala. Untuk penelitian selanjutnya, dapat digunakan metode lain untuk mendapatkan perawatan motor yang lebih akurat. Dapat di ketahui bahwa setelah dilakukan simulasi perbaikan terdapat hasil antrian yang berkurang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ekoanindiyo, F. A. (2011). Pemodelan Sistem Antrian Dengan Menggunakan Simulasi. *Dinamika Teknik*, *V*(1), 72–85.
- Ismania, R., Arjuna, J., Nomor, U., Jeruk, K., & Barat, J. (2017). Implementasi Quality Function Deployment (Qfd) Untuk Mengukur Dan Meningkatkan Kepuasan Pelanggan Produk Karton Box PT. *DCK Jurnal Inovisi*, *13*, 32.
- Nasution dan Sodikin. (2018). *Perbaikan Kualitas Proses Produksi Karton Box Dengan Menggunakan*. *20*(2).
- Neuman, P., & Cavanagh, R. (2018). *Perbaikan sistem produksi kardus dengan pendekatan lean dmai di pt kedawung ccb*. *1*(1), 39–46.
- Purwanto, T. A. (2021). Analisis Sistem Antrian Menggunakan Software Simulasi Arena Pada PT Indomobil Trada Nasional (Nissan Depok). *Jurnal IKRA-ITH INFORMATIKA*, *5*(2), 1–12. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/998>
- Sutapa, I. N. (2019). *Perbaikan Jadwal Produksi untuk Meminimalkan Makespan pada Kegiatan Produksi Kardus di PT . X*. *7*(2), 117–122.