

PENERAPAN SISTEM ANTRIAN MULTI CHANNEL-SINGLE PHASE MENGUNAKAN MODEL SIMULASI UNTUK OPTIMALISASI PELAYANAN PADA UMKM EL LAUNDRY

Siska Pasaribu¹, Zaharuddin², Denny Walady Utama³

¹Program Teknik Industri, Fakultas Teknik Dan komputer, Universitas Harapan Medan

Jl. HM Joni No.70 c Teladan Barat Medan

E-mail: Zaharuddin@unhar.ac.id²

ABSTRACT

The queue process at UMKM El Laundry is a process related to the arrival of consumers who bring dirty clothes and then wait in line, then the dirty clothes are finished processing and the consumers leave the laundry. The current conditions at UMKM El Laundry are with an average number of arrivals of 20 people/day with the number of dirty clothes 20 kg/person. This has resulted in a buildup in serving consumers, where currently the service time limit applied by UMKM themselves is 8 hours/day for regular services. Data was obtained through observation for 1 month, namely in December 2022. The queuing method used is Multi-channel - single phase using Anylogic simulation. The results of calculations using the Multi-channel - single phase method show that queues occur due to lack of facilities in the process. After being analyzed using Anylogic simulation, it was proven that the queue could be minimized by adding washing machines, which were originally 3 units, to 4 units, and dryer machines, which were originally 3 units, to 4 units. So that the Queue Length which was originally 0.04 minutes became 0.94 minutes, Queue Time per agent from previously 0.50 minutes to 6.14 minutes, and service utilization which was originally 0.18 minutes to 0.75 minutes or 75% more fast in the service process, so that queues can be minimized.

Keywords: MSME, Single Phase Multi Channel, Anylogic Simulation

INTISARI

Proses Antrean di UMKM El Laundry adalah proses yang berhubungan dengan dengan kedatangan konsumen yang membawa pakaian kotor kemudian menunggu dalam antrean, lalu pakaian kotor selesai diproses dan konsumen meninggalkan laundry. Kondisi saat ini di UMKM El Laundry dengan jumlah kedatangan 20 orang/hari dengan jumlah pakaian kotor 20 kg/orang. Hal ini mengakibatkan penumpukan dalam melayani konsumen saat ini. Batas waktu pelayanan yang diterapkan oleh UMKM sendiri adalah 8 jam/hari untuk pelayanan regular. Data diperoleh melalui observasi selama 1 bulan yaitu pada Bulan Desember 2022. Metode Antrean yang digunakan adalah Multi channel – single phase menggunakan simulasi Anylogic. Hasil perhitungan dengan menggunakan metode Multi channel – single phase menunjukkan bahwa antrean terjadi akibat kurangnya fasilitas dalam proses pengerjaan. Setelah dianalisis menggunakan simulasi Anylogic terbukti antrean dapat diminimumkan dengan penambahan mesin cuci yang semula 3 unit menjadi 4 unit, mesin pengering yang semula 3 unit menjadi 4 unit. Sehingga pada Queue Length yang semula 0,04 menit menjadi 0,94 menit, Queue Time per agent dari semula 0,50 menit menjadi 6,14 menit, dan service utilization yang semula 0,18 menit menjadi 0,75 menit atau 75% lebih cepat pada proses pelayanannya, sehingga antrean dapat diminimumkan.

Kata kunci: UMKM, Multi Channel Single Phase, Simulasi Anylogic.

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Laundry telah menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari – hari masyarakat modern. Dalam kehidupan yang sibuk, banyak orang tidak memiliki waktu atau fasilitas untuk mencuci pakaian mereka sendiri secara teratur. Seiring dengan peningkatan jumlah pekerjaan dan aktivitas lainnya, permintaan akan jasa laundry semakin meningkat. Laundry juga penting dalam menjaga kebersihan dan kesehatan. Pakaian yang kotor dapat menjadi sarang bagi kuman, bakteri dan alergen yang dapat berdampak negatif pada kesehatan. Melalui proses pencucian yang efektif, laundry dapat membantu menghilangkan kotoran, noda, dan mikroorganisme yang melekat pada pakaian. (Anindya et al., 2021)

Masyarakat kota yang semakin sibuk dengan berbagai pekerjaan, membuat usaha jasa laundry semakin dibutuhkan. Banyaknya masyarakat yang lebih memilih untuk menggunakan jasa laundry akan menyebabkan konsumen mengantre pada operator layanan laundry. Dengan begitu banyak baju yang

diterima dalam satu hari untuk setiap konsumen akan mengakibatkan penumpukan jika tidak menggunakan metode tertentu. (Sunarmi et al., 2023)

Maka setiap Perusahaan dalam dunia usaha akan berkompetisi meningkatkan kualitas pelayanan demi memenangkan hati pelanggannya. Pelayanan langsung kepada pelanggan atau operator sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya sebuah perusahaan memiliki operator atau fasilitas pelayanan yang lebih sedikit dibandingkan dengan banyaknya pelanggan yang ada. Hal itu biasanya menyebabkan terbentuknya sebuah antrean pada fasilitas pelayanan tersebut. Suatu garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari satu atau lebih fasilitas layanan disebut sebagai Antrean (Ekantari et al., 2021). Antrean orang atau barang yang berada dalam suatu barisan yang menunggu untuk dilayani (Aktuarial et al., 2022). Pelanggan yang mendapatkan pelayanan terlebih dahulu berdasarkan siapa yang datang lebih cepat. Dalam hal ini, seseorang yang mengantre ada yang datang dalam waktu yang bersamaan datang dalam waktu yang berbeda. Perbedaan kedatangan itulah yang akan menentukan apakah orang-orang itu harus mengantre lebih lama atau sebentar saja. Antrean sering terjadi di berbagai tempat, salah satunya pada bisnis jasa laundry. (Sari et al., 2022)

Menggunakan model antrean dengan beberapa saluran dan satu tahapan pelayanan (*multi channel - single phase*). *Multi channel - single phase* yaitu sebuah sistem pelayanan dengan satu jalur antrean dan beberapa pelayanan. Sistem antrean ini juga dikenal sebagai jalur berganda satu tahap (*multi channel - single server*) yaitu terdapat satu jenis layanan dalam sistem antrean tersebut, namun terdapat lebih dari satu pemberi layanan (Matematika et al., 2022)

Simulasi merupakan proses perencanaan model dari sistem nyata yang dilanjutkan dengan pelaksanaan eksperimen terhadap model untuk mempelajari perilaku sistem atau evaluasi strategi (Runtuk & Maukar, 2020). Sedangkan sistem adalah gabungan dari beberapa elemen yang saling bekerja sama. (Dan et al., 2021) Salah satu perangkat lunak yang bisa digunakan secara visual mempresentasikan sebuah sistem antrean dan menganalisisnya adalah anylogic yang akan digunakan untuk menganalisis sistem antrean pada sebuah tempat layanan publik yang mengalami masalah antrian.

BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHODS)

1. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam penelitian terapan karena bertujuan untuk mendapatkan solusi dari suatu masalah yang ada di masyarakat, industri, pemerintahan sebagai kelanjutan dari riset dasar. Penelitian terapan (Applied Research) ini dilakukan berkenaan dengan kenyataan-kenyataan praktis, penerapan, dan pengembangan ilmu pengetahuan yang dihasilkan oleh penelitian dasar dalam kehidupan nyata. (Hermawan & Si, n.d.)

2. Metode Penelitian

UMKM El Laundry merupakan salah satu bisnis jasa yang menyediakan pelayanan dalam pencucian baju, celana, sprei dan lain-lain. Merupakan salah satu UMKM yang cukup besar di daerah Jln Jati II, El Laundry selalu mengalami masalah antrean pada konsumen yang datang. Karena tidak adanya suatu model antrean yang dapat mengatasi antrean panjang tersebut.

Untuk mengatasi masalah di atas, digunakan metode antrean multi channel -single phase yang merupakan sebuah sistem pelayanan dengan satu jalur antrean dan beberapa pelayanan. Dengan adanya metode yang sudah di pilih untuk memaksimalkan hasil digunakan model simulasi untuk penerapannya.

3. Jenis Data penelitian

Data primer, merupakan sumber data yang diambil secara langsung dari perusahaan berupa pengamatan serta wawancara maupun diskusi dengan pihak perusahaan (Sinulingga, 2012). Pada penelitian ini data primer yang dibutuhkan yaitu, proses pelayanan setiap konsumen, dan waktu kerja pelayanan. Data sekunder, merupakan data yang tidak didapatkan secara langsung,

melainkan data diserahkan kepada pengumpul data melalui narasumber, misalnya lewat dokumen dan lainnya (Sinulingga, 2019). Melalui studi literatur berupa buku, jurnal, penelitian sebelumnya, *website*, dan lain sebagainya sebagai penunjang penelitian yang akan dilakukan.

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data sekunder yaitu, data jumlah konsumen yang datang per hari, data jumlah pakaian (kg) diterima per hari, data jumlah pakaian selesai diproses per hari (kg).

4. Prosedur Penelitian

a. Tahap Persiapan Penelitian

Tahap awal penelitian ini dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data kedatangan konsumen pada bulan Desember 2022 – Februari 2022. Ditemukan suatu masalah yaitu antrean pada konsumen, yaitu

dengan melihat jumlah kedatangan konsumen yang datang mengantarkan pakaian. Kedatangan pelanggan setiap hari yang membawa jumlah pakaian setiap hari meningkat tetapi waktu pelayanan yang dilakukan UMKM semakin lama.

b. Tahap Pengerjaan Penelitian

Untuk mengurangi jumlah antrean konsumen, perlu dilakukan pengoptimalan dengan mempertimbangkan variabel – variabel yang dapat mempengaruhi jumlah antrean dan waktu pelayanan seperti jumlah kedatangan konsumen, waktu pelayanan, dan lamanya pelayanan. Dalam mengoptimalkan pelayanan dapat lebih efektif dan efisien.

c. Metode Pengolahan Data

Tahapan – tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data yaitu : menghitung rata – rata jumlah konsumen yang datang pada UMKM El Laundry setiap hari, menghitung rata – rata jumlah pakaian, menghitung rata – rata jumlah pakaian yang selesai dilayani setiap hari dengan waktu 8 jam, mensimulasikan hasil yang diperoleh dengan menggunakan *anylogic*.

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSIONS)

1. Menentukan Ukuran *Steady State*

Hasil penelitian yang dilakukan pada UMKM EL Laundry Yang Berlangsung selama 1 Bulan dengan jumlah kedatangan konsumen sebanyak 604 orang dengan total 31 hari.

Untuk mengetahui apakah ukuran *Steady state* terpenuhi maka dapat dilakukan dengan mencari nilai rata-rata waktu kedatangan konsumen dan waktu pelayanan konsumen.

Menentukan ukuran *steady state* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah Konsumen yang datang}}{\text{Interval Waktu Pengukuran perhari}} = \frac{604}{31} = 19,5 \text{ Konsumen per hari}$$

Jadi, rata-rata konsumen yang datang yaitu 19,5 atau 20 konsumen setiap hari.

Rata-rata waktu pelayanan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\mu = \frac{1}{\text{rata-rata waktu pelayanan}} = \frac{1}{6.4} = 0,156 \text{ konsumen per menit} = 0,156 \times 60 = 9,4 \text{ atau } 10 \text{ konsumen dilayani per hari .}$$

Jadi, banyaknya konsumen yang dilayani per hari yaitu 9,4 konsumen atau 10 konsumen.

Menghitung tingkat intensitas pelayanan dapat menggunakan rumus :

$$\rho = \frac{\lambda}{s\mu} = \frac{19,5}{9,4(31)} = 0,067 \text{ orang}$$

Pada perhitungan tingkat intensitas pelayanan (ρ) maka diperoleh nilai yaitu 0,067. Karena $0,067 < 1$ yang berarti nilai $\rho < 1$ memenuhi kondisi *stady state* maka antrean pelayanan pada UMKM EL Laundry dikatakan Optimal.

Dengan :

λ : rata-rata konsumen dilayani

ρ : tingkat intensitas pelayanan

μ : rata – rata pelanggan yang telah dilayani dalam waktu tertentu

2. Melakukan Uji kecocokan Distribusi Jumlah Kedatangan Dan Distribusi Jumlah pakaian Kotor

Melakukan Uji Kecocokan Distribusi Jumlah kedatangan dan Distribusi jumlah pakaian kotor dapat dilihat Pada Tabel 1 (Distribusi frekuensi dari Distribusi poisson jumlah kedatangan) dan Tabel 2 (lanjutan Distribusi Poisson kedatangan konsumen) yang merupakan hasil pengolahan data dengan mencari berapa frekuensi kedatangan(F_i) terhadap jumlah kedatangan pelanggan (X_i), dan juga berapa rata-rata kedatangan konsumen (\bar{X}) , dengan menggunakan distribusi Poisson.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi dari Distribusi *Poisson* jumlah Kedatangan

X_i	F_i	$F_i X_i$	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$F_i (X_i - \bar{X})^2$
15	1	15	-3,5	12,25	12,25
16	2	32	-2,5	6,25	12,5
17	5	85	-1,5	2,25	11,25
18	6	108	-0,5	0,25	1,5
19	6	114	0,5	0,25	1,5
20	11	220	1,5	2,25	24,75
Jumlah	31	574		23,5	63,75

Tabel 2. Ringkasan Distribusi Poisson Kedatangan konsumen

X_i	F_i	F_{kum}	$P(x)$	$E(i)$	$E(i)k$
15	1	1	0,026	0,806	0,806
16	2	3	0,026	0,806	2,418
17	5	8	0,021	0,651	5,208
18	6	14	0,014	0,434	6,076
19	6	20	0,008	0,248	4,96
20	11	31	0,175	5,425	168,18
Jumlah	31		0,459	8,37	176,60

a. Uji *Kolmogrov Smirrow* Jumlah Kedatangan Konsumen

b. Uji Hipotesis

1. Rumusan Hipotesis

Ho : Data yang diamati berdistribusi poisson

Hi : Data yang diamati tidak berdistribusi poisson

2. Daerah kritis

Ho diterima jika $D_{max} < D_{tabel}$

Ho ditolak jika $D_{max} > K_{tabel}$

$\alpha = 5\%$

$D_{tabel} = 0,24170$

3. Kriteria uji

Kolmogrov Smirrow (waktu kedatangan konsumen) dengan mencari berapa jumlah pada data (X_i), dan Tranformasi dari angka ke notasi pada distribusi normal (Z), dan berapa Probabilitas komulatif normal (F_t), berapa Probabilitas komulatif empiris (F_s) sehingga dapat diketahui berapa Nilai Pada Tabel (D). Diketahui nilai D_{hitung} yaitu, 0,319 dan untuk mengetahui nilai D_{tabel} dapat dilihat dari tabel *kolmogrov smirrow* dengan ketentuan $D_{(0,05,31-1)} = 0,24170$, maka $D_{hitung} (0,319) < D_{tabel} (0,24170)$ maka Ho diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa distribusi kedatangan berdistribusi poisson.

Tabel 3 Uji Kolmogrov Smirrow Waktu Kedatangan Konsumen

No	X_i	Z	F_t	F_s	D
1	20	0,11	0,351	0,032	0,319
2	19	0,10	0,381	0,064	0,317
3	18	0,53	0,318	0,096	0,222
4	20	0,116	0,351	0,129	0,222
5	19	0,10	0,381	0,161	0,22
6	18	0,53	0,318	0,193	0,125
7	18	0,53	0,318	0,225	0,093
8	20	0,11	0,351	0,258	0,093
9	20	1,11	0,351	0,290	0,061
10	19	0,10	0,381	0,322	0,059
11	20	0,11	0,351	0,354	0,997
12	20	0,11	0,351	0,387	0,964
13	18	0,53	0,318	0,419	0,899
14	17	0,55	0,451	0,548	0,903
15	16	0,77	0,494	0,483	0,011
16	18	0,53	0,318	0,516	0,802
17	17	0,55	0,451	0,548	0,903
18	20	0,11	0,351	0,580	0,771
19	20	0,11	0,351	0,612	0,739
20	19	0,10	0,381	0,645	0,736
21	17	0,55	0,451	0,548	0,903
22	18	0,53	0,318	0,709	0,609
23	19	0,10	0,381	0,741	0,64
24	16	0,77	0,494	0,774	0,72
25	20	0,11	0,351	0,806	0,545
26	20	0,11	0,351	0,838	0,513
27	15	0,99	0,543	0,870	0,673
28	19	0,10	0,381	0,903	0,446
29	17	0,55	0,451	0,935	0,516

30	20	0,11	0,351	0,96	0,391
31	17	0,55	0,451	1	0,351
Jumlah	604				
Rata-rata	19,48				

3. Melakukan Uji kecocokan Distribusi Jumlah pakaian Kotor

Melakukan pengolahan data untuk Distribusi jumlah pakaian kotor dapat dilihat Pada tabel 4 (Distribusi frekuensi dari Distribusi eksponensial jumlah pakaian kotor) yang merupakan hasil pengolahan data dari frekuensi kedatangan terhadap jumlah kedatangan pelanggan dengan menggunakan distribusi Eksponensial.

Tabel 4. Distribusi frekuensi dari Distribusi Eksponensial Jumlah pakaian Kotor

Kelas	Interval	Batas		Xi	fi	f kum	fi x Xi	Xi - x̄	(Xi - x̄) ²	fi(Xi - x̄) ²
		Kelas	Bawah							
1	300 - 320	299,5	320,5	300	1	1	300	287,1	8242,4	8242,4
2	321 - 341	320,5	341,5	320	7	8	2240	307,1	94310,4	660172,8
3	342 - 362	341,5	362,5	360	6	14	2160	347,1	12047,4	72284,4
4	363 - 383	362,5	383,5	380	6	20	2280	367,1	13476,4	80858,4
5	384 - 404	383,5	404,5	400	11	31	4400	5160	266256	2928816
					31		14007	6468,4	394332,6	3750374

4. Perhitungan dengan menggunakan *Multi Channel – Single Phase*

Untuk memperoleh hasil yang dibutuhkan dalam penelitian ini perlu menggunakan perhitungan dengan metode *multi channel-single phase*. Adapun yang perlu dicari dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini :

1. Mencari tingkat kedatangan rata-rata (λ)

Tingkat kedatangan pada konsumen di UMKM El Laundry per harinya dapat dicari dengan membagi total jumlah kedatangan konsumen pada waktu tertentu dengan total hari pengamatan .

$$\lambda = \frac{\text{total waktu kedatangan}}{\text{total hari kerja}}$$

$$\lambda = \frac{604}{186} = 2,7 \text{ orang /jam atau } 3 \text{ orang}$$

untuk mengetahui berapa banyak nya (Kg) pakaian kotor yang diterima dari konsumen setiap hari dapat diperhatikan pada tabel 5 (Data rata-rata banyak nya pakian kotor).

Tabel 5. Data Rata-rata banyaknya pakaian kotor

No	Jumlah pakaian kotor diterima dari konsumen/hari (Kg)	No	Jumlah pakaian kotor diterima dari konsumen/hari (Kg)
1	400	17	340
2	380	18	400
3	360	19	400
4	400	20	380
5	380	21	340
6	360	22	360
7	360	23	380
8	400	24	320
9	400	25	400
10	380	26	400
11	400	27	300
12	400	28	380
13	360	29	340
14	340	30	400
15	320	31	340
16	360		
Jumlah	11480	Jumlah	11480

2. Menentukan tingkat pelayanan pelanggan (μ)

Tingkat waktu pelayanan adalah tingkat kemampuan petugas untuk melayani dan menyelesaikan pakaian kotor yang dibawah oleh setiap konsumen. Standar waktu pelayanan yang ditetapkan oleh pihak laundry adalah 75 menit untuk setiap 1 konsumen dengan jumlah pakaian kotor maksimal 15 kg dengan 3

mesin cuci, 3 mesin pengering dengan waktu kerja 8 jam per hari. Sehingga akan diperoleh berapa banyak pakaian kotor yang dapat diselesaikan oleh petugas setiap harinya.

$$\text{Standar waktu pelayanan} = \frac{480 \text{ menit}}{75 \text{ menit}} = 6,4 \text{ menit}$$

Sehingga tingkat pelayanan di UMKM El Laundry dapat dicari dengan cara

$$\text{Tingkat pelayanan } (\mu) = \frac{8 \text{ jam}}{\text{standar waktu pelayanan}}$$

$$\text{Tingkat pelayanan } (\mu) = \frac{480 \text{ menit}}{6,4 \text{ menit}} = 75 \text{ Menit}$$

Diketahui untuk nilai λ dan μ pada *Multi channel – single phase* yaitu :

$$\lambda = 2,7 \text{ konsumen/jam atau 3 Orang}$$

Periode sibuk

$$P = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$P = \frac{2,7}{288} = 0,93 \text{ atau } 93\%$$

3. Menentukan banyaknya jumlah pakaian kotor diterima

Banyak nya pakaian kotor yang diterima dari konsumen setiap hari adalah jumlah pakaian kotor yang menunggu dan sedang diproses.

$$\begin{aligned} L_s &= \text{total pakaian diterima perhari} - \text{Total pakaian diproses} \\ &= 365 \text{ kg} - 288 \text{ kg} \\ &= 77 \text{ Kg} \end{aligned}$$

4. Menentukan waktu yang digunakan dalam setiap proses pelayanan

Waktu yang dibutuhkan petugas dalam proses pelayanan dari mulai pakaian kotor diterima, pakaian kotor di cuci, pakaian kotor dikeringkan, pakaian kotor disetrika dan pakaian kotor dikemas.

W_s = dalam waktu 8 jam

$$W_s = \frac{480 \text{ menit}}{365} = 1,3$$

$$W_s = 1,3 \times 75$$

$$W_s = 97,5 \text{ menit}$$

5. Menentukan banyak nya jumlah pakaian kotor dalam antrean

Banyaknya pakaian kotor dalam antrean ialah banyak pakaian kotor diterima dalam antrean.

L_q dalam 8 jam

$$L_q = 365 - \frac{480}{288} = 77 \text{ kg}$$

6. Menentukan waktu tunggu pakaian kotor dalam antrean

Waktu tunggu pakaian kotor dalam antrean adalah rata-rata waktu yang digunakan oleh pakaian kotor di proses saat ini :

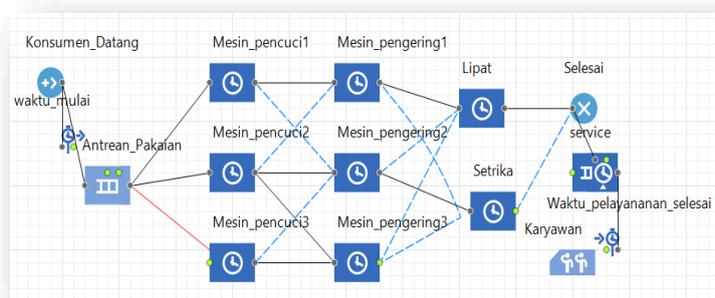
W_q saat ini 8 jam

$$W_q = \frac{480}{77} \times 15 = 93 \text{ menit}$$

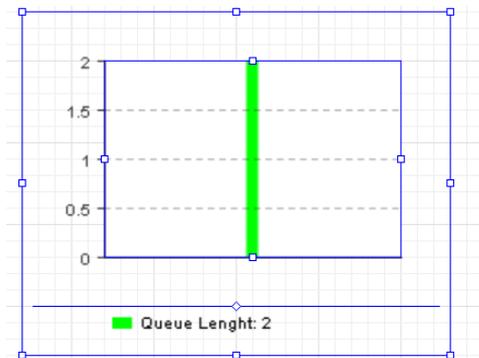
Jadi lamannya pakaian kotor dalam antrean adalah 93 menit. Setelah sudah melakukan uji kenormalan, uji kecukupan data dan teori antrean, maka data yang dihasilkan kita uji ke simulasi pemodelan sebelum dilakukan perbaikan.

a) Pembuatan Simulasi sistem Antrean aktual

Pembuatan simulasi sistem antrean aktual dengan *software anylogic* menggunakan data-data yang telah diolah dari pengumpulan data selanjutnya yaitu interval kedatangan, dan lama pelayanan. Dapat dilihat pembuatan simulasi berupa simbol yang terlihat pada gambar 1 (*Source* model Antrean menggunakan *Software Anylogic*).

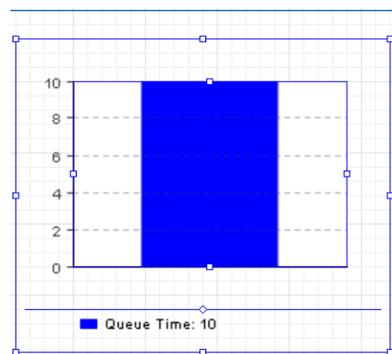


Gambar 1. Source Model Antrean menggunakan *software anylogic*



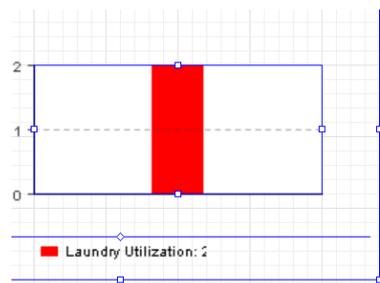
Gambar 2. Grafik *Queue Lenght* Aktual

Pada proses simulasi antrian aktual pada Gambar 2 (Grafik *Queue Lenght* Aktual) dengan menggunakan *software anylogic* dengan simulasi jumlah konsumen 20 orang, dengan 3 unit mesin cuci dan 3 unit mesin pengering dengan kapasitas mesin maksimal 15 Kg. Hasil simulasi yang di ukur dan disajikan dalam bentuk grafik *Queue Lenght* (Panjang Antrian) aktual yaitu sebesar 0,04 menit atau 4%.



Gambar 3. Grafik *Queue Time* Simulasi Aktual

Pada proses simulasi antrian aktual pada Gambar 3 (Grafik *Queue Time* Simulasi Aktual) dengan menggunakan *software anylogic* dengan simulasi jumlah konsumen 20 orang, dengan 3 unit mesin cuci dan 3 unit mesin pengering dengan kapasitas mesin maksimal 15 Kg. Hasil simulasi yang di ukur dan disajikan dalam bentuk grafik *Queue Time* (Waktu Antrean) aktual yaitu sebesar 0,50 menit atau 50%.



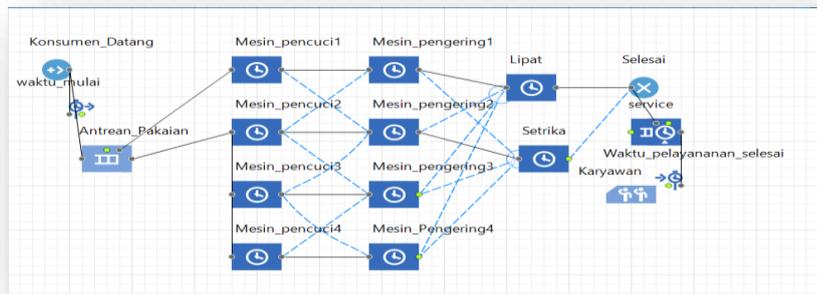
Gambar 4. Grafik *Service Utilization* Simulasi Aktual

Pada proses simulasi antrian aktual pada Gambar 4 (Grafik *Service Utilization* Simulasi Aktual) dengan menggunakan *software anylogic* dengan simulasi jumlah konsumen 20 orang, dengan 3 unit mesin cuci dan 3 unit mesin pengering dengan kapasitas mesin maksimal 15 Kg. Hasil simulasi yang di ukur dan disajikan dalam bentuk grafik *Service Utilization* aktual yaitu sebesar 0,18 menit atau 18%.

5. Pembuatan Simulasi sistem Antrean usulan

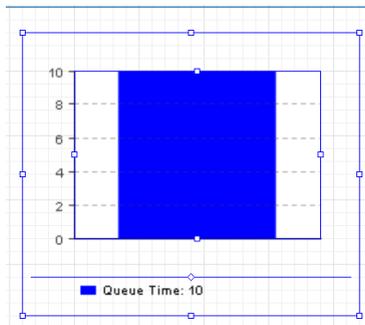
Pembuatan simulasi sistem antrian usulan pada Gambar 5 (*Source Model Antrean Perbaikan Menggunakan Software Anylogic*) dengan menggunakan *software Anylogic*. Dapat dilihat pembuatan

simulasi berupa simbol. Simbol antrean usulan terdiri dari penambahan 1 mesin cuci,1 mesin pengering, karyawan yang ditambah dari sistem antrean aktual dan ditambah 1 *counter* pelayanan.



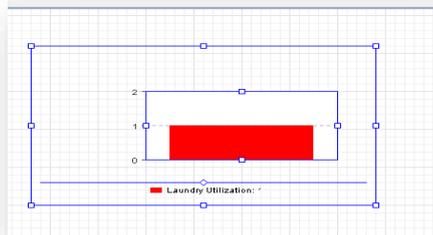
Gambar 5. Source Model Antrean perbaikan menggunakan *software anylogic*

Hasil simulasi yang diukur dan disajikan dalam bentuk grafik *Queue Lengh* (panjang antrean), *Queue Time per Agent* (waktu antrean per orang) dan *Service Utilazation* rata-rata dari model usulan untuk simulasi 20 konsumen.



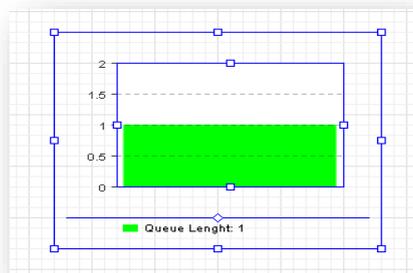
Gambar 6. Grafik *Queue Lengh* Simulasi Usulan

Pada proses simulasi antrian usulan pada Gambar 6 (Grafik *Queue Lengh* Simulasi Usulan) dengan menggunakan *software anylogic* dengan simulasi jumlah konsumen 20 orang, dengan penambahan 1 unit mesin cuci dan 1 unit mesin pengering dengan kapasitas mesin maksimal 15 Kg. Hasil simulasi yang di ukur dan disajikan dalam bentuk grafik *Queue Lengh* (Panjang Antrean) Usulan yaitu sebesar 0,94 menit atau 94%.



Gambar 7. Grafik *Queue Time* Simulasi Usulan

Pada proses simulasi antrian usulan pada Gambar 7 (Grafik *Queue Time* Simulasi Usulan) dengan menggunakan *software anylogic* dengan simulasi jumlah konsumen 20 orang, dengan penambahan 1 unit mesin cuci dan 1 unit mesin pengering dengan kapasitas mesin maksimal 15 Kg. Hasil simulasi yang di ukur dan disajikan dalam bentuk grafik *Queue Time* (Waktu Antrean) Usulan yaitu sebesar 6,14 menit atau 62 %.



Gambar 8. Grafik *Service Utilization* Simulasi Usulan

Pada proses simulasi antrian usulan pada Gambar 8 (Grafik *Service utilization* Simulasi Usulan) dengan menggunakan *software anylogic* dengan simulasi jumlah konsumen 20 orang, dengan penambahan 1 unit mesin cuci dan 1 unit mesin pengering dengan kapasitas mesin maksimal 15 Kg. Hasil simulasi yang di ukur dan disajikan dalam bentuk grafik *Service utilization* Usulan yaitu sebesar 75 menit atau 75%.

KESIMPULAN (CONCLUSION)

Berdasarkan pengolahan analisis data, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu : Pembentukan metode simulasi antrean dengan Multi channel – Single Phase dengan tingkat kedatangan 2,7 atau 3 orang/jam, dengan tingkat pelayanan 6,4 menit/orang dengan banyaknya pakaian kotor yang diterima setiap hari yaitu dengan rata-rata 370 kg/hari dan banyaknya pakaian kotor yang diproses yaitu sebanyak 77 kg/hari.

Pembuatan simulasi aktual dengan interval kedatangan sebanyak 19,5 atau 20 orang/hari dengan tingkat pelayanan 97,5 menit/konsumen. Dengan total mesin pencuci 3 unit, mesin pengering 3 unit sehingga didapatkan hasil untuk Queue length sebesar 0,004 menit atau 4%, Queue Time sebesar 0,50 menit atau 50 % dan Service Utilization sebesar 0,18 menit atau 18%.

Pembuatan simulasi sistem antrean usulan dengan *software anylogic* menggunakan data-data yang telah diolah dari pengumpulan data selanjutnya yaitu interval kedatangan, dan lama pelayanan. Simulasi antrean usulan yang telah diperbaiki menurut antrean aktual yaitu dengan penambahan 1 unit mesin cuci, 1 unit mesin pengering, dengan penambahan 1 counter pelayanan dan 1 karyawan. Dapat diperoleh hasil Queue Length sebesar 0,94 menit, Queue Time per agent sebesar 6,14 menit, dan hasil dari Grafik Service Utilization sebesar 0,75 menit. Dengan penambahan mesin waktu pelayanan dapat dioptimumkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktuaria, P. I., Sains, F., & Bulukumba, U. M. (2022). Analisis Teori Antrian Multi Channel Single Phase Pada Pelayanan teller PT Bank Negara Indonesia . 6, 329–335.
- Anindya, A. P., Mindhayani, I., Studi, P., Industri, T., Mataram, U. W., Korespondensi, P., Pelayanan, K., & Quality, S. (2021). Analisis Kepuasan Pelanggan de Laundry Dengan Menggunakan Metode Customer Satisfaction Index. 7(2), 129–136.
- Dan, P., Sistem, S., Pelayanan, A., Terhadap, S., Percetakan, P., & Arena, M. (2021). Journal Of Industrial Engineering And Technology (Jointech) Universitas Muria Kudus. 1(2), 80–86.
- Ekantari, N. W., Ketut, N., Tastrawati, T., & Sari, K. (2021). Penerapan Model Antrean Multi Channel Single Phase Pada Sistem Pelayanan Restoran. 10(3), 163–167.
- Matematika, J., Universitas, F., & Oleo, H. (2022). Analisis Sistem Antrian Multi Channel Single Phase service Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Pasarwarjo Dewi Sartika JAMIL. 271–280.
- Runtuk, J. K., & Maukar, A. L. (2020). Studi Simulasi Sistem Pada Perusahaan Jasa Pengiriman Barang dan Ekspedisi. 9(3), 145–152.
- Sari, D. R., Cipta, H., & Harleni, S. (2022). Analisis Sistem Antrian Multi Channel Single Phase Dalam Penerapan Protokol Kesehatan Pandemi Covid -19 Di Merdeka Walk Medan. 6(1), 47–52.
- Sinulingga, S. (2012). Metode Penelitian (Edisi II). USU Press.
- Sunarmi, S., Marthalena, Y., Utami, T. P., & Juliyana, M. (2023). Pendampingan Manajemen Usaha Laundry Berbasis Tekonologi (Technology - Based Laundry Business Management Assistance). 1(1), 73–80.