

Peningkatan Performansi Proses Produksi Konveksi dengan *Software Simulasi Flexsim 2019*

Ade Yanyan Ramdhani^{1*}, I Anna Tul Munikhah¹, Ratih Windu Arini¹, Asep Saepullah²

¹ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Indonesia

² Proram Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Indonesia

Email: ade@ittelkom-pwt.ac.id¹, anna@ittelkom-pwt.ac.id², ratih@ittelkom-pwt.ac.id³, asep.saepullah01@ui.ac.id⁴

Received: June 30, 2022 / Revised: August 16, 2022 / Accepted: August 19, 2022

Abstrak

CV E merupakan salah satu Usaha mikro Kecil Menengah (UMKM) yang bergerak di bidang produksi garment/konveksi dengan jenis produk yang dihasilkan adalah kaos, jaket, dan kemeja. Produktivitas yang belum optimal serta ketidakseimbangan lini produksi menjadi permasalahan utama yang dihadapi oleh CV E. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dari sistem produksi pada serta memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas CV E menggunakan *software flexsim 2019*. Hasil dari simulasi model yang telah divalidasi menunjukkan berbagai permasalahan yang terjadi seperti %blocked yang cukup tinggi pada mesin bordir yaitu sebesar 41,88% serta %idle yang tinggi pada mesin obras, cupit, pemasangan kerah dan saku, serta finishing yang berkisar antara 40-65% yang mengakibatkan rendahnya produktivitas perusahaan. Permasalahan ini disebabkan oleh kurangnya kapasitas pada mesin bordir serta pembuatan kerah dan saku sehingga mengakibatkan permasalahan yang sistemik. Desain eksperimen dilakukan pada bagian kapasitas mesin bordir dan mesin pembuatan kerah dan saku yang masing-masing memiliki 3 dan 2 level skenario. Dari total 6 alternatif yang dibandingkan, diketahui bahwa alternatif 2 memiliki hasil terbaik untuk meningkatkan produktivitas serta utilitas dari mesin-mesin yang ada di perusahaan dengan peningkatan hasil output perusahaan sebanyak 57% dibandingkan model awal.

Kata kunci: Flexsim, Jobshop, Proses produksi, pemodelan, Simulasi

Abstract

CV E is one of the Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) which is engaged in the production of garment/convection with the types of products produced are t-shirts, jackets, and shirts. Productivity that has not been optimal and production line imbalances are the main problems faced by CV E. This study aims to analyze the performance of the production system and provide suggestions for improvements to increase the productivity of CV E using the flexsim 2019 software. The results of the simulation model that have been validated show various problems that occur such as the high % blocked on the embroidery machine and the high idle on the overlock machine, pincers, collar and pocket installation, and finishing which resulted in low productivity of the company. This problem is caused by the lack of capacity in the embroidery machine and the manufacture of collars and pockets, resulting in systemic problems. The experimental design was carried out on the capacity of the embroidery machine and the collar and pocket making machine, which had 3 and 2 scenario levels, respectively. From a total of 6 alternatives compared, it is known that alternative 2 has the best results for increasing productivity and utility of existing machines in the company with an increase in company output of 57% compared to the initial model.

Keywords: Flexsim, Jobshop, Production process, modelling, simulation

1. Pendahuluan

Di era saat ini, usaha mikro kecil menengah (UMKM) menjadi tonggak utama perekonomian indonesia dengan kontribusi sebesar 61,07% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) (Perekonomian, 2021). Hal ini menjadi peluang sekaligus tantangan bagi usaha mikro kecil menengah (UMKM) di Indonesia untuk dapat bersaing secara global sehingga dapat meningkatkan laju perekonomian Indonesia.

Pemerintah indonesia pun saat ini sedang gencar melakukan pengembangan bagi usaha mikro kecil menengah (UMKM) di indonesia. Hal ini bertujuan agar UMKM-UMKM yang ada di indonesia dapat bersaing dengan perusahaan-perusahaan luar negeri. Salah satu usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang kini tengah dilirik sebagai usaha yang menjanjikan oleh masyarakat adalah UMKM di bidang konveksi dan garment karena memang ukm konveksi dan garment memiliki pangsa pasar

^{1*} Penulis korespondensi

yang cukup luas baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor (Perekonomian, 2021).

Industri konveksi merupakan industri yang berfokus pada pembuatan jenis-jenis pakaian seperti kaos, kemeja, jaket, dan sebagainya. Di Indonesia, industri konveksi ini memiliki peluang yang sangat menjanjikan karena gaya hidup masyarakat Indonesia yang cukup konsumtif dalam pakaian, bahkan industri pakaian tercatat sebagai industri dengan pertumbuhan tertinggi di Indonesia (Kemenperin, 2019), sehingga UMKM konveksi di Indonesia memiliki peluang yang sangat menjanjikan jika ditunjang oleh sumber daya yang dan pengelolaan yang baik..

Agar dapat bertahan dalam persaingan global, tentunya ada beberapa aspek yang harus diperhatikan oleh industri, salah satunya adalah peningkatan kinerja serta efisiensi pada proses produksi serta pengoptimalan sumber daya yang dimiliki perusahaan (Mubiena, 2021). Inefisiensi serta ketidakseimbangan lini produksi dapat mengakibatkan berbagai konsekuensi, seperti perusahaan akan kehilangan pelanggan apabila lini perakitan tidak seimbang dan tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan (Patil, Kubade, & Kulkarni, 2019). Selain itu, utilitas mesin yang rendah juga dapat mengakibatkan perusahaan mengalami opportunity loss (Santhosh Kumar, Mahesh, & Satish Kumar, 2015).

CV E merupakan salah satu UMKM konveksi di Indonesia yang telah lama memproduksi serta menerima orderan pakaian baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor. Rata-rata proses produksi di UMKM ini telah menggunakan mesin dan hanya beberapa bagian saja yang masih menggunakan tenaga manual. Sebagai UMKM, tentunya UMKM ini tak luput dari permasalahan, seperti produktivitas yang belum optimal sehingga banyak order yang terkadang tidak dapat ditangani semua yang membuat UMKM tersebut kehilangan peluang untuk mendapat keuntungan yang lebih besar. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka akan dirancang model menggunakan metode simulasi, karena dengan metode simulasi kita dapat mengevaluasi, menganalisis, dan melakukan peningkatan kinerja sistem untuk mengoptimalkan sumber daya produksi yang dimiliki, serta memaksimalkan produktivitas perusahaan. Simulasi dapat digunakan ketika model-model matematis tidak memberikan solusi yang cukup baik terhadap persoalan kesisteman (Arifin, 2009). Simulasi dapat menggambarkan berbagai kejadian serta perilaku pada system industri seperti terjadinya downtime mesin, waktu proses suatu komponen, dan jumlah antrian yang ada dalam sistem. Metode simulasi dapat menggambarkan sistem lebih detail dan nyata dibandingkan dengan metode analitik (Nurhasanah et al., 2014).

Simulasi merupakan sebagai suatu teknik dalam perancangan suatu gambaran terhadap sistem

industri atau usulan sistem sehingga pemodel dapat mempelajari perilaku dari sistem tersebut (Arifin, 2009). Metode simulasi memungkinkan untuk mengambil kesimpulan tentang sistem baru tanpa harus membangunnya terlebih dulu, atau melakukan perubahan pada sistem yang ada tanpa mengganggu kegiatan yang sedang berjalan. Simulasi dipakai untuk memberikan penyelesaian dikarenakan simulasi akan mengurangi biaya, waktu, dan tenaga serta tidak merusak alam karena proses *trial and error*, simulasi lebih mampu memberikan kapabilitas dan akurasi dari penilaian performance pada sistem kompleks, serta simulasi dapat digunakan sebagai alat pengambil keputusan. Oleh karena itu, diperlukan suatu model simulasi terhadap untuk mengatasi permasalahan mengenai produktivitas di perusahaan tersebut. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan peningkatan kinerja sistem produksi telah banyak dilakukan, salah satunya adalah penelitian Mubiena (2021) yang memodelkan sistem produksi pada perusahaan susu kedelai bubuk yang berhasil meningkatkan kinerja lini produksi pada sistem produksi tersebut. Radha et al, (2019) berhasil melakukan pengujian alternatif skenario perbaikan pada model simulasi sistem manufaktur otomotif. Wang & Chen (2016) juga berhasil melakukan perbaikan dan optimalisasi logistik pada perusahaan manufaktur otomotif menggunakan software flexsim.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa kinerja dari setiap tahapan proses pada system produksi yang dijalankan di CV E. Permasalahan yang terjadi pada UMKM Konveksi ini terjadi pada aliran proses yang kurang efisien sehingga seringkali menyebabkan ketidakseimbangan antara bahan baku yang masuk dengan produk jadi yang dihasilkan yang kemudian berdampak pada tidak terpenuhinya permintaan konsumen. Penelitian ini menggunakan *software Flexsim 2019* Untuk mensimulasikan system produksi yang terjadi di CV E.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja dari sistem produksi yang terjadi pada CV E. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode pemodelan dan simulasi sistem diskrit (*discrete Event System Simulation*) untuk dapat menggambarkan sistem produksi yang terjadi di CV E secara keseluruhan kedalam suatu model komputer yang digunakan sebagai landasan untuk analisa dan evaluasi kinerja sistem produksi tersebut. Adapun *Software* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Flexsim 2019*. Penelitian ini memiliki beberapa tahapan proses seperti yang terdapat pada **gambar 1.1**

Tahap pertama merupakan penentuan lokasi penelitian serta identifikasi permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Fokus utama permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah ketidakseimbangan lini produksi yang menyebabkan terhambatnya proses produksi serta

selisih antara bahan baku yang masuk dengan produk jadi yang dihasilkan cukup tinggi. Tahap selanjutnya adalah menentukan batasan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian, adapun cakupan penelitian ini hanya terbatas pada alur, sistem, serta kinerja rantai produksi yang terjadi pada CV E. Tahap ketiga dilanjutkan dengan pengumpulan data atau informasi yang berkaitan dengan variabel-variabel yang terdapat pada sistem rantai produksi pada CV E seperti data sumber daya baik manusia maupun mesin, kebutuhan bahan baku, alur proses produksi, kapasitas dan waktu proses pada mesin, tata letak fasilitas, jadwal kerja dan maintenance, serta perilaku-perilaku tertentu yang terjadi pada sistem produksi pada CV E.



Gambar 1 Flowchart Metodologi Penelitian

Setelah informasi-informasi tersebut dikumpulkan, tahapan keempat yang dilakukan adalah membangun model atau representasi dari sistem produksi yang berjalan di CV E pada software flexsim 2019. Setelah model simulasi dibangun, langkah selanjutnya adalah verifikasi dan validasi terhadap model, langkah ini dilakukan untuk memastikan bahwa model yang dibangun telah sesuai dan dapat merepresentasikan kondisi dan perilaku sistem nyatanya (Ginting, Marunduri, & Luhur, 2021; Tokgöz, 2017). Validasi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan pengujian statistik yang terdiri dari uji dua rata-rata dan uji dua variansi untuk membandingkan output yang dihasilkan model terhadap output pada sistem nyatanya (Mubiena, 2021). Setelah model yang dibuat dipastikan valid atau representatif terhadap sistem nyatanya, tahapan selanjutnya adalah analisa dan desain eksperimen untuk membuat dan menentukan langkah perbaikan apa yang dapat dilakukan dan diterapkan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada sistem produksi di

CV E. Metode simulasi juga dapat membantu dalam pengambilan keputusan dengan banyak kriteria dan juga memfasilitasi dalam pengujian alternatif-alternatif kebijakan untuk mendapatkan skenario terbaik yang dapat diterapkan pada suatu sistem yang kompleks (SIDERSKA, 2016). Tahapan terakhir yang dilakukan pada penelitian ini adalah rekomendasi alternatif usulan perbaikan pada sistem produksi CV E selaku mitra dan objek.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Model awal

CV E memiliki 2 kategori jenis produk yang berbeda yaitu kategori kaos dan jaket serta kategori kemeja. Kedua kategori tersebut memiliki sedikit perbedaan pada alur proses yang dilewati. Proses produksi dari semua kategori diawali dari proses kedatangan bahan baku yang dilanjutkan pada mesin pemotongan bahan untuk memisahkan antara bagian badan dan tangan serta bagian alat (kerah dan saku). Setelah dipotong, kedua bagian tersebut kemudian dipisahkan kedalam dua bagian penyimpanan. Pada bagian penyimpanan bagian alat kemudian, kemudian dilanjutkan pemrosesan pada mesin pembuatan kerah dan saku yang kemudian akan dikirimkan pada mesin penggabungan untuk menggabungkan antara kerah dan saku dengan bagian badan. Pada bagian badan dan tangan kemudian akan dipindahkan ke gudang sementara untuk dilakukan penjadwalan rute produksi sesuai dengan jenis produknya. Adapun rute dan alur produksi pada masing-masing jenis produk adalah seperti yang tercantum pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1 Data Waktu Proses dan Kapasitas Mesin

no	Tipe produk	Rute proses
1	Kaos dan jaket	1-2-3-4-1-3-6
2	kemeja	1-3-4-2-5-6

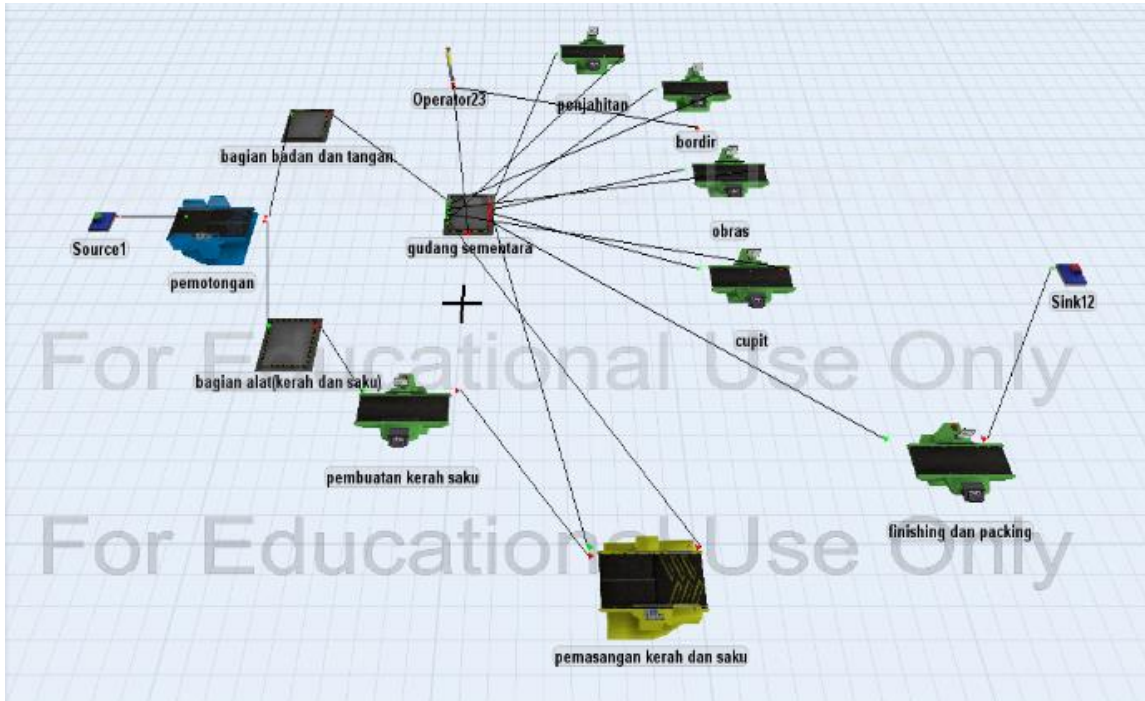
keterangan : mesin penjahitan (1), bordir (2), obras (3), cupit (4), pemasangan kerah dan saku (5), finishing dan packing(6)

Selanjutnya, penggambaran tata letak fasilitas dan model flexsim pada sistem produksi di CV E secara keseluruhan serta data waktu proses dan kapasitas mesin adalah seperti yang terdapat pada gambar 2 dan tabel 2.

Tabel 2 Data Waktu Proses Dan Kapasitas Mesin

no	proses	waktu proses (detik)	jumlah mesin	kapasitas
1	penjahitan	johnsonbounded(60.73675, 79.40625, -0.00529, 0.58376, 0)	1	1
2	bordir	beta(320.46945, 431.42374, 0.67806, 1.05430, 0)	1	12
3	obras	weibull(5.43003, 5.88161, 3.70244, 0)	1	1
4	cupit	loglaplace(0, 0, 21, 8.98242, 0)	1	1
5	finishing dan packing	beta(149.028, 183.9099, 1.38724, 1.18054, 0)	1	3

6	pemotongan	johnsonbounded(1.37058174, 1.41248586, 0.01733, 0.59189, 0)	1	26
7	pembuatan kerah dan saku	beta(186.44103, 227.295, 0.79008, 0.81872, 0)	1	1
8	pemasangan kerah dan saku	erlang(16.7897, 0.42168, 22, 0)	1	1



Gambar 2 Model proses produksi konveksi CV E

3.2. Verifikasi dan Validasi Model

A. Validasi Uji Dua Rata-Rata.

Uji kemiripan ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kinerja antara sistem nyata dengan model simulasi. Ini diterjemahkan menjadi rata-rata *output* dari dua populasi. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua mean, maka dapat disimpulkan bahwa model memiliki validitas yang cukup untuk parameter *mean baseline*. Karena kemiripan antara dua populasi yang diuji, maka pengujian yang dilakukan adalah uji dua sisi dengan menggunakan uji hipotesis seperti :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Rata-rata output sistem riil = rata-rata output model Simulasi

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Rata-rata output sistem riil \neq rata-rata output model Simulasi

B. Validasi Uji Dua Variansi.

Dalam melakukan proses perbandingan dua set data, selain menguji kesamaan dua rata-rata, juga diperlukan

kepastian bahwa dua set data tersebut memiliki variansi yang sama. Uji ini dilakukan dengan uji hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \sigma_{12} = \sigma_{22}$: Variansi output sistem riil = rata-rata output model Simulasi

$H_1 : \sigma_{12} \neq \sigma_{22}$: Variansi output sistem riil \neq rata-rata output model Simulasi

Adapun hasil pengujian validasi model yang dilakukan adalah seperti yang tercantum pada **tabel 3** di bawah ini :

Pengujian	Hasil	Kesimpulan
Uji kesamaan dua rata-rata;	$- Z 0.025 < Z \text{ hitung} < Z 0.025$	H_0 Diterima ,berarti rata-rata hasil output model tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap rata-rata output system nyata.
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ $\mu_2 \alpha = 0.05$	$-1.96 < 1,931 < 1.96$	

Uji kesamaan dua variansi	F 0,975 (29, 29) < F hitung < F 0,025 (29, 29)	H₀ Diterima, berarti Variansi hasil output model tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap Variansi output system nyata..
H₀ : $\delta_1 = \delta_2$		
H₁ : $\delta_1 \neq \delta_2$	0,476 < 0,862 < 2,101	
$\alpha = 0,05$		
$v_1 = 29 ; v_2 = 29$		

Berdasarkan kesimpulan hasil pengujian validasi di atas, maka dapat diketahui bahwa rata-rata dan variansi hasil output pada model flexsim tidak berbeda dengan hasil output pada sistem nyata. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa model simulasi yang dibangun valid atau representatif terhadap sistem nyata

3.3. Analisa Model Awal

Setelah model simulasi yang telah dibuat diuji dan dinyatakan valid, maka selanjutnya model dapat dijalankan untuk kemudian dilakukan identifikasi dan analisis terhadap permasalahan yang terjadi. Adapun hasil report terhadap berjalannya sistem produksi pada CV E adalah seperti yang tertera pada **Tabel 4** dan **Tabel 5** di bawah ini :

Tabel 4 Hasil state report model

Flexsim State Report					
Time:	28800				
Object	Class	idle	processing	busy	blocked
Source1	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%
pemotongan	Separator	99,85%	0,15%	0,00%	0,00%
bagian badan dan tangan	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
bagian alat_kerah dan saku_	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
bordir	Processor	0,25%	57,88%	0,00%	41,88%
obras	Processor	65,00%	27,14%	0,00%	0,00%
cupit	Processor	53,53%	46,47%	0,00%	0,00%
pemasangan kerah dan saku	Combiner	86,31%	12,65%	0,00%	0,00%
pembuatan kerah saku	Processor	0,00%	99,53%	0,00%	0,46%
Sink12	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
finishing dan packing	Processor	40,04%	59,96%	0,00%	0,00%
penjahitan	Processor	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
Operator23	Operator	45,79%	0,00%	0,00%	0,00%

gudang sementara	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 4 Hasil state report model

Berdasarkan hasil state report seperti yang tercantum pada Gambar 2.2, dapat dilihat bahwa terjadi beberapa permasalahan yang terjadi diantaranya adalah terjadi %blocked yang cukup tinggi pada bagian mesin bordir yaitu sebesar 41,88%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya ketidakseimbangan lini produksi pada mesin-mesin yang ada sehingga menimbulkan penumpukan atau antrian yang cukup tinggi pada mesin bordir. Tingginya penumpukan pada mesin bordir ini juga menimbulkan masalah yang sistemik pada bagian mesin yang lain seperti rendahnya utilitas mesin-mesin lain. Hal ini terlihat dari %idle yang cukup tinggi terjadi pada mesin obras sebesar 65%, mesin cupit sebesar 53% serta pada mesin pemasangan kerah dan saku dan mesin finishing sebesar 86% dan 40%. Permasalahan ini terjadi dikarenakan kapasitas pada mesin bordir yang terbatas dan tidak dapat mengimbangi laju proses dan kapasitas pada mesin-mesin lain. Selain itu, permasalahan ketidakseimbangan lini produksi juga menyebabkan produktivitas yang rendah. Dapat dilihat pada **Tabel 5** bahwa terjadi selisih yang cukup tinggi antara bahan baku yang dikeluarkan (sebanyak 416 item pada stats_output pada mesin pemotongan) terhadap produk jadi yang dihasilkan (sebanyak 123 item pada stats_input pada sink12), hal ini menunjukkan bahwa produktivitas perusahaan masih dapat ditingkatkan lebih tinggi lagi.

Tabel 5 Hasil summary report model

Flexsim Summary Report			
Time:	28800		
Object	Class	stats_input	stats_output
Source1	Source	0	16
pemotongan	Separator	16	416
bagian badan dan tangan	Queue	208	208
bagian alat_kerah dan saku_	Queue	208	139
bordir	Processor	878	866
obras	Processor	1120	1119
cupit	Processor	797	797
pemasangan kerah dan saku	Combiner	276	276
pembuatan kerah saku	Processor	139	138
Sink12	Sink	123	0
finishing dan packing	Processor	124	123

penjahitan	Processor	390	389
Operator23	Operator	866	866
gudang sementara	Queue	3517	3447

3.4. Analisis dan Desain Eksperimen

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas, dapat terlihat bahwa penyebab utama dari permasalahan diatas adalah terbatasnya kapasitas mesin bordir serta mesin pembuatan kerah dan saku yang membuat banyak *item* yang tertahan sehingga menyebabkan ketidakseimbangan lini produksi, utilitas mesin lain menjadi rendah, serta produktivitas yang rendah. Oleh karena itu, akan dilakukan desain eksperimen pada kapasitas maksimum mesin bordir serta kapasitas pada pembuatan kerah dan saku yang masing-masing memiliki 3 dan 2 level skenario. Variabel indikator juga diperlukan untuk mengukur tingkat keberhasilan desain eksperimen yang dilakukan (Mubiena, 2021). Penelitian saat ini menggunakan %*blocked* pada bagian mesin bordir serta jumlah produk jadi yang dihasilkan sebagai indikator dari performansi sistem produksi pada CV E. Adapun variabel dan jumlah eksperimen yang akan dilakukan adalah seperti yang terdapat pada **tabel 6** di bawah ini :

Tabel 6 Desain eksperimen

NO EKSPERIMEN	Kapasitas mesin bordir	Kapasitas pembuatan kerah dan saku
1	12	1
2	15	2
3	18	1
4	12	2
5	15	1
6	18	2

Setelah variabel desain eksperimen dan indikator performansi sistem ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan *running* terhadap eksperimen yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun hasil desain eksperimen yang telah dijalankan adalah seperti yang terlihat pada **gambar 3** dan **gambar 4** di bawah ini :

	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Scenario 1	46.7754 < 46.9719 < 47.1684	0.6335	45.7775	48.5011
Scenario 2	1.9342 < 1.9713 < 2.0085	0.1198	1.6554	2.3536
Scenario 3	0.0700 < 0.0833 < 0.0966	0.0428	0.0000	0.2168
Scenario 4	0.0464 < 0.0624 < 0.0785	0.0518	0.0000	0.2419
Scenario 5	0.0593 < 0.0690 < 0.0788	0.0313	0.0000	0.1221
Scenario 6	0.0640 < 0.0769 < 0.0897	0.0416	0.0000	0.1791

Gambar 3 Hasil eksperimen terhadap %*blocked* pada mesin bordir

	Mean (90% Confidence)	Sample Standard Deviation	Min	Max
Scenario 1	123.35 < 123.6 < 123.85	0.81	122	125
Scenario 2	194.91 < 194.97 < 195.02	0.18	194	195
Scenario 3	192.07 < 192.3 < 192.53	0.75	191	194
Scenario 4	151.06 < 151.43 < 151.8	1.19	149	153
Scenario 5	124.43 < 124.9 < 125.37	1.52	122	129
Scenario 6	107.51 < 107.93 < 108.36	1.36	105	110

Gambar 4 Hasil eksperimen terhadap jumlah produk jadi yang dihasilkan

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dijalankan pada model di atas, diketahui bahwa skenario 2 dengan mengubah jumlah kapasitas mesin bordir menjadi 15 serta jumlah kapasitas mesin pembuatan kerah dan saku menjadi 2 memiliki hasil %*blocked* yang turun secara signifikan dibandingkan dengan model awal yang sebelumnya sebesar 46,97% menjadi 1,97%, sedangkan pada skenario 3, 4, 5 dan 6 memiliki perbedaan namun tidak signifikan terhadap skenario lainnya. Selain itu, skenario 2 juga memiliki jumlah produk jadi tertinggi jika dibandingkan dengan model awal dan juga skenario lainnya. Skenario 2 menghasilkan jumlah produk jadi sebesar 194pcs atau meningkat sekitar 57% dibandingkan dengan model awalnya.

4. Kesimpulan

Pada proses produksi pakaian di CV E terdapat beberapa masalah yaitu ketidakseimbangan lini produksi serta utilitas beberapa mesin yang rendah yang mengakibatkan rendahnya jumlah produk jadi yang dihasilkan. Penelitian ini berhasil memodelkan sistem nyata pada *software flexsim* secara valid dan representatif. Hasil dari simulasi dan desain eksperimen yang dilakukan menunjukkan bahwa skenario 2 yaitu menambah kapasitas mesin bordir menjadi 15 serta kapasitas mesin pembuatan kerah dan saku menjadi 2 memiliki hasil karena mampu menurunkan %*blocked* pada mesin bordir yang sebelumnya 46,97% menjadi 1,97% serta dapat meningkatkan jumlah hasil produk jadi sebesar 57% dibandingkan dengan model awal.

a. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan penulisan artikel, khususnya pada CV E sebagai mitra penelitian.

b. Daftar Pustaka

- Arifin, M. (2009). *Simulasi Sistem Industri* (1st editio). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ginting, R., Marunduri, M. A., & Luhur, S. (2021). *Simulasi Lini Produksi Ragum Di Pt Xyz Dengan Menggunakan Aplikasi Flexsim*.
- Kemenperin. (2019). *Industri Pakaian Jadi Catatan*

- Pertumbuhan Paling Tinggi*. Retrieved from <https://www.kemenerin.go.id/artikel/20641/Industri-Pakaian-Jadi-Catatkan-Pertumbuhan-Paling-Tinggi>
- Mubiena, G. F. (2021). Peningkatan Performansi Proses Produksi Susu Kedelai Bubuk menggunakan Software Simulasi FlexSim. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 150–155. <https://doi.org/10.25105/jti.v11i2.9707>
- Nurhasanah, N., Zakky Haidar, F., Hidayat, S., Hasanati, ul, Putri Listianingsih, A., Devi Utami Agustini, dan, ... FlexSIM, S. (2014). Penjadwalan Produksi Industri Garmen Dengan Simulasi Flexsim. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 2(3), 141–148.
- Patil, R. J., Kubade, P. R., & Kulkarni, H. B. (2019). Optimization of machine shop layout by using flexsim software. *AIP Conference Proceedings*, 2200(December). <https://doi.org/10.1063/1.5141203>
- Perekonomian, K. bidang. (2021). UMKM Menjadi Pilar Penting dalam Perekonomian Indonesia Jakarta. *Siaran Pers Hm.4.6/103/Set.M.Ekon.3/05/2021*. Retrieved from <https://ekon.go.id/publikasi/detail/2969/umkm-menjadi-pilar-penting-dalam-perekonomian-indonesia>
- Radha Krishna R., Siva Krishna S, Vijay Bhaskar A, Sriram G, Vamsi P*, T. P. (2019). Modeling and Analysis of a Manufacturing Plant Using Discrete Event Simulation. *Journal of Engineering Research and Application*, 9(1), 24–29. <https://doi.org/10.9790/9622>
- Santhosh Kumar, B., Mahesh, V., & Satish Kumar, B. (2015). Modeling and Analysis of Flexible Manufacturing System with FlexSim. *ISSN // International Journal of Computational Engineering Research*, 10, 2250–3005. Retrieved from www.ijceronline.com
- SIDERSKA, J. (2016). Application of Tecnomatix Plant Simulation for Modeling Production and Logistics Processes. *Business, Management and Education*, 14(1), 64–73. <https://doi.org/10.3846/bme.2016.316>
- Tokgöz, E. (2017). Industrial engineering and simulation experience using flexsim software. *Computers in Education Journal*, 8(4), 4–9.
- Wang, Y. R., & Chen, A. N. (2016). Production logistics simulation and optimization of industrial enterprise based on flexsim. *International Journal of Simulation Modelling*, 15(4), 732–741. [https://doi.org/10.2507/IJSIMM15\(4\)CO18](https://doi.org/10.2507/IJSIMM15(4)CO18)