

## PERBAIKAN SISTEM PROSES PENCUCIAN PAKAIAN DENGAN PENDEKATAN SIMULASI

(Studi Kasus : PT. Nugerah Surya Indonesia)

Andre Sugioko<sup>1</sup>, Trifenaus Prabu Hidayat<sup>2</sup>, Catherina Resmi Hapsari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

e-mail: <sup>1</sup>andresugioko@gmail.com\*, <sup>2</sup>trifenausprabuhidayat@gmail.com

### ABSTRAK

White Express merupakan perusahaan *franchise* dari Jepang yang bergerak di bidang jasa *Laundry* dan *Dry Clean*. White Express Indonesia, didirikan dengan nama PT. Nugerah Surya Indonesia. White Express memiliki permasalahan pada lama waktu proses pencucian disertai dengan tidak pastinya kedatangan *order*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi untuk perbaikan yang ada pada sistem dengan simulasi *promodel*. Penelitian ini hanya dilakukan pada lantai pencucian kemeja/*t-shirt* dan spre/*bed cover*, serta tidak memperhitungkan biaya fasilitas pembersihan dan biaya operasional. Penelitian dilakukan dengan proses pengambilan data selama dua minggu untuk mengamati kondisi yang terjadi selama sistem berlangsung. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa terdapat waktu menunggu yang cukup lama pada bagian pemilihan pakaian. Hal ini mengakibatkan terjadinya adanya penumpukan yang terjadi pada lokasi pemilihan. Kesimpulan pada penelitian ini adalah kondisi awal yang terjadi pada saat pengamatan dan simulasi memiliki permasalahan yang sama yaitu adanya waktu menunggu pada proses pemilihan pakaian sehingga terjadi penumpukan pada pakaian kotor. Usulan yang diberikan pada penelitian ini berupa penambahan tenaga kerja pada bagian pemilihan pakaian, dengan usulan ini waktu menunggu pada proses pemilihan dapat berkurang sebesar 6.81 menit.

**Kata kunci:** Simulasi, Pelayanan, *Laundry*, Promodel.

### ABSTRACT

*White Express is a franchise company from Japan that is engaged in Laundry and Dry Clean services. White Express Indonesia, established under the name PT. Nugerah Surya Indonesia. Where White Express has problems in the length of time the washing process is accompanied by the uncertain arrival of orders. This study aims to provide solutions for improvements in the system based on simulation results. This research was only conducted on the floor of washing shirts and bed sheets. And it does not take into account cleaning facility costs and operational costs. The research was conducted with a data collection process for two weeks to observe the conditions that occurred during the system. The results of this study found that there was a long waiting time in the clothing selection section. This results in a buildup that occurs at the sorting location. The conclusion in this study is that the initial conditions that occur when observation and simulation have the same problem, namely the waiting time in the clothing selection process so that there is a buildup of dirty clothes. The proposal given in this study was an additional workforce in the clothing sorting section, with this suggestion that the waiting time for the sorting process could be reduced by 6.81 minutes..*

**Keywords:** Simulation, Service, Laundry, Promodel

## PENDAHULUAN

*White Express* merupakan perusahaan *franchise* dari Jepang yang bergerak di bidang jasa *Laundry* dan *DryClean*. *White Express* sendiri berdiri pada tahun 1977. Berdasarkan data yang didapat dari hasil studi lapangan, jumlah orderan pencucian pakaian yang diterima PT. Nugerah Indonesia pada tahun 2016 hingga 2017 mengalami peningkatan. Data jumlah cucian yang diterima PT. Nugerah Surya Indonesia pada tahun 2016 hingga 2017 terlihat pada Tabel 1. Semakin banyak *order* yang masuk menyebabkan penumpukan pakaian kotor yang terjadi, sehingga membuat adanya antrian yang panjang pada saat proses pemilahan pakaian. Proses pencucian pakaian memakan waktu kurang lebih 30-60 menit. Dengan waktu cucian yang memakan waktu cukup lama maka pada saat proses pencucian sedang berlangsung akan ada pakaian kotor lainnya yang akan datang dengan waktu yang tidak dapat ditentukan.

Simulasi telah menjadi salah satu *tool* yang sering digunakan untuk menganalisis sistem, karena kemampuan software simulasi yang mampu menggambarkan sistem dan kemampuan menghasilkan output kuantitatif [1,5].

ProModel (*Production Modeler*) merupakan suatu perangkat simulasi untuk membuat model dari berbagai sistem perusahaan manufaktur dan jasa [2]. ProModel digunakan untuk analisis sistem pelayanan pada jasa pencucian pakaian di PT. Nugerah Surya Indonesia. Hal ini dikarenakan *software* simulasi promodel sudah banyak digunakan dalam penelitian seperti analisis sistem antrian [3,4]

Tabel 1. Data Jumlah Cucian Yang Diterima Pada Tahun 2016 – 2017

Tahun 2016		Tahun 2017	
Bulan	Total	Bulan	Total
Januari	14809	Januari	14789
Februari	12544	Februari	12672
Maret	12649	Maret	12645
April	12492	April	12564
Mei	11856	Mei	11913
Juni	12321	Juni	10425
Juli	11545	Juli	12922
Agustus	12190	Agustus	12862
September	12089	September	11576
Oktober	12217	Oktober	12398
November	12400	November	12967
Desember	11403	Desember	11987
<b>Total</b>	<b>148515</b>	<b>Total</b>	<b>149720</b>

Sumber : PT. Nugerah Surya Indonesia

Berdasarkan pada latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah, memberikan solusi pada sistem untuk mengurangi penumpukan pakaian saat proses pemilahan, berdasarkan hasil simulasi Promodel.

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama 2 (dua) minggu mulai dari akhir agustus. Dimana untuk jenis data; *Structural Data*, dilakukan dengan observasi dan wawancara, data operasional lama waktu didapatkan dengan menggunakan *stopwatch*, *data routing proses*, didapatkan dari wawancara, dan data jumlah entitas (pakaian dan spre) didapatkan dengan melakukan observasi.

#### 1. Structural Data

- a. Penentuan Lokasi : Area penerimaan, Stasiun pencucian, pemilihan , *finishing*.

- b. Penentuan Entitas : Pakaian Kotor, Kemeja/T-shirt, Sprei/Bed Cover, GroupKemeja/T-shirt dan GroupSprei/Bed Cover.
  - c. Penentuan Resource : Pekerja dan operator
2. *Operational Data*
- a. Waktu Proses : Waktu Kedatangan, Pemilahan, waktu Pencucian Kemeja/T-shirt, Waktu Pencucian Sprei/Bed Cover, Waktu Pembilasan Kemeja/T-shirt, Waktu Pembilasan Sprei/Bed Cover, Waktu Pengeringan Kemeja/T-shirt
  - b. Jumlah Pakaian yang datang, Jumlah Sprei/Bed Cover, dan Jumlah Kedatangan per hari
  - c. *Data Routing*: Alur proses pencucian untuk setiap entitas.

**B. Pengujian Kecukupan Data**

Perhitungan ini lakukan uji kecukupan data dilakukan mengetahui data yang telah diambil sudah mencukupi untuk dapat dilakukan dalam pengolahan data berikutnya. Dimana dengan menggunakan rumus

$$N' = \left( \frac{k \sqrt{N(\sum xi^2) - (\sum xi)^2}}{\sum x} \right) \dots\dots (1)$$

Notasi:

N' = Jumlah pengukuran yang diperlukan

N = Jumlah pengukuran yang telah dilakukan

k = Tingkat kepercayaan (95% ≈ 2)

s = Tingkat ketelitian

xi = Data ke-i

Jika N' ≤ N maka data dianggap cukup, namun jika N' > N data tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

Contoh perhitungan Uji kecukupan Waktu Pengeringan Sprei/Bed Cover

Tingkat Kepercayaan = k = 95% ≈ 2

Tingkat ketelitian = s = 5 % = 0.05

Jumlah pengukuran yang telah dilakukan = 133

$$N' = \left( \frac{2}{0.05 \sqrt{133(58060800) - 7506489600}} \right) = 6,779 \approx 7$$

Hasil pengujian kecukupan data didapatkan seluruh data waktu proses dan jumlah pakaian, Sprei/Bed Cover telah memenuhi kecukupan data (N' < N).

**C. Penentuan Distribusi**

Penentuan distribusi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tools pada software Promodel yaitu *stat fit*. Berikut hasil yang diperoleh dari *software*:

Tabel 2. Data Hasil Distribusi Sesuai Notasi Promodel

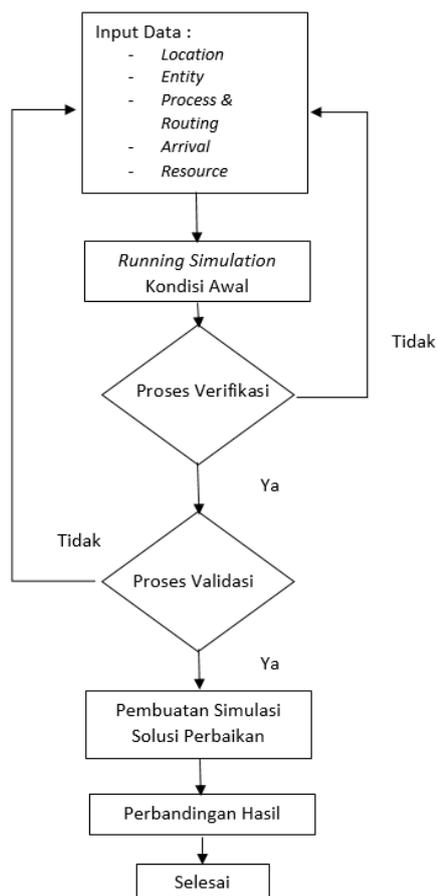
No.	Data Waktu	Distribusi	Menit
1.	Waktu Kedatangan	Normal	(1.87e+003, 830)
2.	Jumlah Pakaian yang datang per hari	Normal	(50.2, 2.21)
3.	Jumlah Kedatangan per hari	Normal	(11.1, 0.759)
4.	Waktu Pemilahan	Lognormal	(267 + L(3.93, 0.647))
5.	Waktu Pencucian Kemeja/T-shirt	Normal	(351, 9.99)
6.	Waktu Pencucian Sprei/Bed Cover	Normal	(532, 13.4)
7.	Waktu Pembilasan Kemeja/T-shirt	Normal	(347, 28.1)
8.	Waktu Pembilasan Sprei/Bed Cover	Normal	(526, 21.5)
9.	Waktu Pengeringan Kemeja/T-shirt	Lognormal	(462 + L(3.65, 0.472))
10.	Waktu Pengeringan Sprei/Bed Cover	Normal	(649, 15.4)
11.	Waktu Pressing/Finishing Kemeja/T-shirt	Normal	(5.99, 0.648)
12.	Waktu Pressing/Finishing Sprei/Bed Cover	Lognormal	(2.45 + L(1.21, 0.132))

Hasil distribusi ini merupakan pendekatan simulasi untuk *random behavior* pada sistem nyata, dimana

akan digunakan sebagai input data pada *software* Promodel.

#### D. Diagram Alir Pembuatan Simulasi

Dalam pembuatan simulasi, digunakan *software Promodel 7.0 Student Version*. ProModel (Production Modeler) merupakan suatu perangkat yang digunakan untuk proses simulasi dari membuat model dari berbagai sistem perusahaan manufaktur dan jasa [2]. ProModel memiliki keunggulan utamanya yakni memiliki kemampuan menampilkan gambar berupa animasi yang mampu dilihat pada *layer* komputer dan memberikan gambaran pada sistem nyata yang terjadi. Berikut pada Gambar 1 merupakan alur pembuatan simulasi menggunakan ProModel.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Simulasi Promodel

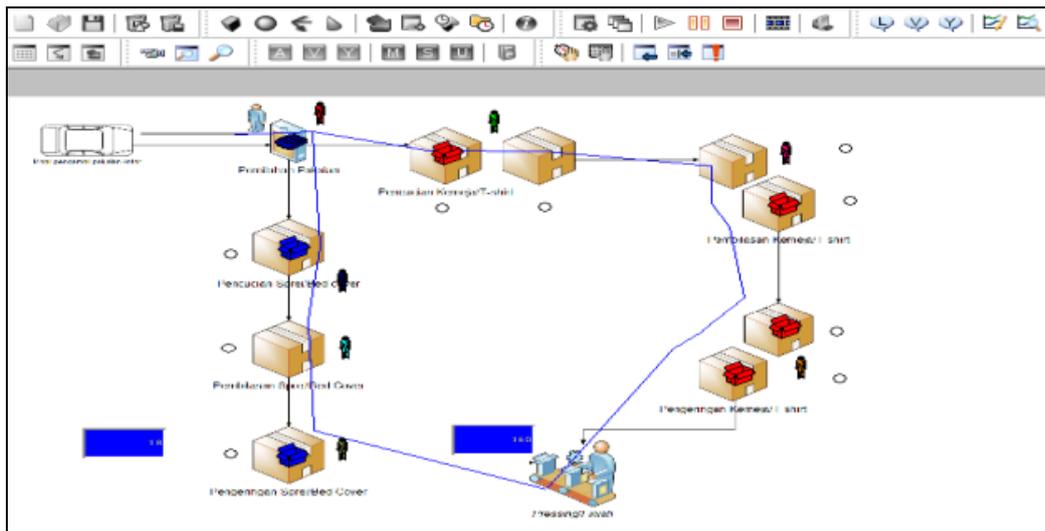
#### E. Pembuatan Model

Pada bagian ini model yang dibentuk didasarkan pada hasil pengamatan langsung serta adanya data-data pendukung seperti literatur dan studi pustaka untuk dapat menentukan model antrian pada PT. Nugerah Surya Indonesia terapkan saat ini. Berikut tahapan dalam pembuatan model:

1. Memasukkan *location*  
Bagian ini adalah membuat gambaran untuk lokasi apa saja yang dilewati oleh entitas nantinya. Seperti ruang antri, lokasi mesin pencucian, lokasi mesin pembilas, lokasi mesin pengeringan, lokasi *finishing*, serta *packing*.
2. Memasukkan *Entity*  
Entity merupakan objek yang mengalami proses, dimana pada penelitian ini entitas yang mengalami proses adalah Kemeja/T-shirt dan Sprei/Bed Cover
3. Memasukkan *Process & Routing*  
Pada tahap ini dimasukan Alur proses pencucian untuk setiap entitas menggunakan data pada Tabel 2 Waktu Pemilahan, Waktu Pencucian, Waktu Pengeringan, dan Waktu *Pressing/Finishing* untuk lama waktu Process
4. Memasukkan *Arrival*  
Pada tahap ini dengan menggunakan data pada Tabel 2. Waktu Kedatangan, Jumlah Pakaian dan Jumlah Kedatangan per hari, dimasukan pada bagian Arrival Promodel untuk mensimulasikan kedatangan entitas ke dalam sistem

Entity...	Location...	Operation...
Box_Pakaian_Kotor	pakaian_datang	
Box_Pakaian_Kotor	Antrian_pakaian_Kotor	
Kemeja_Tshirt	pemilahan_pakaian_kotor	GROUP 40 AS Group_Kemeja_Tshirt
Group_Kemeja_Tshirt	pemilahan_pakaian_kotor	WAIT (267 + L(3.93, 0.647))
Group_Kemeja_Tshirt	Mesin_Cuci_Kemeja	WAIT N(351, 9.99)

Gambar 2. Contoh Pada Tahap Input Process & Routing



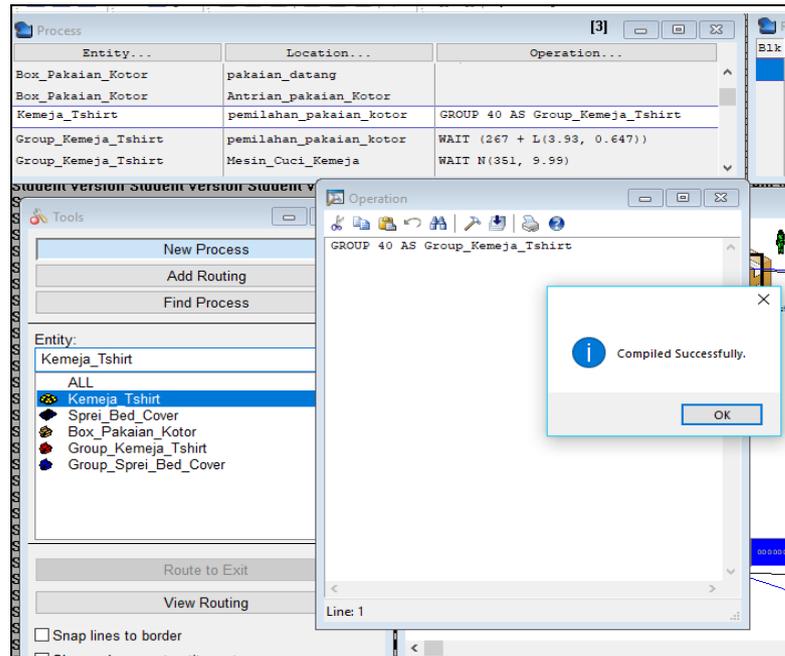
Gambar 3 *Running Program*

5. Memasukkan *Resource*  
Memasukkan jumlah pekerja / operator yang ada pada setiap lokasi kerja
6. Menjalankan Simulasi  
Setelah *entity, location, process, routing, arrival, resource* telah dimasukkan simulasi dapat di *Run*, dimana apabila terjadi *Syntax errors* (tidak *verify*) maka simulasi tidak akan berjalan.

#### A. Verifikasi dan Validasi

Setelah didapatkan data distribusi waktu dan alur proses pencucian untuk setiap entitas. Maka dibuatkan model simulasi menggunakan ProModel. Dimana model simulasi yang telah dibuat harus melalui uji verifikasi dan validasi. Uji verifikasi dilakukan dengan bantuan *compile* pada *software* ProModel, untuk melihat apakah ada bahasa/kalimat yang *error* dan melihat animasi simulasi berjalan apakah sesuai dengan alur proses pada *White Express*

### PEMBUATAN SIMULASI DAN SOLUSI



Gambar 4. Compile Successfully

Uji validasi, merupakan tahap pengujian apakah hasil simulasi telah mewakili sistem nyata, apakah pendekatan distribusi pada tabel 2 telah sesuai atau tidak, salah satu pengujian validasi adalah dengan melakukan perbandingan data historis (data pengamatan) dengan hasil *output* ProModel. Maka dilakukan pengujian *paired t test* menggunakan hasil *output* ProModel seperti jumlah cucian yang berhasil diproses dengan data aktual untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak.

Berdasarkan tabel 4, didapatkan dari 4 pengujian validasi menggunakan uji *paired t test*, seluruh pengujian menunjukkan bahwa hasil simulasi Promodel tidak berbeda secara statistik dengan data aktual. Hasil Uji *paired t test*, dipakai untuk bukti bahwa Model Awal mewakili sistem nyata, sehingga output Model Awal digunakan untuk menganalisa sistem secara mendalam, dan acuan perbaikan untuk pembuatan Model Solusi perbaikan.

Name		Total Exits	C	Avg Time Waiting (MIN)	
Kemeja T shirt		410.00	5	22.40	
Sprei Bed Cover		49.50	2	24.70	
Box Pakaian Kotor		0.00	0	0.00	
Group Kemeja T shirt		10.17	7	0.20	
Group Sprei Bed Cover		8.25	2	0.21	

Gambar 5. Output Entity Activity Kondisi Awal

Tabel 4. Hasil Uji *Paired t Test*

No	Pengujian	Hasil Sig 2-tail
1	Waktu pelayanan pencucian kemeja/T-shirt	0,138
2	Waktu pelayanan pencucian spreil/Bed Cover	0,077
3	Jumlah cucian kemeja/T-shirt	0,061
4	Jumlah cucian spreil/Bed Cover	0,092

General		Locations	Location States Multi	Location States S
<b>TA Laundry - kondisi awal 11.2.3 FIX.MOD (Norm</b>				
Name	% In Move Logic	% Waiting		
Kemeja Tshirt	3.22	46.14		
Sprei Bed Cover	2.07	41.28		
Box Pakaian Kotor	0.00	0.00		
Group Kemeja Tshirt	4.26	0.80		
Group Sprei Bed Cover	2.14	0.61		

Gambar 6. *Output Entity States* Kondisi Awal

**B. Hasil Output Kondisi Awal**

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, dan hasil output simulasi menunjukkan adanya waktu menunggu pada entitas kemeja/*t-shirt* dan sprei/*bed cover* hal ini sama terjadi pada saat proses pengambilan data. Dimana waktu pemilahan pakaian lebih lama daripada waktu kedatangan kemeja/*t-shirt* dan sprei/*bed cover*. Hal ini membuat adanya penumpukan pakaian kotor. Dimana dapat dilihat

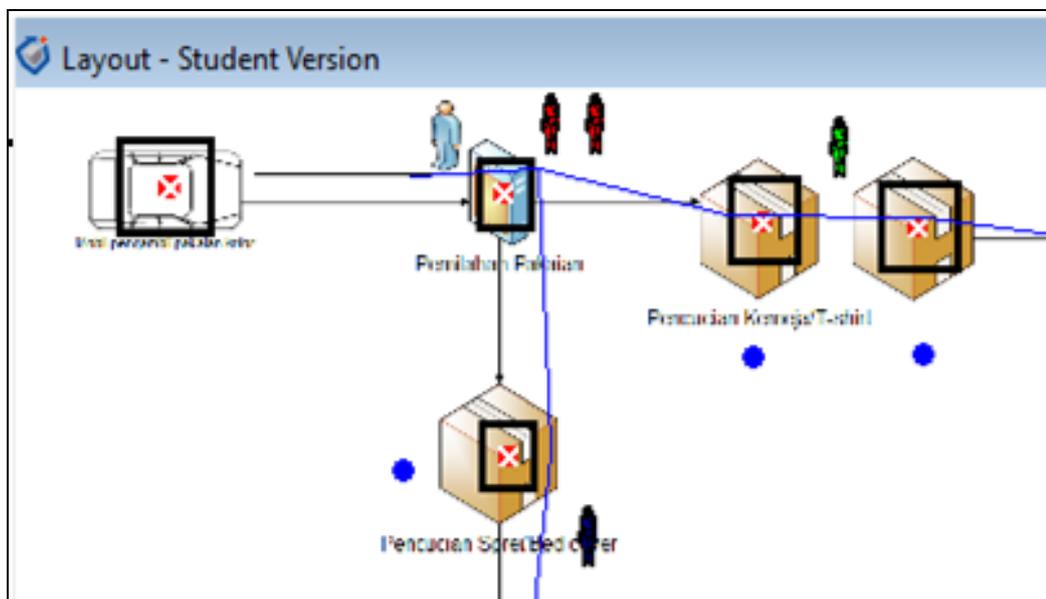
pada kolom Avg Time Waiting pada gambar 5, dan % Waiting pada gambar 6.

Maka, berdasarkan hasil output simulasi, dan didukung dari observasi, solusi perbaikan untuk penelitian ini berpusat pada lokasi pemilahan pakaian. Hal ini dikarenakan pekerja pada lokasi pemilahan pakaian tidak hanya bertugas untuk melakukan proses pemilahan namun juga menghantar pakaian ke lokasi berikutnya.

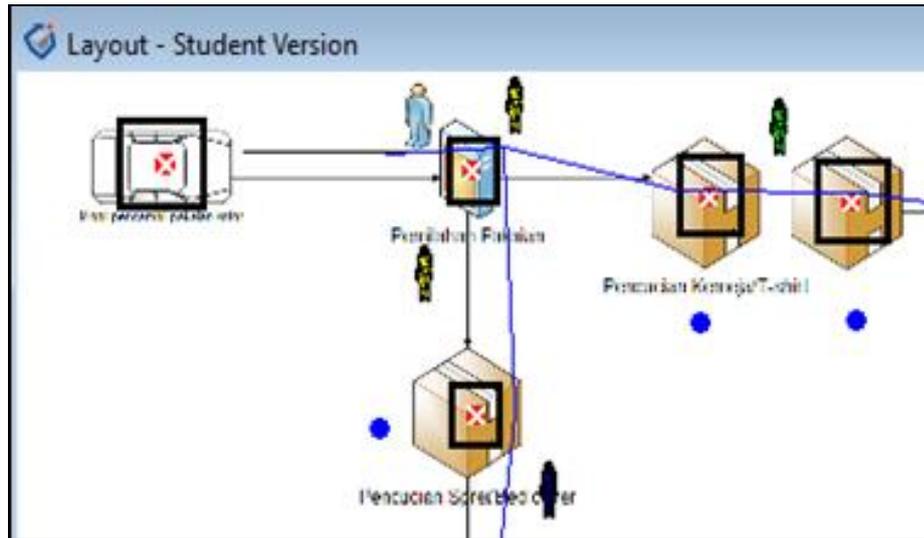
**C. Solusi Perbaikan**

Berdasarkan hasil ouput simulasi dan setelah berdiskusi dengan pemilik didapatkan 3 Usulan perbaikan, berikut skenarionya yaitu :

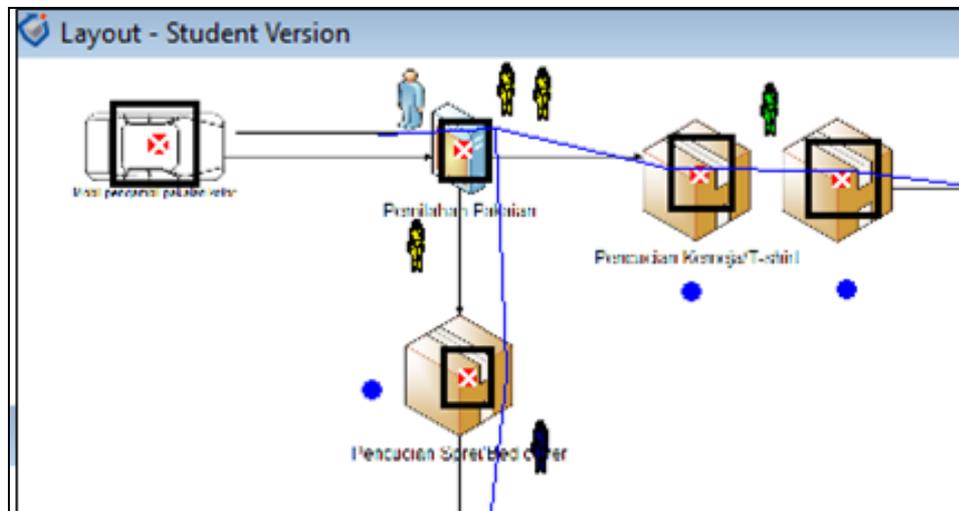
1. Usulan 1: Menambah pekerja pada proses pemilahan dan pengantar pakaian menjadi dua orang.
2. Usulan 2: Pekerja pada proses pemilahan tetap satu dan satu orang pekerja pada bagian pengantaran cucian.



Gambar 7. Usulan 1



Gambar 8. Usulan 2



Gambar 9. Usulan 3

- Usulan 3: Menambah pekerja pada proses pemilahan menjadi dua orang dan satu orang pada bagian pengantaran cucian.

Ketiga usulan penambahan pekerja ini dikarenakan pada lokasi pemilahan merupakan proses yang dilakukan secara manual, sehingga dengan usulan penambahan pekerja diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan ini. Dikarenakan dari

usulan 1 hingga usulan 3, hanya dilakukan penambahan pekerja, maka modifikasi yang dilakukan pada model awal terjadi pada tahap input proses, *input routing* dan *input jumlah resource*.

## ANALISA DAN IMPLIKASI MANAJERIAL

### A. Analisa

Berdasarkan gambar 10, dapat dilihat bahwa untuk mengurangi antrian

No.	Kondisi	<i>Avg. Time Waiting (MIN) Kemeja/Tshirt</i>	<i>Avg. Time in Operation(MIN) Kemeja/Tshirt</i>	<i>Avg. Time Waiting (MIN) Sprei/Bed cover</i>	<i>Avg. Time in Operation(MIN) Sprei/Bed cover</i>
1	Aktual	22.4	24.33	24.7	33.41
	Usulan 1	15.59	24.34	17.29	33.4
	Perubahan	6.81	0.01	7.41	0.01
2	Aktual	22.4	24.33	24.7	33.41
	Usulan 2	17.14	24.38	19.29	33.32
	Perubahan	5.26	(+)0.05	5.41	0.09
3	Aktual	22.4	24.33	24.7	33.41
	Usulan 3	14.79	24.46	16.68	33.5
	Perubahan	7.61	(+)0.13	8.02	(+)0.09

Gambar 10. Perbandingan Hasil Skenario

yang terjadi pada proses pemilahan, maka perusahaan dapat memilih usulan pertama. Hal tersebut dikarenakan pada usulan pertama, penurunan waktu tunggu yang terjadi relatif jauh jika dibandingkan dengan kondisi awal.

Sedangkan untuk usulan kedua, dengan menggunakan satu pekerja tambahan untuk pengantaran cucian, didapatkan pengurangan waktu, walaupun pengurangan ini tidak sebesar usulan pertama, hal ini dikarenakan waktu untuk menghantar pakaian sudah cepat, namun lama waktu pemilahan belum sebanding dengan lama waktu kedatangan entitas pakaian dan atau spreii.

Usulan ketiga memiliki penurunan waktu lebih banyak daripada usulan pertama, namun pada usulan tersebut jika perusahaan menerapkannya maka perusahaan harus menambah jumlah pekerja lebih banyak daripada usulan pertama. Dan hal itu dapat membuat perusahaan mengeluarkan biaya lebih untuk upah tenaga kerja daripada usulan pertama atau kedua. Sehingga, dengan pertimbangan biaya dan hasil simulasi usulan pertama yang

disarankan untuk diimplementasikan pada perusahaan ini.

## B. Implikasi Manajerial

Apabila perusahaan menggunakan usulan pertama, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu; perusahaan memberikan pelatihan kepada pekerja, disarankan untuk melakukan pelatihan *on-spot* pekerja baru akan melakukan pekerjaannya dan dilatih oleh pekerja senior. dimana selama pelatihan akan membuat waktu pemilahan akan melambat sebelum pekerja baru terbiasa.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah, usulan perbaikan pertama merupakan usulan yang dapat dipakai untuk permasalahan ini. Dimana pada usulan tersebut waktu menunggu pada proses pemilahan pakaian dapat berkurang sebanyak kurang lebih 6-7 menit. Dengan total waktu pelayanan yang tidak berbeda jauh dari kondisi awal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Falen, F. F., & Subagyo. (2018). Simulasi Antrian Pasien Rawat Inap Untuk Mengurangi Waiting List VIP di Rumah Sakit. *Jurnal teknoains*. Vol 8 (1). pp.1-88
- [2] Harrel, C., Ghosh, B. K., & Bowden, R.(2004). *Simulation Using ProModel* (3rd ed.). California: McGraw-Hill.
- [3] Kamilie, S., & Jonny. (2010). Analisis Sistem Antrian Pada Area Final Inspection di Vehicle Logistic Center PT ADM Untuk Optimalisasi Jumlah Server, Waktu Tunggu, dan Total Biaya Pelayanan. *INASEA*. Vol 11 (1) . pp 26-34
- [4]Marfuah, U., & Syarifah, A., (2015). Analisis Sistem Antrian Transportasi Busway Di Halte Pulogadung Dan Dukuh Atas. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 2(1), pp.9-16.
- [5] Sentia, P.D., Ilyas., & Haikal, R. (2016). Pendekatan Simulasi Untuk Analisis Antrian Pada Bengkel Servis PT.X. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. Vol 15 (2) . pp 105-113