



**ANALISIS MODEL SISTEM ANTRIAN PADA PELAYANAN
KOBER MIE SETAN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh:

Geby Yogita Aditya

NIM 151710301059

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020



**ANALISIS MODEL SISTEM ANTRIAN PADA PELAYANAN
KOBAR MIE SETAN JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S1) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan mencapai gelar Sarjana
Teknologi Pertanian

Oleh:

Geby Yogita Aditya

NIM 151710301059

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, saya persembahkan skripsi ini sebagai wujud dari rasa bangga dan terima kasih saya kepada:

1. Keluarga besar Alm. Bapak Majuri dan Ibu Saenah tercinta yang senantiasa memberikan doa, bimbingan, motivasi, perhatian, dan dukungan selama ini;
2. Guru mengaji di yayasan Bapak Hanafi Noor dan guru-guru pendidikan akademik di SD Negeri Sidomukti, SMP Negeri 1 Brondong, dan SMK Negeri 1 Brondong, serta dosen-dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah menuangkan ilmu dan bimbingannya;
3. Saudara/i seperjuangan di Program Studi Teknologi Industri Pertanian angkatan 2015 yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan bantuan selama menjalani perkuliahan dan semasa menyelesaikan tugas akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik;
4. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTO

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut
untuk kebaikan dirinya sendiri.”

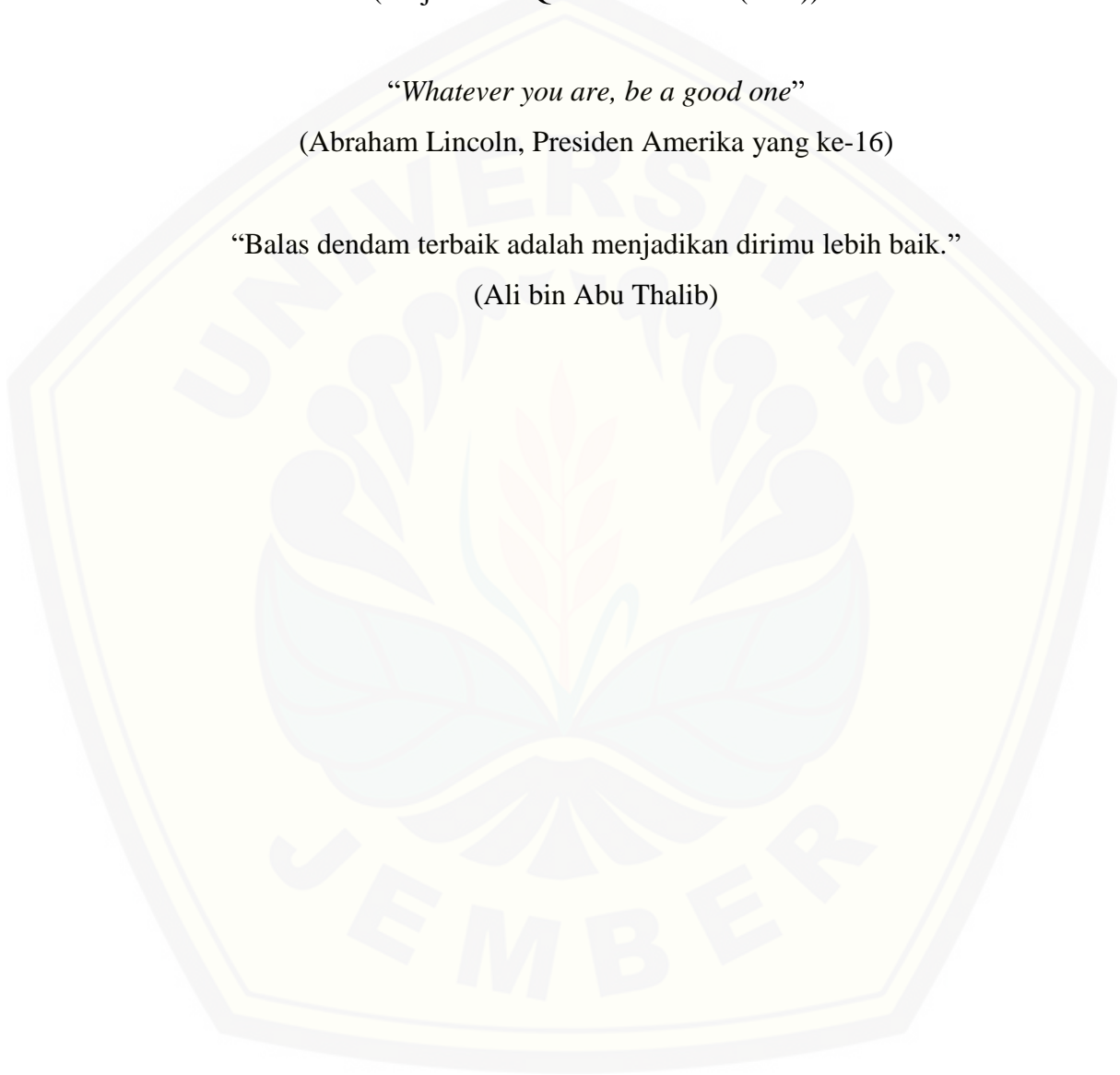
(Terjemahan Q.S. Al-Ankabut (29:6))

“Whatever you are, be a good one”

(Abraham Lincoln, Presiden Amerika yang ke-16)

“Balas dendam terbaik adalah menjadikan dirimu lebih baik.”

(Ali bin Abu Thalib)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Geby Yogita Aditya

NIM : 151710301059

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Kober Mie Setan Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Mei 2020

Yang menyatakan,

Geby Yogita Aditya
NIM 151710301059

SKRIPSI

**ANALISIS MODEL SISTEM ANTRIAN PADA PELAYANAN KOBER
MIE SETAN JEMBER**

Oleh:

Geby Yogita Aditya

NIM 151710301059

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Kober Mie Setan Jember” karya Geby Yogita Aditya telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jumat, 29 Mei 2020

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si
NIP 197505301999031002

Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si
NIP 197207301999031001

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng
NIP 197107311997022001

Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P
NIP 760016796

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng
NIP 196809231994031003

RINGKASAN

Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Kober Mie Setan Jember;
Geby Yogita Aditya, 151710301059; 2020; 138 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam kehidupan sehari-hari biasa terjadi peristiwa yang berkaitan dengan antrian, seperti antrian pada *teller* di bank, antrian di kasir restoran, antrian pemesanan tiket bioskop, antrian *check-in* tiket di stasiun kereta api, dan sebagainya. Antrian dapat terjadi disebabkan karena kebutuhan suatu pelayanan melebihi kemampuan fasilitas pelayanan sehingga berimbas pada pelanggan yang datang tidak segera memperoleh pelayanan dimana pelanggan harus menunggu terlebih dahulu untuk mendapatkan pelayanan. Kober Mie Setan merupakan salah satu industri kuliner yang awalnya didirikan di Kota Malang yang begitu terkenal di berbagai kalangan mulai dari mahasiswa hingga umum karena memiliki ciri khas tersendiri yang dapat membuat masyarakat penasaran dan ingin berkunjung untuk mencoba produk tersebut. Seiring dengan perkembangan usaha, Kober Mie Setan Jember menjadi semakin ramai sehingga memberikan dampak pada panjangnya antrian yang ada. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada suatu antrian, maka perlu adanya analisis untuk mengidentifikasi dan mengukur antrian serta diperlukan optimasi terhadap suatu antrian yang kurang optimal dalam pelayanannya.

Tujuan penelitian ini adalah 1) mengetahui dan menganalisis model sistem antrian yang diterapkan di Kober Mie Setan Jember; 2) merumuskan rekomendasi perbaikan sistem antrian yang dapat mengurangi panjang antrian dan meminimumkan biaya antrian. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan kuesioner. Kuesioner berisi formulir identitas responden dan data meliputi jumlah pesanan, waktu mulai mengantri, waktu mulai dilayani, waktu selesai dilayani, dan waktu pesanan datang. Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Metode analisis data

penelitian ini dengan melakukan uji kecukupan data, uji distribusi data, menghitung variabel kinerja menggunakan perhitungan manual, menganalisis model antrian dan biaya antrian sehingga dapat diketahui rekomendasi sistem antrian terbaik berdasarkan skenario yang telah dibuat.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa karakteristik sistem antrian pada Kober Mie Setan Jember pada kondisi saat ini yaitu: ukuran populasi tidak terbatas, pola kedatangan adalah *random*/acak, disiplin antrian yang diterapkan adalah FIFO (*First In First Out*), dan desain sistem antrian adalah *Single-Channel Multi-Phase* (jalur tunggal tahapan berganda). Nilai dari variabel kinerja bagian kasir pada kondisi saat ini adalah ρ 95,2%, L_s 19,8 orang, L_q 18,8 orang, W_s 21,6 menit, W_q 20,4 menit, dan P_0 4,8%. Sedangkan untuk bagian dapur pada kondisi saat ini adalah ρ 95,4%, L_s 20,7 orang, L_q 19,7 orang, W_s 22,2 menit, W_q 21 menit, dan P_0 4,6%. Distribusi antrian yang digunakan baik pada bagian kasir maupun dapur adalah pada waktu kedatangan berdistribusi poisson dan waktu pelayanan berdistribusi eksponensial. Notasi model antrian pada bagian kasir dan dapur yaitu $M/M/1:FIFO/\infty/\infty$.

Rekomendasi perbaikan model antrian terbaik dari skenario yang ada yakni pada skenario 2 dengan menambahkan 1 kasir dan 1 karyawan dapur. Ukuran-ukuran kinerja pada skenario tersebut menjadi berkurang daripada kondisi awal, yaitu ρ kasir 47,6% dan ρ dapur 81,8%, total W_q total 4 orang, dan total L_q 3,9 menit. Penambahan fasilitas mengubah notasi model antrian dari bagian kasir menjadi $(M/M/2:FIFO/\infty/\infty)$ dan fasilitas dapur tetap, yakni $(M/M/1:FIFO/\infty/\infty)$. Biaya yang dikeluarkan untuk penambahan fasilitas berdasarkan skenario yang terpilih adalah sebesar Rp249.833,- per jam yang merupakan biaya paling minimum dari 4 skenario yang telah dibuat. Dengan demikian diharapkan dapat mengurangi panjang antrian dan meminimumkan biaya antrian setelah dirumuskan rekomendasi perbaikan model antrian.

SUMMARY

Analysis of Queue System Model on Kober Mie Setan Jember Service; Geby Yogita Aditya, 151710301059; 2020; 138 pages; Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

In daily life, the common event happens that related to queue, like bank teller queue, restaurant cashier queue, cinema ticket order queue, railway station ticket check-in queue, etc. A queue can occur caused by the service needs is exceed service facility capability, so give an impact on customers who come didn't get service where customers have to wait first to get service. Kober Mie Setan is one of the culinary industries that was originally founded in Malang City and it's so famous in various circles from students to the general public range because it has its characteristics that can make people feel curious and want to visit to try the product. Along with the development of the business, Kober Mie Setan Jember getting more crowded thus giving an impact on the length of the existing queue. To overcome the problems that occur in a queue, then there is a need for analysis to identify and measure a queue, and optimization is needed to a queue that is less than optimal in service.

The purpose of this study is 1) know and analyze the model of the applied queue system in Kober Mie Setan Jember; 2) formulating recommendations for queue system improvement which can reduce the length of the queue and minimize the cost of the queue. The type of data used in this study is primary and secondary data. Primary data is collected through observation, interviews, documentation, and questionnaires. The questionnaire contained the respondent's identity form and data includes the number of orders, the time to start waiting in line, the time to start being served, the time to finish being served, and the time the order came. Secondary data obtained through literature studies relating to research conducted. This research data analysis method by conducting data sufficiency tests, data distribution tests, calculate performance variables using manual calculations,

analyzing queue model, and queue costs so that it can be seen the best queue system recommendations based on the scenarios that have been made.

The results of data analysis showed that the characteristics of the queue system on Kober Mie Setan Jember in the current conditions are: population size is not limited, arrival patterns are random, the discipline of the queue applied is FIFO (First In First Out), and the design of the queue system is Single-Channel Multi-Phase. The value of the cashier's performance variable in the current condition is ρ 95.2%, L_s 19.8 people, L_q 18.8 people, W_s 21.6 minutes, W_q 20.4 minutes, and P_0 4.8%. As for the kitchen section, the current condition is ρ 95.4%, L_s 20.7 people, L_q 19.7 people, W_s 22.2 minutes, W_q 21 minutes, and P_0 4.6%. Queue distribution used both at the cashier and kitchen is the arrival time with Poisson distribution and service time with exponential distribution. The queue model notation at the cashier and kitchen is $M/M/1: FIFO/\infty/\infty$.

Recommendation for improvement of the best queue model from the existing scenario is in scenario 2 by adding 1 cashier facility and 1 kitchen employee. The performance variable in this scenario becomes less than the initial condition, then the cashier ρ is 47.6% and the kitchen ρ is 81.8%, total W_q is 4 people, and total L_q is 3.9 minutes. The addition of facilities changes the queue model notation from the cashier facility to $(M/M/2: FIFO/\infty/\infty)$ and kitchen facility still constant, i.e. $(M/M/1: FIFO/\infty/\infty)$. Costs incurred for the addition of facilities based on the selected scenario are Rp249.833,- per hour which is the minimum cost of 4 scenarios that have been made. Thus it is expected to reduce the length of the queue and minimize the cost of the queue after formulating recommendations for improving the queue model.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Model Sistem Antrian pada Pelayanan Kober Mie Setan Jember” dengan baik. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya skripsi tidak terlepas dari adanya dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materiil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh anggota keluarga tercinta yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan selama ini;
2. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si, selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
5. Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
6. Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng, selaku Dosen Penguji Utama dan Nidya Shara Mahardhika, S.TP., M.P selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam tahap akhir penyelesaian penyusunan skripsi;
7. Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP., M.M, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam

membimbing selama menimba ilmu di Program Studi Teknologi Industri Pertanian;

8. Bapak Yunus selaku manajer Kober Mie Setan Jember yang telah memfasilitasi, memberikan dukungan dan kesempatan serta kepercayaan untuk melaksanakan penelitian di Kobe Mie Setan Jember;
9. Para sahabat seperjuangan di Fakultas Teknologi Pertanian yang selalu memberikan doa, dukungan, bantuan selama kuliah;
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penyusunan skripsi ini disusun dengan sebaik mungkin, namun penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis bersedia menerima saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Jember, 15 Mei 2020

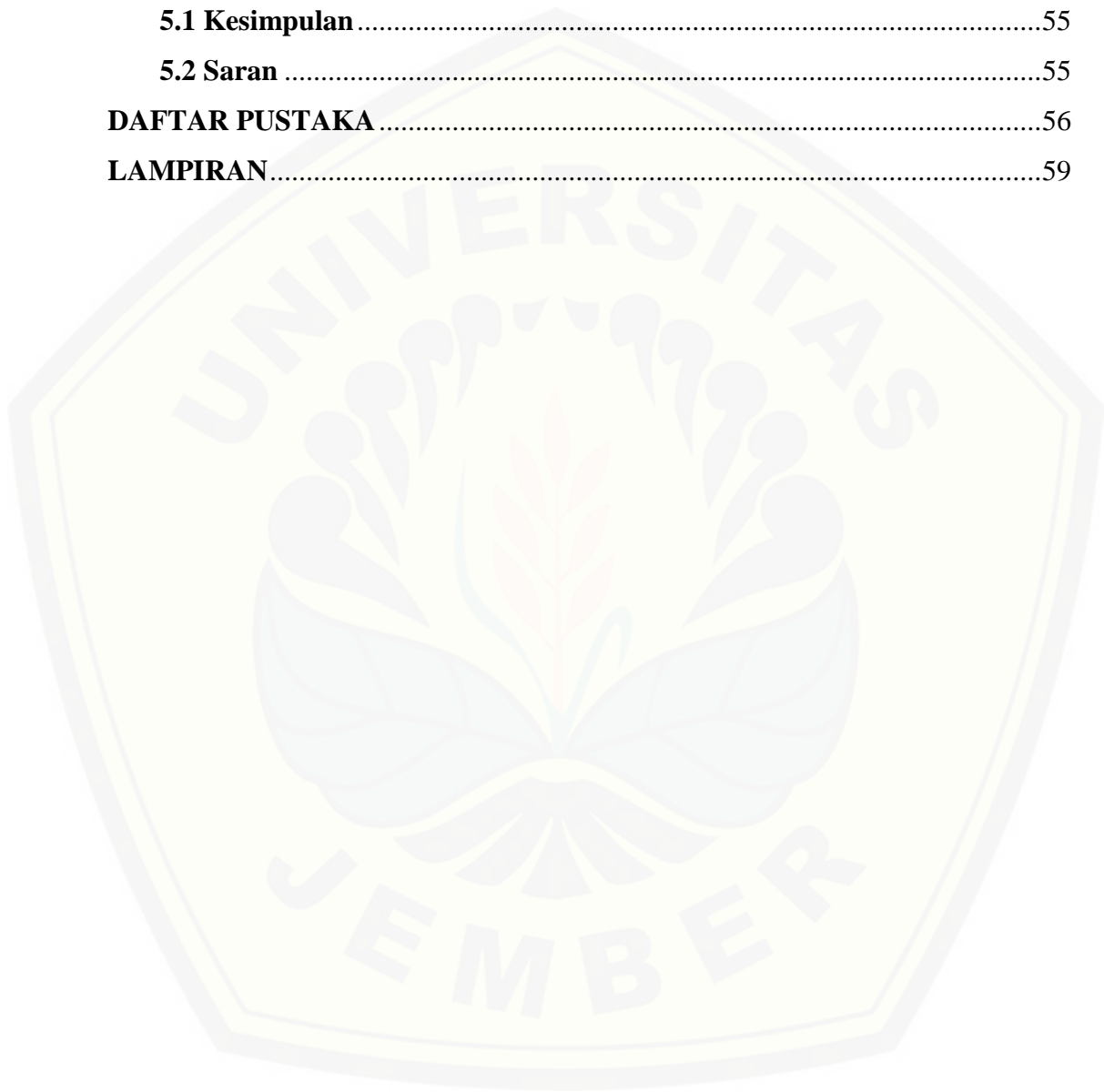
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Antrian	5
2.2 Komponen Sistem Antrian	6
2.3 Karakteristik Antrian	6
2.4 Struktur Antrian	8
2.5 Model Antrian	10
2.6 Distribusi Data Antrian	14
2.7 Notasi Model Antrian	15
2.8 Ukuran <i>Steady-State</i>	16

2.9 Simulasi	16
2.10 <i>Software</i> ARENA	17
2.11 Biaya Antrian	20
2.12 Penelitian Terdahulu	22
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat	25
3.2.2 Bahan	25
3.3 Kerangka Pemikiran	25
3.4 Tahapan Penelitian	26
3.4.1 Studi Pendahuluan	27
3.4.2 Pengumpulan Data	28
3.5 Kebutuhan Data Penelitian	29
3.6 Metode Analisis Data	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Gambaran Umum Kober Mie Setan Jember	30
4.2 Identifikasi Model Antrian	36
4.3 Analisis Model Antrian	37
4.3.1 Data Waktu Kedatangan dan Pelayanan	37
4.3.2 Uji Kecukupan Data	40
4.3.3 Uji Distribusi Data	41
4.3.4 Perhitungan Ukuran Kinerja Menggunakan Teori Antrian	41
4.4 Simulasi Model Antrian Menggunakan ARENA 14.0	44
4.4.1 Penentuan modul, atribut, dan parameter yang digunakan	44
4.4.2 Pembuatan Model Simulasi dengan ARENA	46
4.4.3 Verifikasi model simulasi	46
4.4.4 Hasil simulasi sistem awal	47
4.4.5 Perbandingan hasil perhitungan manual dan simulasi	48
4.5 Rekomendasi Perbaikan Sistem Antrian	48
4.5.1 Pembuatan Skenario	48

4.5.2 Perbandingan <i>output</i> Masing-masing Fasilitas Berdasarkan Skenario	49
4.5.3 Perhitungan Biaya Antrian Berdasarkan Skenario	50
BAB 5. PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Model Antrian	10
2.2 Jenis Modul dan Keterangan pada <i>Software</i> ARENA	18
2.3 Penelitian Terdahulu	22
3.1 Kebutuhan Data Penelitian.....	29
4.1 Data Waktu Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Bagian Kasir.....	38
4.2 Waktu Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan Bagian Dapur.....	39
4.3 Hasil Uji Kecukupan Data	40
4.4 Hasil Uji Distribusi Data.....	41
4.5 Hasil Perhitungan Tingkat Kedatangan, Tingkat Pelayanan, dan Tingkat Utilitas Sistem Fasilitas Kasir dan Dapur	42
4.6 Hasil Perhitungan Menggunakan Teori Antrian (Bagian Kasir).....	42
4.7 Hasil Perhitungan Menggunakan Teori Antrian (Bagian Dapur)	43
4.8 Distribusi Data dan <i>Expression</i> dari Simulasi Model	44
4.9 Hasil <i>Running</i> Simulasi Model	47
4.10 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Simulasi.....	48
4.11 Perbandingan Tingkat Utilitas Masing-masing Fasilitas Berdasarkan Skenario	49
4.12 Perbandingan Jumlah Pelanggan Mengantri dan Waktu Menunggu Berdasarkan Skenario	50
4.13 Biaya Kebutuhan Fasilitas Pelayanan	51
4.14 Biaya Fasilitas Pelayanan per Jam Berdasarkan Skenario.....	52
4.15 Hasil Perhitungan Total Biaya Pelayanan	53
4.16 Total Biaya Menunggu	53
4.17 Total Biaya Antrian Berdasarkan Skenario	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Komponen Sistem Antrian.....	6
2.2 Model <i>Single Channel - Single Phase</i>	8
2.3 Model <i>Single Channel - Multi Phase</i>	9
2.4 Model <i>Multi Channel - Single Phase</i>	9
2.5 Model <i>Multi Channel - Multi Phase</i>	10
3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	26
3.2 Tahapan Penelitian.....	27
3.3 Kurva Biaya Total.....	34
4.1 Alur Pemesanan di Kober Mie Setan Jember.....	36
4.2 <i>Layout</i> Simulasi Model Sistem Antrian Awal.....	46
4.3 Hasil Verifikasi Model Simulasi.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan	59
2. Uji Kecukupan Data	104
3. Uji Distribusi Data	109
4. Penghitungan tingkat kedatangan pelanggan dan tingkat pelayanan pelanggan	112
5. Perhitungan Ukuran Kinerja Sistem Pelayanan 1 Kasir	113
6. Perhitungan Ukuran Kinerja Sistem Pelayanan 2 Kasir	114
7. Perhitungan Ukuran Kinerja Sistem Pelayanan 3 Kasir	116
8. Perhitungan Ukuran Kinerja Sistem Pelayanan 4 Kasir	117
9. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 6 Karyawan	119
10. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 7 Karyawan	120
11. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 8 Karyawan	121
12. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 9 Karyawan	122
13. Perhitungan Parameter <i>Module</i> Fasilitas Kasir dan Dapur	123
14. Hasil Simulasi Model Skenario 1 (Kondisi Awal).....	125
15. Hasil Simulasi Model Skenario 2 (Penambahan 1 Kasir dan 1 Karyawan Dapur)	127
16. Hasil Simulasi Model Skenario 3 (Penambahan 2 Kasir dan 2 Karyawan Dapur)	129
17. Hasil Simulasi Model Skenario 4 (Penambahan 3 Kasir dan 3 Karyawan Dapur)	132
18. Daftar Biaya Kebutuhan Fasilitas Pelayanan	136
19. Dokumentasi	136

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari biasa terjadi peristiwa yang berkaitan dengan antrian, seperti antrian pada *teller* di bank, antrian di kasir restoran, antrian pemesanan tiket bioskop, antrian *check-in* tiket di stasiun kereta api, dan sebagainya. Menurut Heizer dan Render (2006), antrian merupakan sekumpulan orang atau barang dalam barisan yang menunggu untuk dilayani. Antrian dapat terjadi disebabkan karena kebutuhan suatu pelayanan melebihi kemampuan fasilitas pelayanan sehingga berimbas pada pelanggan yang datang tidak segera memperoleh pelayanan dimana pelanggan harus menunggu terlebih dahulu untuk mendapatkan pelayanan.

Fasilitas pelayanan adalah bagian penting dari pelayanan pelanggan. Semakin sedikit jumlah fasilitas pelayanan, maka tingkat pelayanan menjadi lebih rendah sehingga menimbulkan antrian yang panjang dan waktu mengantri semakin lama. Menurut Septiani *et al* (2017), hampir semua sependapat bahwa apabila antrian yang terjadi cukup panjang, maka dapat menimbulkan persepsi tersendiri bagi kepuasan yang membutuhkan pelayanan. Antrian yang terlampaui panjang dapat merugikan pihak baik pelanggan maupun perusahaan, karena jika pelanggan menjadi tidak sabar, maka perusahaan akan kehilangan pelanggan karena penurunan kepuasan pelanggan menurun. Oleh sebab itu, perlu dilakukan perbaikan sistem pelayanan dan optimalisasi jumlah fasilitas pelayanan yang diharapkan dapat mengurangi panjang antrian dan waktu menunggu sehingga durasi mengantri tidak terlalu lama.

Sistem antrian mencakup kedatangan pelanggan dengan laju konstan atau bervariasi untuk memperoleh pelayanan suatu fasilitas. Apabila pelanggan yang datang dapat memasuki fasilitas pelayanan, pelanggan bisa seketika mendapatkan pelayanan. Jika pelanggan diharuskan menunggu untuk dilayani oleh fasilitas, pelanggan dapat membentuk garis antrian dan berada dalam antrian tersebut hingga pelanggan memperoleh giliran untuk dilayani oleh fasilitas pelayanan. Pelanggan akan dilayani dengan laju layanan konstan atau bervariasi kemudian meninggalkan

sistem. Cakupan sistem antrian baik antrian dan fasilitas layanannya (Antono, 2010).

Kober Mie Setan merupakan salah satu industri kuliner yang awalnya didirikan di Kota Malang yang begitu terkenal di berbagai kalangan mulai dari mahasiswa hingga umum karena memiliki ciri khas tersendiri yang dapat membuat masyarakat penasaran dan ingin berkunjung untuk mencoba produk tersebut. Produk yang ditawarkan oleh Kober Mie Setan beragam dengan level yang bervariasi pula, mulai dari makanan berupa mie (level *angel*, setan, dan iblis), udang rambutan, dim sum, *chicken katsu*, dan lain-lain. Selain itu Kober Mie Setan juga menyediakan berbagai minuman yang mengusung nama makhluk gaib di Indonesia, misalnya Es Tuyul, Es Sundel Bolong, Es Kuntilanak, dan lain sebagainya.

Seiring dengan perkembangan usaha, Kober Mie Setan Jember menjadi semakin ramai sehingga memberikan dampak pada panjangnya antrian yang ada. Rata-rata durasi waktu mengantri yang lebih dari 10 menit dapat mengakibatkan pelanggan menjadi bosan menunggu. Tingkat kedatangan pelanggan yang tinggi berpengaruh terhadap panjangnya antrian yang timbul dari suatu sistem antrian sehingga terjadi penumpukan pelanggan pada fasilitas pelayanan. Banyaknya jumlah pesanan oleh tiap-tiap pelanggan juga dapat mempengaruhi waktu pelayanan dari setiap fasilitas pelayanan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu adanya analisis untuk mengidentifikasi dan mengukur antrian serta diperlukan optimasi terhadap suatu antrian yang kurang optimal dalam pelayanannya.

Analisis dilakukan pada kondisi dimana antrian yang terjadi begitu panjang dan waktu mengantri lama yang bertujuan supaya pengambilan keputusan dari hasil analisis dapat berlaku dalam berbagai kondisi pelayanan, sehingga analisis mampu memberikan manfaat dalam penyelesaian masalah dengan lebih optimal. Metode perhitungan dapat dilakukan dengan perhitungan manual menggunakan teori antrian maupun simulasi dengan *software* ARENA. ARENA adalah perangkat lunak yang dirancang khusus untuk menyelesaikan masalah-masalah sistem terintegrasi, khususnya dalam hal antrian dengan memanfaatkan diagram alir yang telah terpaket dengan berpatokan pada aktivitas yang terjadi terhadap waktu.

Pendekatan menggunakan simulasi ARENA ini bisa mempermudah proses analisis, sehingga bisa membantu peneliti dalam memecahkan permasalahan yang terjadi di sistem antrian tersebut. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dibuat semacam skenario sebagai pertimbangan dalam membuat rekomendasi terbaik. Oleh karena itu, penentuan rekomendasi model antrian yang baik sangat penting dalam peningkatan kualitas pelayanan pelanggan sehingga mampu meningkatkan kepuasan pelanggan terhadap usaha tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Panjangnya antrian dalam suatu sistem merupakan suatu hal yang perlu diperhitungkan karena dapat berdampak pada kenyamanan dan kepuasan pelanggan dalam memperoleh pelayanan. Waktu mengantri di Kober Mie Setan Jember yang lama dapat mengakibatkan pelanggan menjadi bosan dan tidak sabar menunggu. Tingkat kedatangan pelanggan yang tinggi mempengaruhi panjangnya antrian yang timbul dari suatu sistem antrian sehingga terjadi penumpukan pelanggan pada fasilitas pelayanan. Jumlah pesanan oleh masing-masing pelanggan juga mempengaruhi lamanya waktu pelayanan dari setiap fasilitas pelayanan yang ada. Namun dalam upaya mengoptimalkan pelayanan yang ada, dibutuhkan suatu penambahan fasilitas pelayanan yang berdampak pada biaya pada suatu perusahaan. Maka dari itu diperlukan penerapan model sistem antrian yang baik untuk meningkatkan kepuasan dan kualitas pelayanan pelanggan dengan mengurangi waktu tunggu dan panjang antrian dari sistem sebelumnya serta meminimumkan biaya yang ditimbulkan akibat penambahan fasilitas pelayanan. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian, yaitu:

1. Bagaimana kondisi antrian yang ada di Kober Mie Setan Jember ketika mengalami kepadatan pengunjung?
2. Bagaimana cara untuk mengurangi waktu menunggu dalam antrian sehingga akan mengurangi biaya antrian?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem yang dianalisis adalah sistem pelayanan pelanggan dari awal kedatangan hingga meninggalkan rumah makan
2. Data yang digunakan khusus pada antrian fasilitas kasir dan dapur.
3. Pengambilan data dilakukan pada 19.00-19.30 dan 20.00-20.30 yang memiliki tingkat kedatangan paling tinggi.karena merupakan jam-jam makan malam.
4. Pelanggan yang dijadikan objek penelitian hanya pelanggan yang makan di tempat dan produk yang dibawa pulang.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui dan menganalisis model sistem antrian yang diterapkan di Kober Mie Setan Jember.
2. Merumuskan rekomendasi perbaikan sistem antrian yang dapat mengurangi panjang antrian dan meminimumkan biaya antrian.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Perusahaan

Sebagai bahan pertimbangan bagi pihak manajemen berupa rekomendasi sistem pelayanan yang lebih baik untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan kepuasan pelanggan.

2. Bagi Peneliti

Sebagai landasan penelitian mendatang dan menambah pengetahuan dalam mengidentifikasi permasalahan serta memberikan rekomendasi mengenai langkah penyelesaian masalah mengenai sistem antrian.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Antrian

Antrian merupakan orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani (Heizer dan Render, 2006). Menurut Tarlihah dan Dimiyati (2010), teori antrian adalah teori yang bersangkutan dengan studi matematis dari antrian-antrian atau baris-baris penungguan. Formasi baris-baris penungguan ini merupakan fenomena biasa yang terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan itu. Keputusan-keputusan yang berkenaan dengan jumlah kapasitas ini harus dapat ditentukan, walaupun sebenarnya tidak mungkin dapat dibuat suatu prediksi yang tepat mengenai kapan unit-unit yang membutuhkan pelayanan itu akan datang dan atau berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelenggarakan pelayanan itu. Teori antrian memiliki tujuan untuk mendesain sistem antrian yang dapat dibuat oleh organisasi untuk bekerja secara optimal berdasarkan beberapa kriteria, salah satunya untuk memaksimalkan keuntungan dengan meminimumkan biaya (Pasternack, 2002).

Proses antrian adalah proses kedatangan kemudian menunggu dalam baris (antrian) jika pelayanan sibuk, dan akhirnya meninggalkan fasilitas setelah dilayani (Rahayu *et al*, 2017). Kakiy (2004) mengemukakan bahwa bentuk kedatangan para pelanggan dicirikan oleh waktu antar kedatangan, yaitu waktu antar kedatangan dua pelanggan yang berurutan pada suatu fasilitas pelayanan. Asumsinya adalah kedatangan pelanggan berbentuk distribusi probabilitas tertentu. Distribusi probabilitas yang banyak digunakan adalah distribusi Poisson, dimana kedatangan bersifat bebas dan tidak terpengaruh oleh kedatangan sebelum atau sesudahnya. Distribusi Poisson digunakan untuk menghitung probabilitas suatu kejadian yang jarang terjadi (Supranto, 2009).

Antrian terdapat pada kondisi apabila objek-objek menuju suatu area untuk dilayani, namun menghadapi keterlambatan disebabkan karena mekanisme pelayanan mengalami kesibukan. Antrian timbul akibat adanya ketidakseimbangan antara yang dilayani dengan pelayanannya. Terdapat dua variabel yang

berpengaruh dalam proses pembentukan garis tunggu. Pertama adalah tingkat kedatangan pelanggan dengan notasi umum λ dan kedua yaitu tingkat pelayanan pelanggan dengan notasi umum μ . Semakin besar nilai λ , maka kemungkinan semakin besar pembentukan garis tunggu. Sebaliknya nilai μ semakin kecil. Maka dari itu, asumsi λ lebih besar dari μ perlu dibuat agar ada jaminan bahwa proses tidak berhenti karena jumlah permintaan yang berlebihan (Siswanto, 2007).

Adapun tujuan dari pembuatan model antrian adalah meminimumkan dua jenis biaya, yakni biaya langsung untuk menyediakan pelayanan kepada pelanggan dan biaya tidak langsung seperti biaya individu yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan. Optimalisasi antara waktu dan biaya investasi juga perlu untuk diperhitungkan (Bustani, 2005).

2.2 Komponen Sistem Antrian

Komponen sistem antrian dapat dilihat pada **Gambar 2.1** berikut.



Gambar 2.1 Komponen Sistem Antrian
(Sumber: Taha, 2004)

Dari gambar di atas dapat dilihat komponen dasar dari suatu proses antrian terdiri dari 3 komponen, yaitu kedatangan, pelayanan dan antrian. Dimana sumber kedatangan membentuk antrian untuk memperoleh pelayanan dari *server*. Setelah entitas mendapatkan pelayanan, entitas tersebut dapat meninggalkan *server*.

Proses masukan pada komponen kedatangan meliputi *calling population* atau sumber kedatangan dan merupakan suatu variabel yang bersifat random atau acak. Teknis pelayanan terdiri dari satu atau lebih fasilitas pelayanan yang diberikan. Fasilitas pelayanan biasa disebut juga dengan saluran atau *channel*.

2.3 Karakteristik Antrian

Heizer dan Render (2006) menyatakan bahwa terdapat tiga komponen karakteristik dalam sebuah sistem antrian, yaitu:

1. Karakteristik kedatangan atau masukan sistem

Sumber masukan yang mendatangkan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik utama sebagai berikut:

a. Ukuran populasi

Ukuran populasi merupakan sumber pelanggan yang dilihat sebagai populasi tak terbatas atau terbatas. Populasi tak terbatas apabila jumlah kedatangan atau pelanggan pada suatu waktu tertentu hanya sebagian kecil dari keseluruhan kedatangan yang potensial. Sedangkan populasi terbatas jika pada suatu antrian hanya ada pengguna pelayanan dengan jumlah yang terbatas.

b. Perilaku kedatangan

Perilaku setiap pelanggan dalam memperoleh pelayanan berbeda-beda. Sebanyak tiga karakteristik perilaku kedatangan pelanggan, yaitu: pelanggan yang sabar, pelanggan yang enggan bergabung dalam antrian, dan pelanggan yang membelot.

c. Pola kedatangan

Pola kedatangan menggambarkan distribusi pelanggan memasuki sebuah sistem. Distribusi kedatangan terdiri dari dua, yakni:

- 1) Distribusi kedatangan konstan: pelanggan yang datang setiap periode tertentu
- 2) Distribusi kedatangan acak: pelanggan yang datang secara acak.

2. Disiplin antrian

Disiplin antrian adalah aturan dimana pelanggan dilayani, atau disiplin pelayanan yang memuat urutan para pelanggan menerima pelayanan. Aturan pelayanan menurut urutan kedatangan didasarkan pada:

- a. *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) yaitu pelanggan yang datang terlebih dahulu akan dilayani lebih dahulu.
- b. *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO) yaitu sistem antrian dimana pelanggan yang terakhir datang akan dilayani terlebih dahulu.
- c. *Service in Random Order* (SIRO) adalah urutan pemanggilan yang didasarkan pada peluang acak, tidak peduli siapa yang tiba terlebih dahulu untuk dilayani.
- d. *Shortest Operation Times* (SOT) adalah sistem pelayanan yang memerlukan waktu pelayanan tersingkat yang mendapatkan pelayanan dahulu.

3. Fasilitas pelayanan

Terdapat dua hal penting dalam karakteristik pelayanan, antara lain:

a. Desain sistem pelayanan

Pada umumnya, penggolongan pelayanan menurut jumlah saluran dan jumlah tahapan yang ada.

- 1) Menurut jumlah saluran yang ada adalah sistem antrian jalur tunggal dan sistem antrian jalur berganda.
- 2) Menurut jumlah tahapan adalah sistem tahapan tunggal dan sistem tahapan ganda.

b. Distribusi waktu pelayanan

Pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan dimana pola ini bisa konstan maupun acak. Apabila waktu pelayanan adalah konstan, maka dibutuhkan waktu pelayanan sama tiap-tiap pelanggan yang dilayani. Sedangkan waktu pelayanan acak adalah waktu yang digunakan untuk melayani setiap pelanggan berbeda-beda.

2.4 Struktur Antrian

Sebanyak empat model struktur antrian dasar yang biasa diterapkan dalam sistem antrian, antara lain (Hardiyani, 2013):

1. *Single Channel - Single Phase*

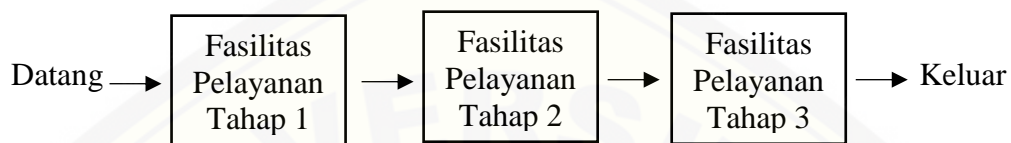
Sistem antrian ini terdiri dari fasilitas pelayanan tunggal, dimana objek yang memasuki sistem akan dilayani oleh fasilitas tersebut. Model ini cocok digunakan pada pelayanan yang hanya memiliki satu fasilitas dengan pelanggan yang tidak terlalu padat sehingga dapat menangani pelanggan tanpa memerlukan waktu menunggu terlalu lama. Contohnya pembayaran di minimarket. Model *Single Channel - Single Phase* dapat dilihat pada **Gambar 2.2** berikut.



Gambar 2.2 Model *Single Channel - Single Phase*
(Sumber: Hardiyani, 2013)

2. *Single Chanel - Multi Phase*

Sistem antrian ini terdiri dari beberapa fasilitas pelayanan yang dijalankan secara berurutan. Model ini berguna untuk suatu perusahaan yang menerapkan beberapa tahapan dalam satu jalur. Salah satu contohnya adalah layanan pencucian mobil. Model *Single Chanel - Multi Phase* dapat dilihat pada **Gambar 2.3** berikut.



Gambar 2.3 Model *Single Chanel - Multi Phase*
(Sumber: Hardiyani, 2013)

3. *Multi Chanel - Single Phase*

Sistem antrian ini terdiri dari lebih dari satu fasilitas pelayanan dimana objek yang masuk dalam sistem akan dilayani oleh fasilitas yang sedang menganggur. Model ini sering digunakan pada sistem antrian yang memerlukan penanganan banyak pelanggan oleh beberapa fasilitas sehingga mampu mengurangi banyaknya pelanggan yang ada dan mempercepat lama waktu mengantri. Contohnya teller di suatu bank. Model *Multi Chanel - Single Phase* dapat dilihat pada **Gambar 2.4** berikut.

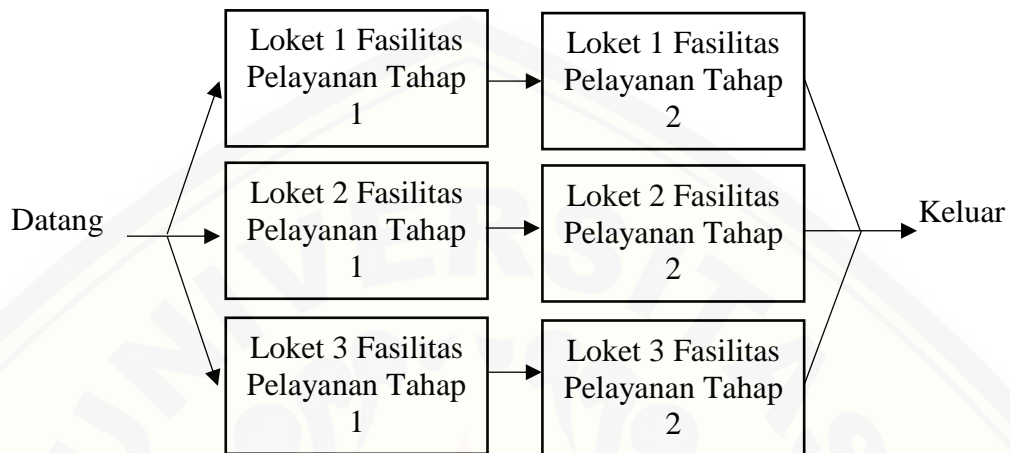


Gambar 2.4 Model *Multi Channel - Single Phase*
(Sumber: Hardiyani, 2013)

4. *Multi Chanel - Multi Phase*

Sistem antrian ini memiliki beberapa fasilitas pelayanan pada masing-masing tahap. Model tersebut berguna pada sistem antrian yang menerapkan banyak

tahapan dengan jumlah pelanggan yang besar agar lebih efisien dalam pelayanannya dengan menerapkan beberapa fasilitas secara bersamaan. Contohnya herregistrasi mahasiswa dan pelayanan pasien di rumah sakit. Model *Multi Chanel - Multi Phase* dapat dilihat pada **Gambar 2.5** berikut.



Gambar 2.5 Model Multi Channel - Multi Phase
(Sumber: Hardiyani, 2013)

2.5 Model Antrian

Ada empat model yang biasa dipakai oleh perusahaan. Dengan menggunakan model-model antrian, dapat ditentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat untuk mengoptimalkan sistem pelayanan. Empat model antrian tersebut antara lain (Heizer dan Render, 2005):

Tabel 2.1 Model Antrian

Model	Jumlah Jalur	Jumlah Tahapan	Pola Tingkat Kedatangan	Pola Waktu Pelayanan	Ukuran Antrian	Antrian
Jalur Tunggal (M/M/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
Jalur Berganda (M/M/S)	Ganda	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
Pelayanan Konstan (M/D/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
Populasi Terbatas	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Terbatas	FIFO

Asumsi yang digunakan pada keempat model tersebut antara lain:

1. Distribusi waktu kedatangan

Asumsi yang sering digunakan dalam kaitannya dengan distribusi kedatangan adalah distribusi Poisson.

2. Distribusi waktu pelayanan

Asumsi yang biasa digunakan bagi distribusi waktu pelayanan adalah distribusi eksponensial. Sehingga jika waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial, maka tingkat pelayanan mengikuti distribusi Poisson.

3. Disiplin antrian

Pada umumnya diasumsikan pengantri dilayani berdasarkan FIFO (*First In First Out*). Jika asumsi ini tidak cocok dengan sistem antrian yang dipelajari, model lain harus dikembangkan.

4. Sistem antrian *steady-state*

Asumsi yang sangat penting dalam antrian adalah apakah sistem dapat mencapai suatu keadaan keseimbangan atau *steady-state*. Maka dari itu diasumsikan bahwa ciri-ciri operasi seperti panjang antrian dan rata-rata waktu menunggu akan memiliki nilai konstan setelah berjalan selama suatu periode waktu.

5. Tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan

Diasumsikan bahwa tingkat pelayanan harus melebihi tingkat kedatangan. Jika tidak, maka antrian akan makin panjang sehingga tak ada solusi keseimbangan.

Penjabaran dari keempat model di **Tabel 2.1** sebagai berikut.

1. Model A: Model antrian jalur tunggal (M/M/1)

Dalam situasi ini, kedatangan membentuk jalur tunggal untuk dilayani oleh satu stasiun pelayanan. Salah satu contohnya adalah meja kasir di supermarket. Persamaan-persamaan untuk model antrian jalur tunggal adalah sebagai berikut (Kakiay, 2004).

a. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem (L_s)

$$L_s = \frac{\rho}{1-\rho} \dots\dots\dots (1)$$

b. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (W_s)

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} \dots\dots\dots (2)$$

c. Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian (L_q)

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (3)$$

d. Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian (W_q)

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \dots\dots\dots (4)$$

e. Faktor utilisasi sistem (ρ)

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (5)$$

f. Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (P_0)

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada tiap jalur

ρ = Faktor utilisasi sistem

2. Model B: Model antrian jalur berganda (M/M/S).

Sistem ini memiliki dua atau lebih fasilitas pelayanan untuk menangani kedatangan pelanggan. Contohnya meja *teller* di bank. Berikut adalah persamaan-persamaan untuk model antrian jalur ganda (Daft, 2002):

a. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^c}{c!(1-\frac{\rho}{c})} \right\}^{-1} \dots\dots\dots (7)$$

b. Jumlah permintaan rata-rata dalam sistem

$$L_s = L_q + \rho \dots\dots\dots (8)$$

c. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani dalam sistem.

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} \dots\dots\dots (9)$$

d. Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian.

$$Lq = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} P_0 \dots\dots\dots (10)$$

e. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian.

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda} \dots\dots\dots (11)$$

f. Faktor utilisasi sistem (ρ)

$$\rho = \frac{\lambda}{c \cdot \mu} \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan:

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

ρ = Faktor utilisasi sistem

c = Jumlah jalur yang terbuka

n = Jumlah pelanggan

3. Model C: Model waktu pelayanan konstan (M/D/1).

Model sistem pelayanan ini memiliki waktu pelayanan yang konstan dan tidak berdistribusi Eksponensial. Contohnya adalah tempat pencucian mobil otomatis. Persamaan-persamaan untuk antrian model waktu pelayanan konstan adalah sebagai berikut.

a. Panjang antrian rata-rata

$$Lq = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu-\lambda)} \dots\dots\dots (13)$$

b. Waktu menunggu dalam antrian rata-rata

$$Wq = \frac{\lambda}{2\mu(\mu-\lambda)} \dots\dots\dots (14)$$

c. Jumlah pelanggan dalam sistem rata-rata

$$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (15)$$

d. Waktu tunggu rata-rata dalam sistem

$$Ws = Wq + \frac{1}{\mu} \dots\dots\dots (16)$$

4. Model D: Model populasi terbatas.

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan. Berikut adalah persamaan-persamaan untuk model populasi terbatas.

a. Faktor pelayanan

$$X = \frac{T}{T+U} \dots\dots\dots (17)$$

b. Jumlah antrian rata-rata

$$L = N(1 - F) \dots\dots\dots (18)$$

c. Waktu tunggu rata-rata

$$W = \frac{L(T+U)}{N-L} = \frac{T(1-F)}{XF} \dots\dots\dots (19)$$

d. Jumlah pelayanan rata-rata

$$J = NF(1 - X) \dots\dots\dots (20)$$

e. Jumlah dalam pelayanan rata-rata

$$H = FNX \dots\dots\dots (21)$$

f. Jumlah Populasi

$$N = J + L + H \dots\dots\dots (22)$$

Keterangan:

D = probabilitas sebuah unit harus menunggu di dalam antrian

F = faktor efisiensi

H = rata-rata jumlah unit yang sedang dilayani

J = rata-rata jumlah unit tidak berada dalam antrian

L = rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani

N = jumlah pelanggan potensial

T = waktu pelayanan rata-rata

U = waktu rata-rata antara unit yang membutuhkan pelayanan

W = waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian

X = faktor pelayanan.

2.6 Distribusi Data Antrian

Distribusi probabilitas yang banyak digunakan adalah distribusi Poisson, dimana kedatangan bersifat bebas dan tidak dipengaruhi oleh kedatangan sebelum

atau sesudahnya. Distribusi Poisson menunjukkan asumsi bahwa kedatangan pelanggan bersifat acak dan memiliki rata-rata kedatangan sebesar lambda (λ). Waktu pelayanan antara fasilitas pelayanan yang satu dengan fasilitas pelayanan yang lain biasanya tidak konstan.

Distribusi Poisson biasa dipakai untuk mengetahui probabilitas suatu kejadian yang jarang terjadi (Supranto, 2009). Distribusi probabilitas untuk waktu pelayanan biasanya mengikuti distribusi probabilitas Eksponensial yang formulanya mampu memberikan informasi yang berguna mengenai operasi yang terjadi pada suatu antrian. Pelayanan dapat dilakukan satu atau lebih fasilitas pelayanan yang masing-masing memiliki satu atau lebih saluran pelayanan. Jika terdapat lebih dari satu fasilitas pelayanan, maka pelanggan menerima pelayanan melalui suatu urutan tertentu atau fase tertentu.

2.7 Notasi Model Antrian

Model antrian terdiri dari unsur-unsur yang dapat dikatakan sebagai bentuk kombinasi proses kedatangan dengan pelayanan (Kakiy, 2004). Unsur-unsur yang membentuk kombinasi ini umumnya dikenal sebagai standar universal, yaitu:

$$(a/b/c):(d/e/f)$$

Keterangan:

a : Distribusi kedatangan

b : Distribusi keberangkatan atau waktu pelayanan

c : Banyaknya pelayanan paralel (Jumlah saluran dalam sistem)

d : Disiplin antrian, seperti *FCFS*, *LCFS*, Prioritas dan Random

e : Jumlah maksimum pengantri dalam sistem (antri dan dilayani)

f : Jumlah sumber kedatangan

Simbol a dan b bentuk kedatangan dan kepergian digunakan kode-kode berikut sebagai penggantinya:

M : Distribusi kedatangan Poisson atau distribusi pelayanan Eksponensial

D : Waktu pelayanan tetap (Konstan)

G : General (Umum)

Untuk huruf c, dipergunakan bilangan bulat positif yang menggunakan jumlah pelayanan. Untuk huruf e dan f digunakan kode N atau menyatakan jumlah terbatas atau tak terhingga satu-satuan dalam sistem antrian dan populasi masukan. Terdapat beberapa distribusi untuk menggambarkan sebuah notasi. Notasi “M” menunjukkan tingkat kedatangan berdistribusi Poisson, dan tingkat pelayanan berdistribusi Eksponensial. Notasi “D” menunjukkan tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan berdistribusi konstan. Sedangkan notasi “G” menunjukkan tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan berdistribusi probabilitas umum. (Pasternack, 2002).

2.8 Ukuran *Steady-State*

Ukuran *steady-state* dari suatu sistem antrian disimbolkan dengan ρ yang dihitung dengan menggunakan rumus (Tarliah dan Dimiyati, 2004).:

$$\rho = \frac{\lambda}{s \cdot \mu} < 1 \dots\dots\dots (12)$$

dimana:

λ : rata-rata jumlah pelanggan yang datang

μ : rata-rata pelayanan

s: jumlah pelayan.

Keadaan *steady-state* dapat terpenuhi apabila $\rho < 1$ yang berarti bahwa $\lambda < \mu$. Sedangkan jika $\rho > 1$ maka kedatangan terjadi dengan kelajuan yang lebih cepat daripada yang dapat ditampung oleh pelayan, keadaan yang sama berlaku apabila $\rho = 1$. Berdasarkan informasi tersebut dapat dihitung ukuran-ukuran kinerja antara lain jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem, jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian, waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem dan waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem.

2.9 Simulasi

Simulasi adalah suatu model pengambilan keputusan dengan meniru atau mempergunakan gambaran sesungguhnya dari suatu sistem kehidupan kondisi nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sebenarnya (Hasan, 2002). Menurut Sugiarto dan Buliali (2012), urutan proses yang harus dilakukan dalam membuat model simulasi adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis masalah dan mengumpulkan informasi
2. Mengumpulkan data
3. Membangun model
4. Melakukan verifikasi model
5. Melakukan validasi model
6. Mendesain dan membuat skenario simulasi
7. Melakukan analisis *output*
8. Membuat rekomendasi akhir

Adapun manfaat simulasi bagi kehidupan nyata antara lain:

1. Menjelaskan kelakuan sistem.
2. Menirukan bekerjanya suatu sistem melalui suatu model.
3. Memecahkan suatu persoalan matematik dengan analisis numerik.
4. Mempelajari dinamika suatu sistem.
5. Memberikan suatu deskripsi perilaku sistem dalam perkembangan sejalan dengan bertambahnya waktu.
6. Membangun teori atau hipotesis yang mempertanggungjawabkan kelakuan dari sistem yang diamati.
7. Meramalkan kelakuan sistem yang akan datang yaitu pengaruh yang dihasilkan oleh perubahan-perubahan sistem atau perubahan operasinya.

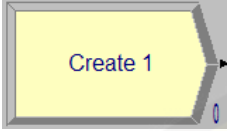
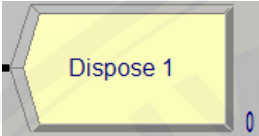
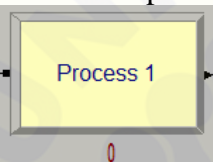

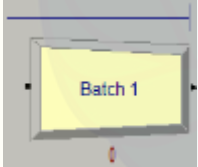



2.10 Software Arena





Software simulasi ARENA merupakan salah satu *software* simulasi *general purpose* yang berbasis pada *Graphical User Interface* (GUI) yang dibuat oleh Systems Modeling Corp, USA. Beberapa *software* simulasi lainnya yang terdapat di pasaran hingga saat ini adalah GPSS/H, SIMAN, Pro-Model, Vensim, Powersim, dan PROOF Animation (Kelton, Sadaowski, dan Zupick, 2015).

Dalam menjalankan simulasi menggunakan *software* ARENA, diperlukan beberapa proses dalam memasukkan data aktual ke dalam pembuatan model animasi. Maka dari itu dibutuhkan beberapa pemilihan beberapa panel *basic process* sebagai gambaran yang mewakili proses simulasi aktual ke dalam *software* ARENA. Panel *basic process* yang digunakan dalam pembuatan model

simulasi terdiri dari berbagai macam modul untuk menjalankan perintah simulasi. Modul-modul tersebut antara lain (Kelton, Sadaowski, dan Zupick, 2015):

Tabel 2.2 Jenis Modul dan Keterangan pada *Software ARENA*

No.	Jenis Modul	Keterangan
1	 Modul Create	Digunakan pada awal pembuatan model simulasi, pada modul ini dilakukan <i>input</i> data seperti, nama model simulasi, jumlah <i>entity</i> yang di <i>input</i> , dan waktu antar kedatangan.
2	 Modul Dispose	Digunakan untuk mengakhiri pembuatan model simulasi, pada modul ini dapat menampilkan nama dari <i>dispose</i> yang disesuaikan dengan model.
3	 Modul Process	Digunakan sebagai metode proses utama dalam pembuatan simulasi, pada modul ini dilakukan <i>input</i> data seperti jumlah <i>resource</i> yang tersedia, waktu proses yang dapat dipertimbangkan sebagai <i>non/value-added</i> , <i>transfer</i> , <i>wait</i> dan sebagainya.
4	 Modul Decide	Digunakan sebagai opsi pemilihan keputusan dalam sebuah sistem, pemilihan keputusan yang dapat dipilih. Salah satu contohnya adalah probabilitas kemungkinan benar 80% dan kemungkinan salah 20%.
5	 Modul Batch	Modul <i>Batch</i> digunakan untuk membatasi <i>entities</i> yang memasuki sistem, pada modul ini dapat dilakukan pengaturan <i>batch size</i> sebagai ukuran <i>batch</i> yang akan dimodelkan.
6	 Modul Separate	Modul <i>Separate</i> ini berfungsi sebagai pembuat salinan <i>entity</i> yang datang dan dijadikan <i>entities</i> yang berlipat atau membagi <i>entity</i> dari modul <i>batch</i> sebelumnya.
7	 Modul Record	Digunakan untuk mengumpulkan statistik dalam model simulasi. Jenis statistik yang dapat di- <i>input</i> seperti waktu antar keluar melalui modul, <i>entity</i> waktu, biaya, penelitian umum, dan statistik interval.
8	 Modul Entity	Pada modul data ini akan menampilkan berbagai macam tipe dari <i>entity</i> dan memberikan nilai <i>pictures</i> dalam simulasi.

No.	Jenis Modul	Keterangan
9	 Resource Modul <i>Resource</i>	Pada modul ini akan menampilkan jumlah sumber daya dalam sistem simulasi.
10	 Variable Modul <i>Variable</i>	Pada modul data ini digunakan untuk menjelaskan ukuran variabel dan nilai awal, contoh variabel yang dapat dimasukkan antara lain modul <i>decide</i> yang dapat dimasukkan ulang nilainya dengan modul <i>assign</i> dan dapat digunakan pada segala <i>expression</i> .
11	 Schedule Modul <i>Schedule</i>	Pada modul data ini, dapat dilakukan <i>input</i> data yang akan mengatur jadwal pengoperasian dari modul <i>resource</i> yang tersedia.
12	 Set Modul <i>Set</i>	Pada modul <i>Set</i> akan menjelaskan berbagai macam tipe dari <i>sets</i> , seperti <i>resource</i> , <i>counter</i> , <i>tally</i> , <i>entity</i> , <i>type</i> , <i>entity picture</i> . Modul ini dapat digunakan dalam modul <i>process</i> .

Setelah memasukkan beberapa modul ke dalam simulasi ARENA, kemudian menghubungkan beberapa garis tersebut dengan garis konektor. Garis ini berfungsi menghubungkan modul dan mengarahkan aliran data *entities*. Untuk data statistikal, seperti waktu siklus dan waktu tunggu akan dicatat dan ditampilkan secara otomatis sebagai hasil simulasi oleh ARENA (Liong dan Loo, 2009). Adapun keunggulan dari *software* simulasi Arena antara lain:

1. Dapat bekerja dalam platform (DOS, Windows, dan lain-lain).
2. Hasilnya dapat langsung dilihat.
3. Tidak memerlukan suatu interpreter khusus (Arena merupakan *software*, bukan termasuk pada bahasa pemrograman).
4. Memberikan *framework* model secara terintegrasi yang meliputi animasi, *data input analysis*, verifikasi model dan analisis *output*.
5. Dapat memodelkan baik sistem manufaktur maupun non manufaktur.
6. Memberikan kemudahan, khususnya bagi pengguna yang sudah familiar dengan SIMAN, karena Arena menyediakan modul-modul yang terdapat di SIMAN,

sehingga model yang dibuat SIMAN dapat dimodifikasi dan dijalankan ARENA.

7. Dapat membuat *template* yang dikembangkan sendiri oleh pengguna, misalnya untuk aplikasi industri yang lebih spesifik (ARENA Profesional Edition).

2.11 Biaya Antrian

Menurut Indrianto (2008), apabila suatu sistem antrian terlalu panjang, dapat dipastikan orang yang sedang menunggu pelayanan yang begitu lama akan merasa tidak senang dan kemungkinan akan pergi meninggalkan tempat untuk mencari tempat lain yang mampu memberikan pelayanan seperti yang diharapkan. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menambah jumlah fasilitas pelayanan.

Adapun penambahan jumlah fasilitas pelayanan harus melihat manfaat yang didapatkan dengan pengorbanan yang akan dikeluarkan. Jika suatu antrian yang panjang terus-menerus dibiarkan dan tidak dilakukan perbaikan dapat memberikan kerugian terhadap perusahaan karena para pelanggan kemungkinan akan meninggalkan perusahaan tersebut. Sebaliknya apabila akan menambah fasilitas pelayanan baru akan menambah biaya fasilitas.

Bila mungkin untuk menentukan biaya tidak langsung (*indirect cost*) pada individu-individu yang menunggu dan biaya langsung (*direct cost*) untuk penyediaan pelayanan. Tujuan dasar antrian adalah meminimasi kedua biaya tersebut.

1. Biaya menunggu (*cost of waiting*)

Biaya menunggu merupakan aktifitas non produktif, karena yang dihitung suatu kesempatan yang hilang untuk memperoleh keuntungan atau penghasilan. Untuk menentukan biaya menunggu cukup sulit karena aktivitas menunggu tidak selalu dapat dinilai dengan uang. Seorang pelanggan yang terlalu lama menunggu akan merasa jenuh dan kemungkinan akan menarik diri dari sistem antrian. Hal ini akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan karena hilangnya kesempatan untuk mendapatkan keuntungan. Maka dari itu, biaya menunggu dapat meliputi menganggurnya karyawan, kehilangan penjualan, kehilangan pelanggan, kelebihan

tingkat persediaan, kehilangan kontrak, kemacetan sistem, atau kehilangan kepercayaan dalam manajemen.

Penambahan fasilitas pelayanan akan mengurangi biaya tunggu yang ada. Apabila tingkat pelayanan tinggi, maka biaya menunggu akan semakin kecil. Sebaliknya apabila tingkat pelayanan rendah, maka biaya menunggu akan semakin besar. Apabila biaya menunggu telah dapat ditentukan, maka *total expected waiting cost* per periode waktu $E(C_w)$ adalah:

$$E(C_w) = n_t \cdot c_w \dots \dots \dots (23)$$

Keterangan:

$E(C_w)$ = Total biaya menunggu per periode

n_t = Jumlah rata-rata individu dalam sistem

C_w = Biaya untuk menunggu per satuan waktu per individu

2. Biaya Pelayanan

Biaya pelayanan meliputi seluruh biaya yang dikeluarkan untuk menambah jumlah fasilitas pelayanan. Jika tingkat pelayanan besar, maka biaya pelayanan juga besar. Sebaliknya apabila tingkat pelayanan rendah, maka biaya fasilitas juga semakin rendah. Dengan asumsi biaya penambahan fasilitas pelayanan adalah linear maka dapat dihitung *expected total cost of service* per periode waktu $E(C_s)$ adalah:

$$E(C_s) = S \cdot c_s \dots \dots \dots (24)$$

Keterangan:

$E(C_s)$ = Total biaya pelayanan per periode

S = Jumlah fasilitas pelayanan

C_s = Biaya per periode waktu per fasilitas pelayanan

3. Total biaya

Total biaya adalah penjumlahan dari total masing-masing biaya menunggu dan biaya pelayanan. Total biaya yang terjadi per periode waktu $E(C_t)$ adalah:

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w) = S \cdot c_s + n_t \cdot c_w \dots \dots \dots (25)$$

Keterangan:

$E(C_s)$ = Total biaya pelayanan per periode

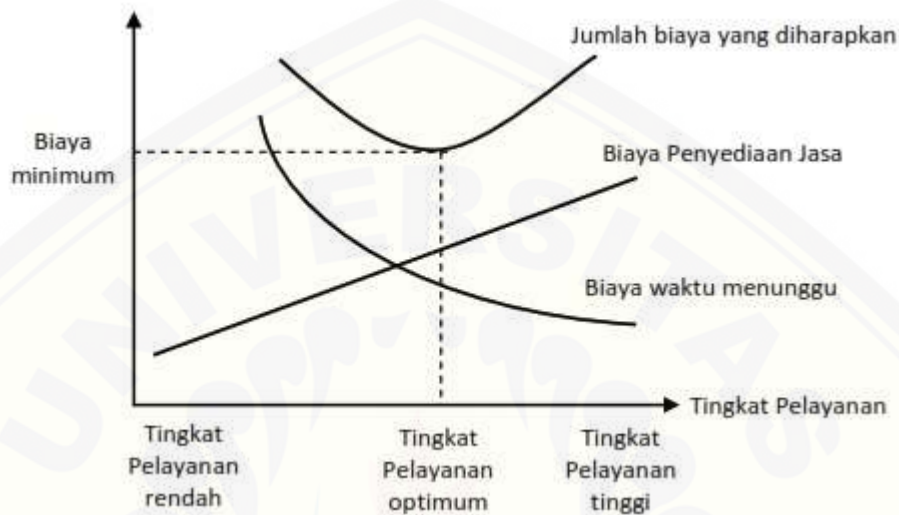
S = Jumlah fasilitas pelayanan

C_s = Biaya per periode waktu per fasilitas pelayanan

$E(C_w)$ = Total biaya menunggu per periode

n_t = Jumlah rata-rata individu dalam sistem

C_w = Biaya untuk menunggu per satuan waktu per individu



Gambar 2.6 Kurva Biaya Total (Heizer dan Render, 2008)

Kurva biaya total di atas menunjukkan bahwa biaya pelayanan meningkat seiring dengan usaha dalam memperbaiki tingkat pelayanan. Bersamaan dengan meningkatnya tingkat pelayanan maka biaya yang diperlukan untuk menunggu dalam antrian akan menjadi berkurang. Kedua biaya ini membentuk kurva biaya total dengan tingkat pelayanan yang harus dipertahankan adalah tingkat dimana kurva biaya total mencapai titik minimum.

2.12 Penelitian Terdahulu

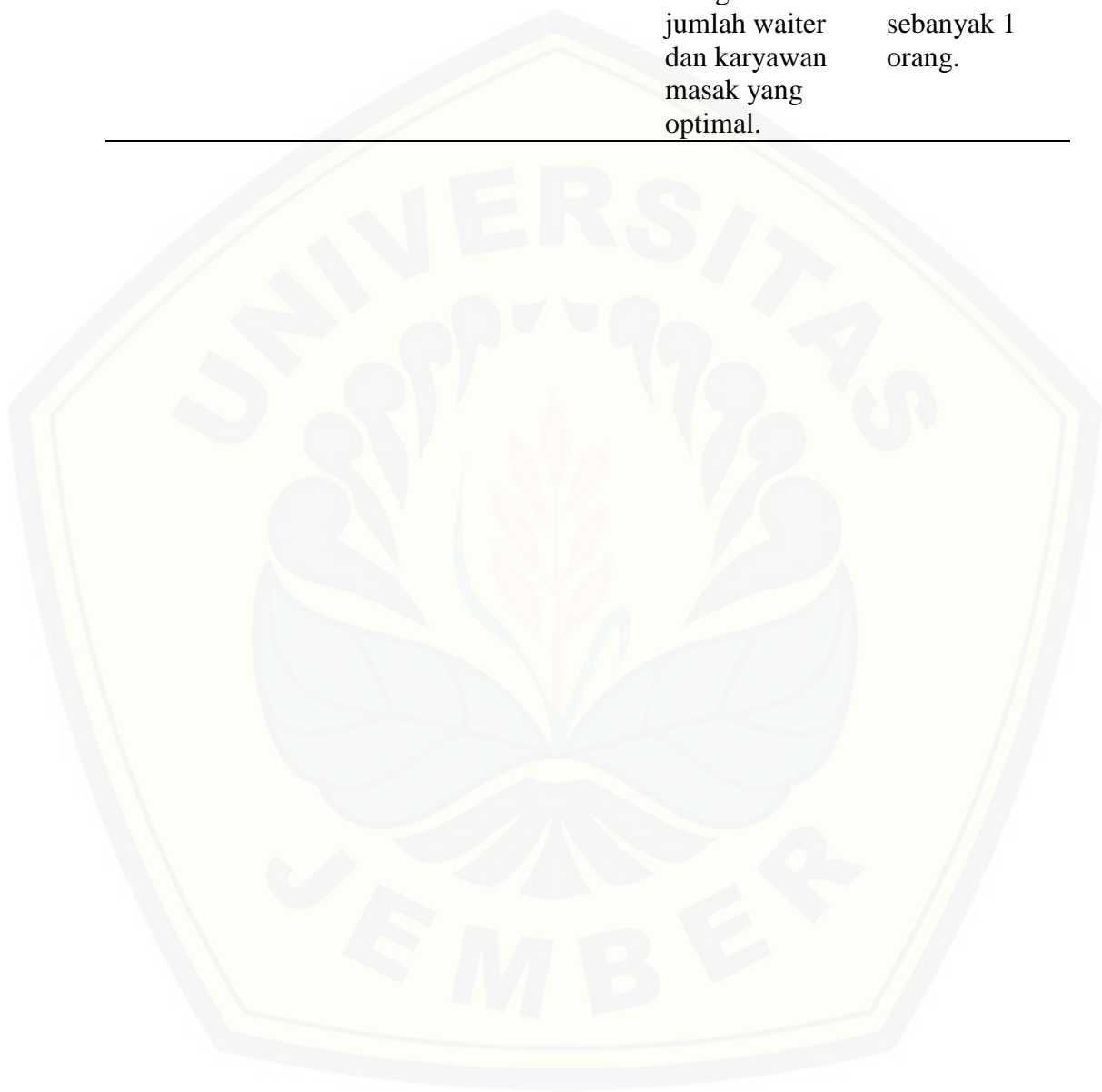
Penelitian yang berhubungan dengan permasalahan antrian yang dapat digunakan sebagai acuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Nur Susila Ahse (2014)	Analisis Sistem Antrian Untuk Menentukan Tingkat Pelayanan yang Optimal Pada	Analisis menggunakan model simulasi ARENA untuk mengetahui	Dari hasil simulasi diketahui skenario terbaik adalah

No.	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		Kasir (Server) Rumah Makan Kober Mie Setan Malang Dengan Metode Simulasi	tingkat pelayanan yang optimal di rumah makan Kober Mie Setan Malang	dengan menambahkan satu fasilitas pelayanan
2	Soma Purnama Aji (2012)	Penerapan Model Simulasi Antrian Multi Channel Single Phase Pada Antrian di Apotek Purnama Semarang	Analisis menggunakan model simulasi ARENA untuk mengoptimalkan jumlah asisten apoteker di Apotek Purnama Semarang	Dilakukan perbaikan dengan menggunakan model sistem antrian berganda dan menambah jumlah asisten apoteker.
3	Yani Prihati (2012)	Simulasi dan Permodelan Sistem Antrian Pelanggan di Loker Pembayaran Rekening XYZ Semarang	Analisis menggunakan model simulasi ARENA untuk mengoptimalkan layanan kepada pelanggan di bank XYZ	Sumber daya layanan yang tersedia telah digunakan secara maksimal.
4	Irawan, H. T., Pamungkas, I., & Muzakir, M. (2019)	Penerapan Model Antrian Pada Apotek Puskesmas Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar.	Analisis yang digunakan menggunakan metode perhitungan <i>Single Channel - Single Phase</i>	Kinerja proses pelayanan pengambilan obat di apotek dapat diatasi dengan menambahkan sebanyak satu fasilitas pelayanan (menjadi dua fasilitas) ketika jam sibuk.
5	Dian Annisa M. S. (2017)	Analisis Waktu Pelayanan Dengan Pendekatan Teori Antrian dan Simulasi Sistem di Rumah Makan	Analisis dilakukan dengan menggunakan teori antrian dan simulasi	Perbaikan dilakukan dengan mengurangi jumlah waiter sebanyak 3

No.	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		Koki Joni Pasta and Turkey	menggunakan <i>software</i> ARENA untuk mengetahui jumlah waiter dan karyawan masak yang optimal.	orang dan penambahan karyawan masak sebanyak 1 orang.



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kober Mie Setan Jember yang berada di Jl. Karimata No.67 Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2019 hingga Maret 2020.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *software* ARENA, Microsoft Excel, dan kuesioner.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder.

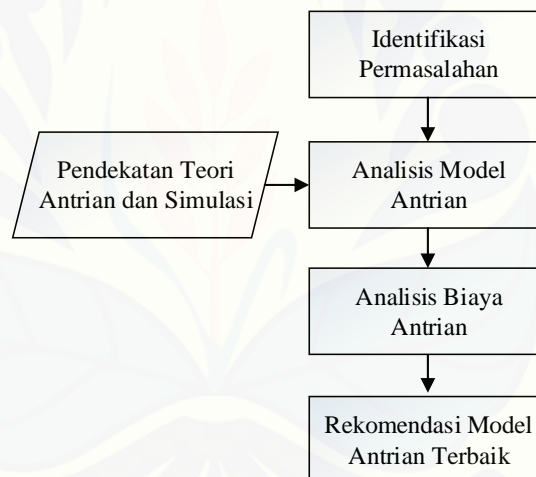
3.3 Kerangka Pemikiran

Kober Mie Setan merupakan salah satu industri kuliner berbasis agroindustri yang cenderung diminati oleh masyarakat karena produknya yang memiliki ciri khas yang mampu menarik pelanggan untuk kembali berkunjung dan memesan produk. Ramainya pelanggan yang datang dengan kisaran 200-300 pelanggan pada *shift* malam berdampak pada jumlah pelanggan dalam antrian dan waktu menunggu dalam antrian. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian yang berkisar 10-20 menit per pelanggan dapat berakibat pada menurunnya kenyamanan pelanggan dan berpengaruh terhadap minat pelanggan di masa yang akan datang.

Perbaikan sistem antrian diharapkan dapat mengurangi lama waktu mengantri serta meminimumkan pengeluaran yang diakibatkan penambahan fasilitas pelayanan. Model antrian yang diterapkan pada kondisi saat ini adalah *single channel – multi phase* yang mana terdapat dua tahapan yaitu tahapan kasir dan dapur, dan masing-masing memiliki satu saluran pelayanan. Namun waktu menunggu dapat dikatakan masih relatif lama dan antrian yang begitu panjang pada sistem antrian saat ini, terutama pada waktu dimana kedatangan pelanggan meningkat yang menyebabkan penumpukan pelanggan di bagian fasilitas pelayanan sehingga akan mengakibatkan pelanggan menjadi tidak nyaman dan

enggan untuk kembali berkunjung di masa mendatang. Maka dari itu penting dilakukan evaluasi kinerja pelayanan dengan memperbaiki sistem antrian untuk mengurangi waktu tunggu pelanggan dan panjangnya antrian.

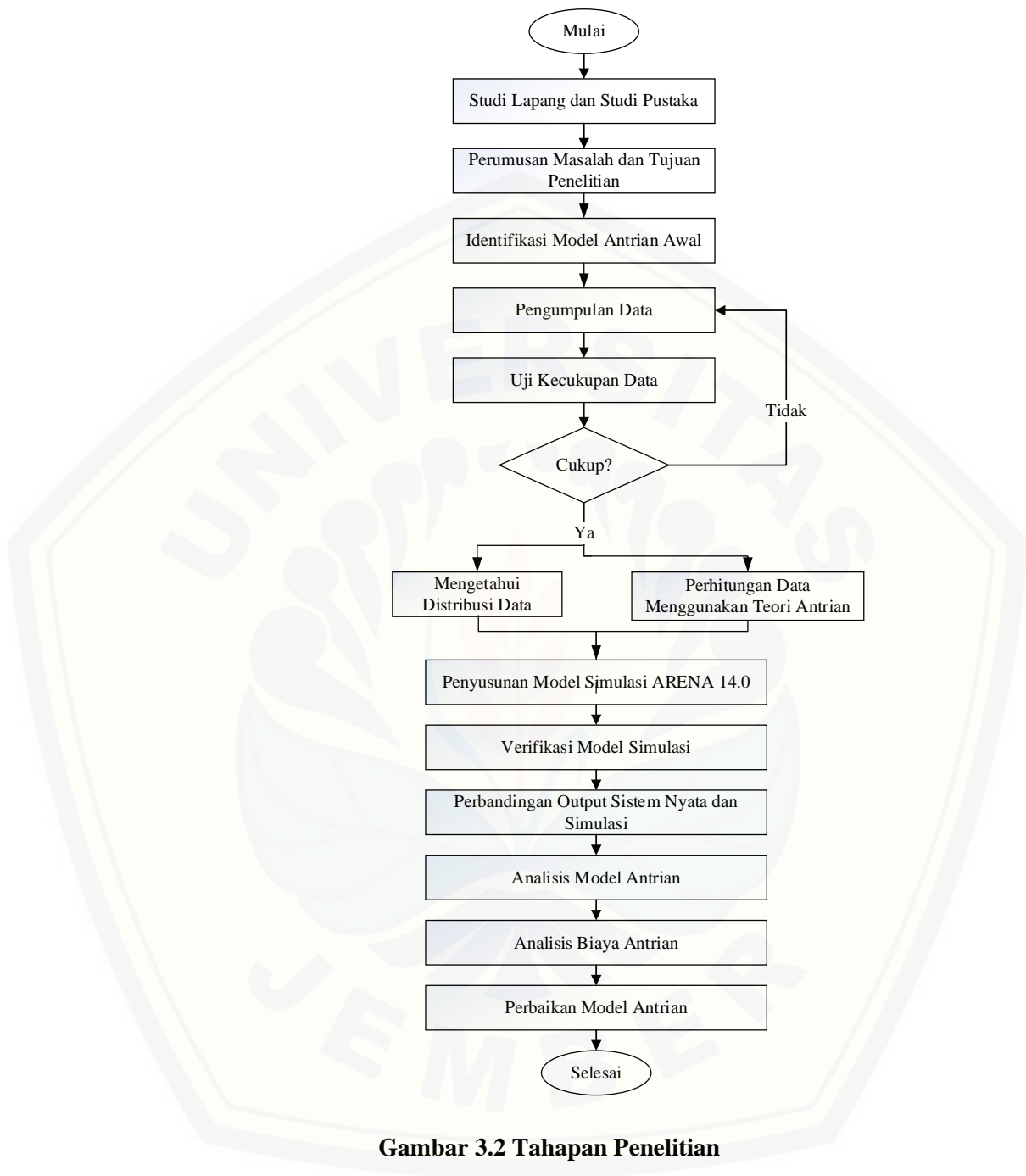
Penelitian ini dilakukan dalam upaya untuk mengoptimalkan sistem antrian yang saat ini diterapkan oleh Kober Mie Setan Jember dengan melakukan identifikasi permasalahan untuk kemudian dilakukan analisis sistem antrian dan memberikan rekomendasi terbaik yang mampu mengurangi waktu tunggu dan biaya antrian sesuai dengan perhitungan skenario yang ada menggunakan teori antrian dan simulasi. Rekomendasi yang telah dihasilkan diharapkan dapat diimplementasikan dengan harapan mampu memberikan manfaat bagi pihak pelaku usaha maupun pelanggan. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diperlukan untuk memberikan gambaran sistematis yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Adapun tahapan penelitian yang digunakan guna pemecahan masalah dalam penelitian ini ditunjukkan pada **Gambar 3.2** berikut.



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

3.4.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal dari suatu penelitian. Studi lapangan adalah tahapan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi langsung dari suatu perusahaan dan memperoleh informasi serta mengetahui permasalahan yang terjadi. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara dan observasi di perusahaan

terkait. Studi pustaka merupakan tahap yang dilakukan dengan cara mencari informasi yang mendukung penelitian melalui buku, jurnal, internet, dan lain-lain. Tujuan dari studi pustaka adalah untuk memperoleh informasi berdasarkan literatur yang berhubungan dengan penelitian.

3.4.2 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh data *input* pada penelitian. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data di Kober Mie Setan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian lapangan: merupakan penelitian yang dilakukan dengan memperoleh data secara langsung kepada objek yang diteliti. Adapun metode-metode yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di suatu perusahaan untuk mengetahui kondisi langsung perusahaan dan memperoleh informasi atau data yang berkaitan dengan penelitian. Data yang diperoleh berupa permasalahan, waktu ramainya pelanggan, dan model antrian yang diterapkan.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan pihak manajer dan karyawan Kober Mie Setan Jember untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian seperti profil perusahaan, kendala yang dialami dari sistem antrian saat ini, dan lain-lain.

c. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan maupun pernyataan secara tertulis mengenai penelitian yang dilakukan kepada responden dan kemudian dijawab sesuai dengan kondisi saat ini. Data diambil dari pelanggan sebagai objek penelitian dan data yang didapatkan meliputi waktu mulai mengantri, waktu mulai dilayani kasir, waktu selesai dilayani kasir, dan waktu pesanan datang.

d. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik memperoleh data dari sumber catatan atau arsip yang terdapat di perusahaan. Metode ini dilakukan untuk memperoleh data mengenai

gambaran umum tentang perusahaan dan dokumen-dokumen lain yang ada di perusahaan guna mendukung penelitian.

2. Studi pustaka

Studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data dengan memperoleh data melalui buku, jurnal, dan lain-lain yang berkaitan dengan topik penelitian yang dapat digunakan sebagai landasan dalam penelitian.

3.5 Kebutuhan Data Penelitian

Adapun kebutuhan data yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada **Tabel 3.1** berikut.

Tabel 3.1 Kebutuhan Data Penelitian

No	Data	Jenis Data	Sumber Data	Satuan
1	Profil Perusahaan	Primer dan Sekunder	Wawancara dan Studi Pustaka	-
2	Total Pelanggan	Primer	Observasi	Unit
3	Laju kedatangan	Primer	Observasi	Menit
4	Laju pelayanan	Primer	Observasi	Menit

Pengambilan data waktu pada penelitian ini dilakukan selama 15 hari, dimana dalam 1 hari terdapat 2 sesi yakni sesi pertama pada pukul 19.00-19.30 WIB dan sesi kedua pada pukul 20.00-20.30 WIB sehingga dalam 1 hari diperoleh data pelanggan selama 60 menit dan total waktu pengambilan data selama 900 menit. Pemilihan waktu berdasarkan hasil observasi dimana kedatangan pelanggan paling ramai terjadi pada waktu tersebut sehingga fasilitas layanan menjadi sangat sibuk dan terjadi penumpukan antrian pelanggan.

3.6 Metode Analisis Data

Pelayanan di Kober Mie Setan Jember baik pada bagian kasir maupun dapur menggunakan model antrian jalur tunggal yang artinya hanya terdapat satu jalur pelayanan yang melayani proses pemesanan pelanggan. Dalam melayani pelanggan, waktu yang diperlukan oleh kasir maupun dapur bersifat acak.

Untuk mengoptimalkan proses pemesanan pelanggan, Kober Mie Setan Jember dapat menggunakan model antrian baru dengan menambahkan satu atau lebih fasilitas pelayanan sehingga dapat mengurangi adanya penumpukan antrian

pelanggan. Setelah melakukan pengumpulan data, data-data yang telah diperoleh diolah melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Melakukan uji kecukupan data

Uji kecukupan data merupakan pengukuran pendahuluan untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan. Sebelum melakukan uji harus ditentukan tingkat ketelitian dan tingkat kepercayaan. Derajat ketelitian mampu menunjukkan penyimpangan maksimum dari waktu penyelesaian. Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan seberapa besar keyakinan suatu pengukuran terhadap ketelitian data waktu yang dikumpulkan dan kemudian diamati. Rumus perhitungan uji kecukupan data adalah:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \dots\dots\dots(26)$$

Keterangan:

k = Tingkat keyakinan (96 - 99% = 3, 69 - 95% = 2, 0 - 68% = 1)

s = Derajat ketelitian (1%, 5%, dst.)

N = Jumlah pengamatan yang telah dilakukan

N' = Jumlah pengamatan teoritis

x = Data pengamatan

Jika $N' \leq N$, maka data dianggap cukup, namun jika $N' > N$, maka data tidak cukup dan perlu dilakukan penambahan pengambilan data.

2. Mengetahui distribusi data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov

Uji Kolmogorov-Smirnov adalah pengujian normalitas yang bertujuan untuk mengetahui distribusi data dalam variabel yang akan digunakan dalam penelitian (Sujarweni, 2015). Pada uji tersebut berlaku hipotesis sebagai berikut.

a. Waktu kedatangan pelanggan (kasir)

H₀: Data mengikuti distribusi Poisson

H₁: Data tidak mengikuti distribusi Poisson

b. Waktu kedatangan pelanggan (dapur)

H₀: Data mengikuti distribusi Poisson

H₁: Data tidak mengikuti distribusi Poisson

c. Waktu pelayanan pelanggan (kasir)

H₀: Data mengikuti distribusi Eksponensial

H₁: Data tidak mengikuti distribusi Eksponensial

d. Waktu pelayanan pelanggan (dapur)

H₀: Data mengikuti distribusi Eksponensial

H₁: Data tidak mengikuti distribusi Eksponensial

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$D = \sup |S(x) - F_0(x)|$$

D : nilai supremum untuk semua x dari nilai mutlak beda S(x)-F₀(x)

S(x) : fungsi peluang kumulatif yang dihitung dari data sampel

F₀(x) : fungsi distribusi kumulatif dari distribusi tertentu

3. Menghitung tingkat kedatangan pelanggan dan tingkat pelayanan pelanggan

a. Tingkat kedatangan pelanggan

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu kedatangan (menit)}} \dots\dots\dots (27)$$

b. Tingkat pelayanan pelanggan

$$\mu = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu pelayanan (menit)}} \dots\dots\dots (28)$$

Keterangan:

λ = Rata-rata kedatangan (banyaknya kedatangan pelanggan per satuan waktu)

μ = Rata-rata pelayanan (banyaknya pelanggan yang dilayani per satuan waktu)

4. Menghitung ukuran kinerja dari sistem antrian

a. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem (L_s)

$$L_s = \frac{\rho}{1-\rho} \dots\dots\dots (1)$$

b. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (W_s)

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} \dots\dots\dots (2)$$

c. Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian (L_q)

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (3)$$

d. Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian (W_q)

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \dots\dots\dots (4)$$

e. Faktor utilisasi sistem (ρ)

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (5)$$

f. Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (P_0)

$$P_0 = 1 - \rho \dots\dots\dots (6)$$

5. Simulasi Model Antrian Menggunakan ARENA 14.0

Setelah diketahui nilai dari masing-masing variabel menggunakan perhitungan teori antrian, kemudian dilakukan analisis sistem antrian dengan metode simulasi menggunakan *software* ARENA 14.0. Proses simulasi dimulai dengan membangun model konseptual yang disusun menjadi model simulasi di *software* ARENA 14.0 dengan memasukkan *module* dan *input* yang selanjutnya dilakukan *running* model untuk mengetahui hasil simulasi.

6. Verifikasi model simulasi

Verifikasi merupakan proses perbandingan antara model konseptual dengan model simulasi. Perbandingan sistem tanpa uji statistik dilakukan dalam verifikasi, yaitu dengan melakukan pengecekan *error* dalam model Arena.

7. Perbandingan hasil perhitungan

Tahap ini diperlukan untuk mengetahui apakah hasil sistem simulasi dapat merepresentasikan hasil perhitungan manual atau tidak yang dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran dari perhitungan manual menggunakan perhitungan teori antrian dengan simulasi menggunakan *software* ARENA 14.0. Apabila hasil menunjukkan selisih yang kecil atau sama dengan 0 maka hasil simulasi dapat merepresentasikan perhitungan manual.

8. Pembuatan skenario

Skenario dalam sistem antrian dibutuhkan untuk memperkirakan jumlah penambahan fasilitas pelayanan yang optimal dengan memperhitungkan biaya total yang dikeluarkan apabila diperlukan. Skenario yang dibuat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Skenario 1: yaitu terdapat 1 kasir dan 6 karyawan dapur. Skenario ini menunjukkan kondisi saat ini di Kober Mie Setan Jember.

- b. Skenario 2: yaitu usulan perbaikan dengan melakukan penambahan 1 fasilitas kasir dan 1 karyawan dapur, sehingga terdapat 2 fasilitas kasir dan 7 karyawan dapur pada sistem antrian.
- c. Skenario 3: yaitu usulan perbaikan dengan melakukan penambahan 2 fasilitas kasir dan 2 karyawan dapur, sehingga terdapat 3 fasilitas kasir dan 8 karyawan dapur pada sistem antrian.
- d. Skenario 4: yaitu usulan perbaikan dengan melakukan penambahan 3 fasilitas kasir dan 3 karyawan dapur, sehingga terdapat 4 kasir dan 9 karyawan dapur.

Skenario yang dipilih adalah skenario terbaik berdasarkan biaya total antrian paling rendah sehingga dapat ditentukan model antrian yang paling optimal.

9. Perbandingan hasil perhitungan berdasarkan skenario

Skenario yang telah ditentukan digunakan untuk menghitung variabel dari masing-masing fasilitas. Penambahan fasilitas pelayanan yang akan diterapkan disesuaikan berdasarkan skenario terbaik dengan mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

10. Menghitung Biaya Antrian

Menurut Irzani dan Astuti (2012), akhir dari suatu analisis antrian yaitu perancangan fasilitas pelayanan atau tingkat pelayanan. Fasilitas pelayanan dapat dirancang dengan memperhatikan biaya total yang diharapkan. Total biaya merupakan penjumlahan dari total biaya pelayanan per jam (C_s) dengan biaya menunggu pelanggan per jam (C_w). Biaya total $E(C_t)$ dirumuskan sebagai berikut.

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w) = S \cdot c_s + n_t \cdot c_w \dots \dots \dots (25)$$

Keterangan:

$E(C_s)$ = Total biaya pelayanan per periode

S = Jumlah fasilitas pelayanan

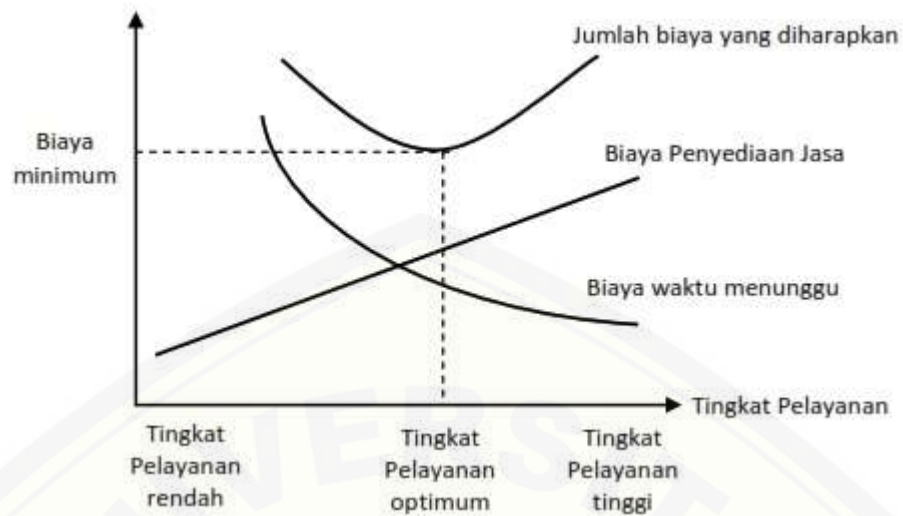
C_s = Biaya per periode waktu per fasilitas pelayanan

$E(C_w)$ = Total biaya menunggu per periode

n_t = Jumlah rata-rata individu dalam sistem

C_w = Biaya untuk menunggu per satuan waktu per individu

Untuk mengetahui grafik biaya total dapat dilihat pada **Gambar 3.3** berikut.



Gambar 3.3 Kurva Biaya Total (Heizer dan Render, 2008)

Kurva biaya total di atas menunjukkan bahwa biaya pelayanan meningkat seiring dengan usaha dalam memperbaiki tingkat pelayanan. Bersamaan dengan meningkatnya tingkat pelayanan maka biaya yang diperlukan untuk menunggu dalam antrian akan menjadi berkurang. Kedua biaya ini membentuk kurva biaya total dengan tingkat pelayanan yang harus dipertahankan adalah tingkat dimana kurva biaya total mencapai titik minimum.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Model sistem antrian pada Kober Mie Setan Jember pada kondisi saat ini adalah jalur tunggal dua tahap dengan satu pelayanan pada setiap fasilitas (*Single Channel Multi Phase*). Jumlah fasilitas di bagian kasir sebanyak 1 buah dengan 2 orang karyawan dan bagian dapur sebanyak 1 buah dengan 6 orang karyawan. Disiplin antrian yang digunakan adalah FIFO (*First In First Out*). Tingkat kedatangan pelanggan berdistribusi Poisson dan waktu pelayanan pelanggan berdistribusi Eksponensial. Nilai dari variabel kinerja bagian kasir pada kondisi saat ini adalah ρ 95,2%, Ls 19,8 orang, Lq 18,8 orang, Ws 21,6 menit, Wq 20,4 menit, dan P_0 4,8%. Sedangkan untuk bagian dapur pada kondisi saat ini adalah ρ 95,4%, Ls 20,7 orang, Lq 19,7 orang, Ws 22,2 menit, Wq 21 menit, dan P_0 4,6%.
2. Rekomendasi perbaikan model antrian yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan sistem antrian yang ada yakni pada skenario 2 dengan menambahkan 1 fasilitas kasir dan 1 karyawan dapur. Variabel kinerja pada skenario tersebut menjadi berkurang daripada kondisi awal, yaitu ρ kasir 47,6% dan ρ dapur 81,8%, total Wq 4 orang, dan total Lq 3,9 menit. Penambahan fasilitas mengubah notasi model antrian dari bagian kasir menjadi (M/M/2:FIFO/ ∞/∞) dan fasilitas dapur tetap, yakni (M/M/1:FIFO/ ∞/∞). Biaya yang dikeluarkan untuk penambahan fasilitas berdasarkan skenario yang terpilih adalah sebesar Rp249.833,- per jam yang merupakan biaya paling minimum dari 4 skenario yang telah dibuat.

5.2 Saran

Sebaiknya penelitian selanjutnya dapat menggunakan model dengan cakupan lebih luas dan kompleks untuk memperoleh hasil keluaran yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahse, N. S. 2014. Analisis Sistem Antrian untuk Menentukan Tingkat Pelayanan yang Optimal pada Kasir (Server) Rumah Makan Kober Mie Setan Malang dengan Metode Simulasi. *Skripsi*. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Aji, S. P., dan Bodroastuti, T. 2013. Penerapan Model Simulasi Antrian Multi Channel Single Phase pada Antrian di Apotek Purnama Semarang. *Jurnal Kajian Akuntansi dan Bisnis*, 1(1), 1-16.
- Antono, S. D. 2010. Penerapan Model Simulasi pada Antrian di bagian Pengobatan Puskesmas Prambon Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Flores*, 1(4).
- Bustani, H. 2005. *Fundamental Operation Research*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Daft, R. L. 2002. *Manajemen Edisi Kelima Jilid Satu*. Jakarta: Erlangga.
- Dimiyati, T. T., dan Dimiyati, A. 2004. *Operations Research (Model-Model Pengambilan Keputusan)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Fajarusman, H., D. Puspitasari, dan A. Bakhtiar. 2017. Usulan Perbaikan Untuk Mereduksi Defect Pada Produk Totem Coat And Hat Stand Dengan Pendekatan Lean Manufacturing Dan Metode Fault Tree Analysis (Studi Kasus Di PT. Barali Citramandiri). *Industrial Engineering Online Journal*, 6(2), 1-15.
- Hardiyani, R. 2013. Analisis Penerapan Teori Antrian Pada Sistem Pembayaran Supermarket di Golden Market Jember: *Skripsi*. Jember: Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- Hasan, M. Iqbal. 2002. *Pokok-Pokok Materi: Teori Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Heizer, J., dan Render, B. 2005. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, J., dan Render, B. 2006. *Operations Management (Manajemen Operasi)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, J., Render, B., dan Munson, C. 2008. *Operations Management*. New York: Prentice-Hall.

- Heizer, J., dan Render, B. 2011. *Operations Management 10th Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Indrianto, Agus. 2008. Analisis Antrian Pada Pelayanan Jasa Gadai Studi Kasus Perum Pegadaian Cabang Condong Catur Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Sanata Dharma.
- Irawan, H. T., Pamungkas, I., dan Muzakir, M. 2019. Penerapan Model Antrian Pada Apotek Puskesmas Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Optimalisasi*, 4(1), 54-61.
- Irzani, I., dan Astuti, A. M. 2012. Optimalisasi Kualitas Layanan Melalui Analisis Antrian Pada Pusat Pelayanan Mahasiswa di Fakultas Tarbiyah IAIN Mataram. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 5(2), 124-148.
- Kakiay, J. Thomas. 2004. *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta: ANDI.
- Kelton, W. D., Sadowski, R. P., dan Zupick, N. B. 2015. *Simulation with Arena*. New York City.
- Liong, C. Y., dan Loo, C. S. 2009. A Simulation Study of Warehouse Loading and Unloading Systems Using Arena. *Journal of Quality Measurement and Analysis*, 5(2), 45-56.
- M. S. Dian Annisa. 2017. Analisis Waktu Pelayanan Dengan Pendekatan Teori Antrian dan Simulasi Sistem di Rumah Makan Koki Joni Pasta and Turkey. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Nasution, E. Z. 2005. Pembuatan Mie Kering dari Tepung Terigu dengan Tepung Rumput Laut yang Difortifikasi dengan Kacang Kedelai. *Jurnal Sains Kimia FMIPA Medan*. 9(2): 87-91.
- Pasternack, D., dan Rosenberg, M. 2002. *The Impact of Stock Option Incentives on Investment and Firm Value*. Svenska: Handelshögskolan.
- Prihati, Y. 2012. Simulasi Dan Permodelan Sistem Antrian Pelanggan di Loket Pembayaran Rekening XYZ Semarang. *Majalah Ilmiah INFORMATIKA*, 3(3).
- Putra, A.K. dan Hasan, D.P. 2011. Simulasi Pelayanan Pengisian Bahan Bakar di SPBU Gunung Pangilun. *Jurnal Teknik Industri. Andalas*. 2(1):43-50.
- Rahayu, U. S., Wasono, R., dan Utami, T. W. 2017. Analisis Sistem Antrian Model Multi Phase-Multi Channel Pada Sentra Pelayanan Kios 3 In 1 BBPLK Semarang. *Disertasi Doktoral*. Universitas Muhammadiyah Semarang).

- Septiani, A. S., Wigati, P. A., dan Fatmasari, E. Y. 2017. Gambaran Sistem Antrian Pasien dalam Optimasi Pelayanan di Loker Pendaftaran Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Pusat Fatmawati. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(4), 1-14.
- Sho, M. 2014. Evaluasi Sistem Antrian Berdasarkan pada Perhitungan Waktu Layanan yang Diberikan Kepada Nasabah Sebagai Upaya Optimalisasi Layanan Teller: Studi Kasus Pada Kantor Kas Bank Mandiri di Universitas Multimedia Nusantara. *Disertasi*. Tangerang: Universitas Multimedia Nusantara.
- Siswanto. 2007. *Operation Research, Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiarto, F., dan Buliali, J. L. 2012. Implementasi Simulasi Sistem untuk Optimasi Proses Produksi pada Perusahaan Pengalengan Ikan. *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), A236-A241.
- Sujarweni, V. W. 2015. *Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi*. Yogyakarta: Pustaka.
- Supranto, J. 2009. *Statistik Teori dan Aplikasi Rdisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga.
- Taha, H. A. 2004. *Riset Operasi Jilid 2*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Utami, A. S. 2013. Simulasi Antrian Satu Channel Dengan Tipe Kedatangan Berkelompok. *Jurnal Generic*, 4(1), 49-56.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan

1.1 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-1 Sesi 1 (Senin, 16 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:00	19:16	19:18	19:35	00:00	00:02	00:00	00:00
2	19:01	19:18	19:19	19:34	00:01	00:01	00:01	00:01
3	19:03	19:19	19:20	19:35	00:02	00:01	00:01	00:00
4	19:04	19:20	19:21	19:36	00:01	00:01	00:01	00:01
5	19:05	19:21	19:23	19:42	00:01	00:02	00:02	00:05
6	19:08	19:24	19:25	19:41	00:03	00:01	00:02	00:00
7	19:09	19:25	19:26	19:41	00:01	00:01	00:01	00:01
8	19:11	19:27	19:28	19:42	00:02	00:01	00:02	00:00
9	19:12	19:28	19:29	19:44	00:01	00:01	00:01	00:02
10	19:13	19:29	19:30	19:45	00:01	00:01	00:01	00:01
11	19:14	19:30	19:31	19:46	00:01	00:01	00:01	00:01
12	19:15	19:31	19:32	19:46	00:01	00:01	00:01	00:00
13	19:16	19:32	19:33	19:48	00:01	00:01	00:01	00:02
14	19:17	19:33	19:34	19:50	00:01	00:01	00:01	00:01
15	19:17	19:34	19:35	19:49	00:00	00:01	00:01	00:01
16	19:18	19:35	19:36	19:51	00:01	00:01	00:01	00:01
17	19:19	19:36	19:37	19:52	00:01	00:01	00:01	00:01

Lampiran 1. Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan

1.1 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-1 Sesi 1 (Senin, 16 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
18	19:19	19:37	19:38	19:53	00:00	00:01	00:01	00:01
19	19:21	19:38	19:39	19:53	00:02	00:01	00:01	00:00
20	19:22	19:39	19:40	19:55	00:01	00:01	00:01	00:02
21	19:24	19:40	19:41	19:58	00:02	00:01	00:01	00:03
22	19:24	19:41	19:43	19:59	00:00	00:02	00:02	00:01
23	19:27	19:43	19:44	20:00	00:03	00:01	00:01	00:01
24	19:29	19:44	19:45	20:01	00:02	00:01	00:01	00:01
		Σ			00:29	00:27	00:27	00:27

1.2 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-1 Sesi 2 (Senin, 16 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:16	20:17	20:33	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:01	20:17	20:18	20:33	00:01	00:01	00:01	00:00
3	20:02	20:18	20:19	20:36	00:01	00:01	00:01	00:03
4	20:02	20:19	20:20	20:36	00:01	00:01	00:01	00:00

1.2 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-1 Sesi 2 (Senin, 16 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
5	20:05	20:21	20:22	20:37	00:02	00:01	00:02	00:01
6	20:06	20:22	20:23	20:38	00:01	00:01	00:01	00:01
7	20:06	20:23	20:24	20:40	00:01	00:01	00:01	00:02
8	20:07	20:24	20:25	20:40	00:01	00:01	00:01	00:00
9	20:08	20:25	20:26	20:42	00:01	00:01	00:01	00:02
10	20:08	20:26	20:27	20:43	00:01	00:01	00:01	00:01
11	20:09	20:27	20:28	20:43	00:01	00:01	00:01	00:00
12	20:09	20:28	20:29	20:46	00:01	00:01	00:01	00:02
13	20:11	20:29	20:30	20:45	00:01	00:01	00:01	00:01
14	20:13	20:30	20:31	20:47	00:01	00:01	00:01	00:01
15	20:16	20:32	20:33	20:49	00:02	00:01	00:02	00:02
16	20:17	20:33	20:34	20:49	00:01	00:01	00:01	00:00
17	20:18	20:34	20:35	20:50	00:01	00:01	00:01	00:01
18	20:19	20:35	20:36	20:51	00:01	00:01	00:01	00:01
19	20:20	20:36	20:37	20:52	00:01	00:01	00:01	00:01
20	20:21	20:37	20:38	20:54	00:01	00:01	00:01	00:02
21	20:22	20:38	20:39	20:54	00:01	00:01	00:01	00:00
22	20:23	20:39	20:41	20:58	00:02	00:02	00:02	00:04
23	20:25	20:42	20:44	21:01	00:03	00:02	00:03	00:02
24	20:28	20:44	20:45	21:00	00:01	00:01	00:01	00:01
25	20:30	20:46	20:47	21:02	00:02	00:01	00:02	00:01
		Σ			00:29	00:27	00:30	00:29

1.3 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-2 Sesi 1 (Selasa, 17 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:01	19:17	19:18	19:34	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:01	19:18	19:19	19:35	00:00	00:01	00:01	00:01
3	19:02	19:20	19:21	19:38	00:01	00:01	00:02	00:03
4	19:04	19:22	19:23	19:38	00:02	00:01	00:02	00:00
5	19:05	19:23	19:24	19:39	00:01	00:01	00:01	00:01
6	19:07	19:24	19:25	19:40	00:02	00:01	00:01	00:01
7	19:08	19:26	19:28	19:43	00:01	00:02	00:03	00:03
8	19:09	19:28	19:29	19:44	00:01	00:01	00:01	00:01
9	19:10	19:29	19:30	19:48	00:01	00:01	00:01	00:03
10	19:11	19:30	19:31	19:47	00:01	00:01	00:01	00:01
11	19:11	19:31	19:32	19:48	00:00	00:01	00:01	00:00
12	19:14	19:32	19:33	19:51	00:03	00:01	00:01	00:01
13	19:14	19:33	19:34	19:49	00:00	00:01	00:01	00:01
14	19:16	19:34	19:35	19:50	00:02	00:01	00:01	00:01
15	19:17	19:35	19:36	19:53	00:01	00:01	00:01	00:02
16	19:18	19:36	19:37	19:54	00:01	00:01	00:01	00:00
17	19:19	19:37	19:38	19:53	00:01	00:01	00:01	00:01
18	19:19	19:38	19:39	19:54	00:00	00:01	00:01	00:00
19	19:22	19:39	19:40	19:57	00:03	00:01	00:01	00:02
20	19:22	19:40	19:41	19:56	00:00	00:01	00:01	00:01
21	19:23	19:41	19:42	20:00	00:01	00:01	00:01	00:01
22	19:24	19:42	19:43	19:58	00:01	00:01	00:01	00:02

1.3 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waktu Antar Pelayanan Hari ke-2 Sesi 1 (Selasa, 17 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:26	19:43	19:44	20:01	00:02	00:01	00:01	00:00
24	19:26	19:44	19:45	20:00	00:00	00:01	00:01	00:01
25	19:27	19:45	19:46	20:01	00:01	00:01	00:01	00:00
26	19:29	19:46	19:47	20:03	00:02	00:01	00:01	00:02
27	19:30	19:47	19:48	20:03	00:01	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:29	00:28	00:30	00:29

1.4 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waktu Antar Pelayanan Hari ke-2 Sesi 2 (Selasa, 17 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:18	20:19	20:35	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:03	20:19	20:20	20:36	00:02	00:01	00:01	00:01
3	20:05	20:21	20:22	20:37	00:02	00:01	00:02	00:01
4	20:06	20:22	20:23	20:38	00:01	00:01	00:01	00:01
5	20:07	20:23	20:24	20:38	00:01	00:01	00:01	00:00
6	20:08	20:24	20:25	20:40	00:01	00:01	00:01	00:02
7	20:08	20:25	20:26	20:41	00:00	00:01	00:01	00:01
8	20:09	20:26	20:27	20:42	00:01	00:01	00:01	00:01

1.4 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-2 Sesi 2 (Selasa, 17 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
9	20:10	20:27	20:28	20:44	00:01	00:01	00:01	00:02
10	20:11	20:28	20:29	20:45	00:01	00:01	00:01	00:01
11	20:11	20:29	20:30	20:45	00:00	00:01	00:01	00:00
12	20:13	20:30	20:31	20:46	00:02	00:01	00:01	00:01
13	20:15	20:31	20:32	20:47	00:02	00:01	00:01	00:01
14	20:16	20:32	20:33	20:49	00:01	00:01	00:01	00:02
15	20:17	20:34	20:35	20:52	00:01	00:01	00:02	00:02
16	20:19	20:35	20:36	20:51	00:02	00:01	00:01	00:01
17	20:20	20:36	20:37	20:53	00:01	00:01	00:01	00:01
18	20:21	20:37	20:38	20:53	00:01	00:01	00:01	00:00
19	20:22	20:38	20:39	20:54	00:01	00:01	00:01	00:01
20	20:22	20:39	20:40	20:55	00:00	00:01	00:01	00:01
21	20:23	20:40	20:41	20:56	00:01	00:01	00:01	00:01
22	20:25	20:41	20:42	20:57	00:02	00:01	00:01	00:01
23	20:26	20:42	20:43	20:58	00:01	00:01	00:01	00:01
24	20:27	20:43	20:44	20:59	00:01	00:01	00:01	00:01
25	20:27	20:44	20:45	21:01	00:00	00:01	00:01	00:02
26	20:29	20:45	20:46	21:01	00:02	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:28	00:26	00:27	00:26

1.5 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-3 Sesi 1 (Rabu, 18 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:00	19:15	19:16	19:31	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:00	19:16	19:17	19:32	00:00	00:01	00:01	00:01
3	19:01	19:17	19:18	19:33	00:01	00:01	00:01	00:01
4	19:02	19:18	19:19	19:34	00:01	00:01	00:01	00:01
5	19:03	19:19	19:21	19:36	00:01	00:02	00:02	00:02
6	19:03	19:21	19:22	19:37	00:00	00:01	00:01	00:01
7	19:05	19:22	19:23	19:38	00:02	00:01	00:01	00:01
8	19:06	19:23	19:24	19:38	00:01	00:01	00:01	00:00
9	19:07	19:24	19:25	19:42	00:01	00:01	00:01	00:03
10	19:07	19:25	19:26	19:41	00:00	00:01	00:01	00:01
11	19:08	19:26	19:27	19:42	00:01	00:01	00:01	00:00
12	19:10	19:27	19:28	19:43	00:02	00:01	00:01	00:01
13	19:12	19:28	19:29	19:45	00:02	00:01	00:01	00:02
14	19:13	19:29	19:30	19:46	00:01	00:01	00:01	00:01
15	19:16	19:31	19:32	19:48	00:03	00:01	00:02	00:02
16	19:17	19:32	19:34	19:49	00:01	00:02	00:02	00:01
17	19:19	19:34	19:35	19:50	00:02	00:01	00:01	00:01
18	19:20	19:35	19:36	19:52	00:01	00:01	00:01	00:02
19	19:24	19:39	19:40	19:55	00:04	00:01	00:04	00:03
20	19:24	19:40	19:41	19:59	00:00	00:01	00:01	00:03
21	19:28	19:43	19:44	19:58	00:04	00:01	00:03	00:01
22	19:29	19:44	19:46	20:01	00:01	00:02	00:02	00:02

1.5 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-3 Sesi 1 (Rabu, 18 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:30	19:46	19:47	20:01	00:01	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:30	00:26	00:31	00:30

1.6 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-3 Sesi 2 (Rabu, 18 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:16	20:17	20:36	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:01	20:17	20:18	20:35	00:00	00:01	00:01	00:01
3	20:02	20:18	20:19	20:37	00:01	00:01	00:01	00:00
4	20:03	20:19	20:20	20:36	00:01	00:01	00:01	00:01
5	20:05	20:20	20:21	20:37	00:02	00:01	00:01	00:00
6	20:07	20:22	20:22	20:38	00:02	00:00	00:01	00:01
7	20:08	20:23	20:24	20:39	00:01	00:01	00:02	00:01
8	20:08	20:24	20:25	20:40	00:00	00:01	00:01	00:01
9	20:08	20:25	20:26	20:41	00:00	00:01	00:01	00:01
10	20:11	20:26	20:27	20:42	00:03	00:01	00:01	00:01
11	20:12	20:27	20:28	20:48	00:01	00:01	00:01	00:02
12	20:12	20:28	20:29	20:44	00:00	00:01	00:01	00:03

1.6 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-3 Sesi 2 (Rabu, 18 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
13	20:16	20:31	20:32	20:47	00:04	00:01	00:03	00:01
14	20:16	20:32	20:33	20:48	00:00	00:01	00:01	00:00
15	20:17	20:33	20:34	20:50	00:01	00:01	00:01	00:02
16	20:17	20:34	20:35	20:50	00:00	00:01	00:01	00:00
17	20:17	20:35	20:36	20:51	00:00	00:01	00:01	00:01
18	20:18	20:36	20:37	20:52	00:01	00:01	00:01	00:01
19	20:18	20:37	20:38	20:53	00:00	00:01	00:01	00:01
20	20:20	20:38	20:39	20:54	00:02	00:01	00:01	00:01
21	20:20	20:39	20:40	20:55	00:00	00:01	00:01	00:01
22	20:21	20:40	20:41	20:56	00:01	00:01	00:01	00:01
23	20:22	20:41	20:42	20:57	00:01	00:01	00:01	00:01
24	20:25	20:42	20:43	20:58	00:03	00:01	00:01	00:01
25	20:25	20:43	20:44	20:59	00:00	00:01	00:01	00:01
26	20:25	20:44	20:45	20:59	00:00	00:01	00:01	00:00
27	20:26	20:45	20:46	21:00	00:01	00:01	00:01	00:01
28	20:29	20:46	20:47	21:02	00:03	00:01	00:01	00:02
		Σ			00:28	00:27	00:30	00:27

1.7 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-4 Sesi 1 (Kamis, 19 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:01	19:16	19:17	19:33	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:02	19:17	19:18	19:33	00:01	00:01	00:01	00:00
3	19:03	19:18	19:19	19:34	00:01	00:01	00:01	00:01
4	19:05	19:20	19:21	19:36	00:02	00:01	00:02	00:02
5	19:06	19:21	19:22	19:36	00:01	00:01	00:01	00:00
6	19:07	19:22	19:23	19:39	00:01	00:01	00:01	00:03
7	19:08	19:23	19:24	19:40	00:01	00:01	00:01	00:01
8	19:08	19:24	19:25	19:41	00:00	00:01	00:01	00:01
9	19:09	19:25	19:26	19:41	00:01	00:01	00:01	00:00
10	19:10	19:26	19:27	19:44	00:01	00:01	00:01	00:02
11	19:11	19:27	19:28	19:43	00:01	00:01	00:01	00:01
12	19:12	19:28	19:29	19:44	00:01	00:01	00:01	00:00
13	19:13	19:29	19:30	19:45	00:01	00:01	00:01	00:01
14	19:14	19:30	19:31	19:48	00:01	00:01	00:01	00:01
15	19:15	19:31	19:32	19:46	00:01	00:01	00:01	00:02
16	19:17	19:32	19:33	19:48	00:02	00:01	00:01	00:00
17	19:18	19:33	19:34	19:49	00:01	00:01	00:01	00:01
18	19:19	19:34	19:35	19:50	00:01	00:01	00:01	00:01
19	19:19	19:35	19:36	19:52	00:00	00:01	00:01	00:02
20	19:20	19:36	19:37	19:53	00:01	00:01	00:01	00:01
21	19:22	19:37	19:38	19:54	00:02	00:01	00:01	00:01
22	19:23	19:38	19:39	19:54	00:01	00:01	00:01	00:00

1.7 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-4 Sesi 1 (Kamis, 19 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:24	19:39	19:40	19:55	00:01	00:01	00:01	00:01
24	19:26	19:41	19:42	19:57	00:02	00:01	00:02	00:02
25	19:26	19:42	19:43	19:57	00:00	00:01	00:01	00:00
26	19:27	19:43	19:44	20:00	00:01	00:01	00:01	00:03
27	19:28	19:44	19:45	20:01	00:01	00:01	00:01	00:01
28	19:29	19:45	19:46	20:01	00:01	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:28	00:28	00:29	00:28

1.8 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-4 Sesi 2 (Kamis, 19 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:19	20:20	20:36	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:02	20:20	20:21	20:37	00:01	00:01	00:01	00:01
3	20:03	20:21	20:22	20:39	00:01	00:01	00:01	00:02
4	20:04	20:22	20:23	20:39	00:01	00:01	00:01	00:00
5	20:05	20:23	20:24	20:39	00:01	00:01	00:01	00:00
6	20:06	20:24	20:25	20:40	00:01	00:01	00:01	00:01
7	20:06	20:25	20:26	20:41	00:00	00:01	00:01	00:01

1.8 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-4 Sesi 2 (Kamis, 19 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
8	20:07	20:26	20:27	20:44	00:01	00:01	00:01	00:03
9	20:09	20:27	20:28	20:45	00:02	00:01	00:01	00:00
10	20:10	20:28	20:29	20:44	00:01	00:01	00:01	00:01
11	20:10	20:29	20:30	20:45	00:00	00:01	00:01	00:00
12	20:13	20:30	20:31	20:46	00:03	00:01	00:01	00:01
13	20:13	20:31	20:32	20:47	00:00	00:01	00:01	00:01
14	20:14	20:32	20:33	20:48	00:01	00:01	00:01	00:01
15	20:15	20:33	20:34	20:49	00:01	00:01	00:01	00:01
16	20:16	20:34	20:35	20:51	00:01	00:01	00:01	00:02
17	20:18	20:35	20:36	20:52	00:02	00:01	00:01	00:01
18	20:19	20:36	20:37	20:53	00:01	00:01	00:01	00:01
19	20:20	20:37	20:38	20:55	00:01	00:01	00:01	00:01
20	20:21	20:38	20:39	20:54	00:01	00:01	00:01	00:01
21	20:22	20:39	20:40	20:55	00:01	00:01	00:01	00:00
22	20:23	20:40	20:41	20:56	00:01	00:01	00:01	00:01
23	20:24	20:41	20:42	20:57	00:01	00:01	00:01	00:01
24	20:25	20:42	20:43	21:00	00:01	00:01	00:01	00:02
25	20:26	20:43	20:44	20:59	00:01	00:01	00:01	00:01
26	20:28	20:44	20:45	21:01	00:02	00:01	00:01	00:01
27	20:29	20:45	20:46	21:01	00:01	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:28	00:27	00:26	00:25

1.9 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-5 Sesi 1 (Jumat, 20 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:02	19:17	19:18	19:34	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:03	19:18	19:19	19:35	00:01	00:01	00:01	00:01
3	19:04	19:19	19:20	19:35	00:01	00:01	00:01	00:00
4	19:05	19:20	19:21	19:36	00:01	00:01	00:01	00:01
5	19:05	19:21	19:22	19:38	00:00	00:01	00:01	00:02
6	19:06	19:22	19:23	19:38	00:01	00:01	00:01	00:00
7	19:07	19:23	19:24	19:39	00:01	00:01	00:01	00:01
8	19:07	19:24	19:25	19:41	00:00	00:01	00:01	00:02
9	19:08	19:25	19:26	19:41	00:01	00:01	00:01	00:00
10	19:09	19:26	19:27	19:43	00:01	00:01	00:01	00:02
11	19:10	19:27	19:28	19:45	00:01	00:01	00:01	00:01
12	19:10	19:28	19:29	19:44	00:00	00:01	00:01	00:01
13	19:12	19:29	19:30	19:45	00:02	00:01	00:01	00:00
14	19:13	19:30	19:31	19:46	00:01	00:01	00:01	00:01
15	19:17	19:32	19:33	19:49	00:04	00:01	00:02	00:03
16	19:17	19:33	19:34	19:49	00:00	00:01	00:01	00:00
17	19:19	19:34	19:35	19:52	00:02	00:01	00:01	00:03
18	19:21	19:36	19:37	19:52	00:02	00:01	00:02	00:00
19	19:23	19:38	19:39	19:57	00:02	00:01	00:02	00:03
20	19:23	19:39	19:40	19:55	00:00	00:01	00:01	00:01
21	19:24	19:40	19:41	19:56	00:01	00:01	00:01	00:01
22	19:25	19:41	19:42	19:57	00:01	00:01	00:01	00:00

1.9 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waktu Antar Pelayanan Hari ke-5 Sesi 1 (Jumat, 20 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:26	19:42	19:43	19:59	00:01	00:01	00:01	00:02
24	19:27	19:43	19:44	20:00	00:01	00:01	00:01	00:01
25	19:27	19:44	19:45	20:00	00:00	00:01	00:01	00:00
26	19:29	19:45	19:46	20:01	00:02	00:01	00:01	00:01
		Σ			00:27	00:26	00:28	00:27

1.10 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waktu Antar Pelayanan Hari ke-5 Sesi 2 (Jumat, 20 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:16	20:17	20:33	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:02	20:17	20:18	20:33	00:01	00:01	00:01	00:01
3	20:02	20:18	20:20	20:36	00:00	00:02	00:01	00:00
4	20:04	20:20	20:21	20:36	00:02	00:01	00:01	00:01
5	20:05	20:21	20:22	20:37	00:01	00:01	00:01	00:02
6	20:06	20:22	20:23	20:38	00:01	00:01	00:01	00:00
7	20:08	20:23	20:24	20:40	00:02	00:01	00:01	00:01
8	20:08	20:24	20:25	20:40	00:00	00:01	00:01	00:02
9	20:09	20:25	20:26	20:41	00:01	00:01	00:01	00:00

1.10 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-5 Sesi 2 (Jumat, 20 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
10	20:10	20:26	20:27	20:40	00:01	00:01	00:00	00:00
11	20:12	20:27	20:28	20:43	00:02	00:01	00:01	00:00
12	20:12	20:28	20:29	20:44	00:00	00:01	00:02	00:03
13	20:14	20:29	20:30	20:46	00:02	00:01	00:01	00:00
14	20:14	20:30	20:31	20:47	00:00	00:01	00:01	00:01
15	20:15	20:31	20:32	20:47	00:01	00:01	00:01	00:01
16	20:16	20:32	20:33	20:48	00:01	00:01	00:01	00:02
17	20:18	20:33	20:34	20:50	00:02	00:01	00:01	00:00
18	20:19	20:34	20:36	20:53	00:01	00:02	00:01	00:00
19	20:24	20:39	20:40	20:55	00:05	00:01	00:01	00:01
20	20:24	20:40	20:41	20:56	00:00	00:01	00:01	00:02
21	20:26	20:41	20:42	20:57	00:02	00:01	00:01	00:01
22	20:27	20:42	20:43	20:59	00:01	00:01	00:01	00:02
23	20:28	20:43	20:44	21:00	00:01	00:01	00:01	00:01
24	20:29	20:44	20:45	21:01	00:01	00:01	00:01	00:00
25	20:29	20:45	20:46	21:01	00:00	00:01	00:01	00:01
		Σ			00:28	00:27	00:29	00:28

1.11 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-6 Sesi 1 (Sabtu, 21 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:00	19:15	19:16	19:31	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:01	19:16	19:17	19:32	00:01	00:01	00:01	00:01
3	19:02	19:17	19:18	19:33	00:01	00:01	00:01	00:01
4	19:05	19:20	19:21	19:34	00:03	00:01	00:03	00:01
5	19:06	19:21	19:22	19:36	00:01	00:01	00:01	00:02
6	19:07	19:22	19:23	19:38	00:01	00:01	00:01	00:02
7	19:07	19:23	19:24	19:39	00:00	00:01	00:01	00:01
8	19:07	19:24	19:25	19:40	00:00	00:01	00:01	00:01
9	19:08	19:25	19:26	19:41	00:01	00:01	00:01	00:01
10	19:08	19:26	19:27	19:45	00:00	00:01	00:01	00:03
11	19:09	19:27	19:28	19:44	00:01	00:01	00:01	00:00
12	19:12	19:28	19:29	19:44	00:03	00:01	00:01	00:00
13	19:14	19:29	19:30	19:44	00:02	00:01	00:01	00:01
14	19:15	19:30	19:31	19:46	00:01	00:01	00:01	00:01
15	19:16	19:31	19:32	19:47	00:01	00:01	00:01	00:01
16	19:17	19:32	19:33	19:48	00:01	00:01	00:01	00:01
17	19:18	19:33	19:34	19:49	00:01	00:01	00:01	00:01
18	19:21	19:36	19:37	19:52	00:03	00:01	00:03	00:03
19	19:22	19:37	19:38	19:53	00:01	00:01	00:01	00:01
20	19:22	19:38	19:39	19:54	00:00	00:01	00:01	00:01
21	19:23	19:39	19:40	19:54	00:01	00:01	00:01	00:00
22	19:24	19:40	19:41	19:55	00:01	00:01	00:01	00:01

1.11 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-6 Sesi 1 (Sabtu, 21 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:25	19:41	19:42	19:56	00:01	00:01	00:01	00:01
24	19:27	19:42	19:43	19:57	00:02	00:01	00:01	00:01
25	19:27	19:43	19:44	19:59	00:00	00:01	00:01	00:02
26	19:27	19:44	19:45	20:00	00:00	00:01	00:01	00:01
27	19:29	19:45	19:46	20:00	00:02	00:01	00:01	00:00
28	19:29	19:46	19:47	20:02	00:00	00:01	00:01	00:02
29	19:29	19:47	19:48	20:02	00:00	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:29	00:29	00:32	00:31

1.12 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-6 Sesi 2 (Sabtu, 21 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:00	20:19	20:20	20:37	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:00	20:20	20:21	20:39	00:00	00:01	00:01	00:00
3	20:01	20:21	20:22	20:38	00:01	00:01	00:01	00:01
4	20:01	20:22	20:23	20:37	00:00	00:01	00:01	00:01
5	20:02	20:23	20:24	20:39	00:01	00:01	00:01	00:00
6	20:05	20:24	20:25	20:40	00:03	00:01	00:01	00:01

1.12 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-6 Sesi 2 (Sabtu, 21 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
7	20:06	20:25	20:26	20:41	00:01	00:01	00:01	00:01
8	20:06	20:26	20:27	20:42	00:00	00:01	00:01	00:01
9	20:07	20:27	20:28	20:42	00:01	00:01	00:01	00:00
10	20:07	20:28	20:29	20:43	00:00	00:01	00:01	00:01
11	20:10	20:29	20:30	20:45	00:03	00:01	00:01	00:02
12	20:11	20:30	20:31	20:46	00:01	00:01	00:01	00:01
13	20:16	20:31	20:32	20:46	00:05	00:01	00:01	00:00
14	20:19	20:34	20:35	20:51	00:03	00:01	00:03	00:05
15	20:20	20:35	20:36	20:51	00:01	00:01	00:01	00:00
16	20:21	20:36	20:38	20:53	00:01	00:02	00:02	00:02
17	20:21	20:38	20:39	20:54	00:00	00:01	00:01	00:01
18	20:21	20:39	20:40	20:54	00:00	00:01	00:01	00:00
19	20:22	20:40	20:41	20:56	00:01	00:01	00:01	00:01
20	20:22	20:41	20:42	20:55	00:00	00:01	00:01	00:01
21	20:24	20:42	20:43	21:01	00:02	00:01	00:01	00:03
22	20:25	20:43	20:44	20:59	00:01	00:01	00:01	00:01
23	20:25	20:44	20:45	21:00	00:00	00:01	00:01	00:01
24	20:27	20:45	20:46	21:03	00:02	00:01	00:01	00:02
25	20:27	20:46	20:47	21:03	00:00	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:27	00:26	00:27	00:26

1.13 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-7 Sesi 1 (Minggu, 22 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:01	19:16	19:17	19:33	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:01	19:17	19:18	19:34	00:00	00:01	00:01	00:01
3	19:02	19:18	19:19	19:36	00:01	00:01	00:01	00:01
4	19:02	19:19	19:20	19:35	00:00	00:01	00:01	00:01
5	19:04	19:20	19:21	19:36	00:02	00:01	00:01	00:00
6	19:05	19:21	19:22	19:37	00:01	00:01	00:01	00:01
7	19:06	19:22	19:23	19:38	00:01	00:01	00:01	00:01
8	19:06	19:23	19:24	19:39	00:00	00:01	00:01	00:01
9	19:07	19:24	19:25	19:40	00:01	00:01	00:01	00:01
10	19:08	19:25	19:26	19:41	00:01	00:01	00:01	00:01
11	19:08	19:26	19:27	19:45	00:00	00:01	00:01	00:02
12	19:09	19:27	19:28	19:43	00:01	00:01	00:01	00:01
13	19:09	19:28	19:29	19:44	00:00	00:01	00:01	00:01
14	19:10	19:29	19:30	19:45	00:01	00:01	00:01	00:00
15	19:11	19:30	19:31	19:46	00:01	00:01	00:01	00:01
16	19:14	19:31	19:32	19:47	00:03	00:01	00:01	00:01
17	19:15	19:32	19:33	19:47	00:01	00:01	00:01	00:00
18	19:17	19:33	19:34	19:48	00:02	00:01	00:01	00:01
19	19:18	19:34	19:35	19:49	00:01	00:01	00:01	00:01
20	19:19	19:35	19:36	19:51	00:01	00:01	00:01	00:02

1.13 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-7 Sesi 1 (Minggu, 22 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
21	19:20	19:36	19:37	19:52	00:01	00:01	00:01	00:01
22	19:20	19:37	19:38	19:53	00:00	00:01	00:01	00:01
23	19:21	19:38	19:39	19:54	00:01	00:01	00:01	00:01
24	19:22	19:39	19:40	19:55	00:01	00:01	00:01	00:01
25	19:23	19:40	19:41	19:56	00:01	00:01	00:01	00:01
26	19:25	19:41	19:42	19:58	00:02	00:01	00:01	00:02
27	19:28	19:43	19:44	19:58	00:03	00:01	00:02	00:00
28	19:29	19:44	19:45	20:00	00:01	00:01	00:01	00:02
		Σ			00:28	00:28	00:28	00:27

1.14 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-7 Sesi 2 (Minggu, 22 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:03	20:25	20:26	20:44	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:05	20:26	20:27	20:44	00:02	00:01	00:01	00:00
3	20:05	20:27	20:28	20:46	00:00	00:01	00:01	00:00
4	20:07	20:28	20:29	20:44	00:02	00:01	00:01	00:01
5	20:08	20:29	20:30	20:45	00:01	00:01	00:01	00:01

1.14 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-7 Sesi 2 (Minggu, 22 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
6	20:10	20:30	20:31	20:49	00:02	00:01	00:01	00:02
7	20:12	20:31	20:32	20:49	00:02	00:01	00:01	00:01
8	20:13	20:32	20:33	20:48	00:01	00:01	00:01	00:00
9	20:14	20:33	20:34	20:49	00:01	00:01	00:01	00:00
10	20:15	20:34	20:35	20:49	00:01	00:01	00:01	00:00
11	20:16	20:36	20:37	20:52	00:01	00:01	00:02	00:03
12	20:16	20:37	20:38	20:53	00:00	00:01	00:01	00:01
13	20:17	20:38	20:39	20:53	00:01	00:01	00:01	00:00
14	20:17	20:39	20:40	20:55	00:00	00:01	00:01	00:02
15	20:19	20:40	20:41	20:55	00:02	00:01	00:01	00:00
16	20:20	20:41	20:42	20:58	00:01	00:01	00:01	00:03
17	20:20	20:42	20:43	20:58	00:00	00:01	00:01	00:00
18	20:22	20:43	20:44	20:58	00:02	00:01	00:01	00:00
19	20:23	20:44	20:45	21:00	00:01	00:01	00:01	00:02
20	20:24	20:45	20:46	21:02	00:01	00:01	00:01	00:01
21	20:25	20:46	20:47	21:01	00:01	00:01	00:01	00:00
22	20:26	20:47	20:48	21:01	00:01	00:01	00:01	00:01
23	20:27	20:48	20:49	21:02	00:01	00:01	00:01	00:00
24	20:27	20:49	20:50	21:05	00:00	00:01	00:01	00:03
25	20:29	20:50	20:51	21:05	00:02	00:01	00:01	00:00
26	20:29	20:51	20:52	21:05	00:00	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:26	00:26	00:26	00:21

1.15 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-8 Sesi 1 (Selasa, 24 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:02	19:20	19:21	19:37	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:02	19:21	19:22	19:38	00:00	00:01	00:01	00:01
3	19:03	19:22	19:23	19:38	00:01	00:01	00:01	00:00
4	19:03	19:23	19:24	19:39	00:00	00:01	00:01	00:00
5	19:05	19:24	19:25	19:38	00:02	00:01	00:01	00:01
6	19:06	19:25	19:26	19:41	00:01	00:01	00:01	00:02
7	19:07	19:26	19:27	19:43	00:01	00:01	00:01	00:02
8	19:09	19:27	19:28	19:45	00:02	00:01	00:01	00:02
9	19:09	19:28	19:29	19:45	00:00	00:01	00:01	00:00
10	19:10	19:29	19:30	19:45	00:01	00:01	00:01	00:00
11	19:11	19:30	19:31	19:46	00:01	00:01	00:01	00:01
12	19:14	19:31	19:32	19:47	00:03	00:01	00:01	00:01
13	19:14	19:32	19:33	19:48	00:00	00:01	00:01	00:01
14	19:16	19:33	19:34	19:49	00:02	00:01	00:01	00:01
15	19:16	19:34	19:35	19:51	00:00	00:01	00:01	00:02
16	19:17	19:35	19:36	19:51	00:01	00:01	00:01	00:00
17	19:18	19:36	19:37	19:52	00:01	00:01	00:01	00:01
18	19:19	19:37	19:38	19:54	00:01	00:01	00:01	00:02
19	19:23	19:38	19:39	19:55	00:04	00:01	00:01	00:01
20	19:23	19:39	19:40	19:55	00:00	00:01	00:01	00:00

1.15 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-8 Sesi 1 (Selasa, 24 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
21	19:24	19:40	19:41	19:59	00:01	00:01	00:01	00:03
22	19:24	19:41	19:42	19:58	00:00	00:01	00:01	00:01
23	19:25	19:42	19:43	19:59	00:01	00:01	00:01	00:00
24	19:26	19:43	19:44	19:59	00:01	00:01	00:01	00:00
25	19:27	19:44	19:45	20:00	00:01	00:01	00:01	00:01
26	19:27	19:45	19:46	20:02	00:00	00:01	00:01	00:02
27	19:29	19:46	19:47	20:02	00:02	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:27	00:27	00:26	00:25

1.16 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-8 Sesi 2 (Selasa, 24 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:18	20:19	20:35	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:01	20:19	20:20	20:36	00:00	00:01	00:01	00:01
3	20:02	20:20	20:21	20:36	00:01	00:01	00:01	00:00
4	20:03	20:21	20:22	20:37	00:01	00:01	00:01	00:01
5	20:04	20:22	20:23	20:38	00:01	00:01	00:01	00:01
6	20:04	20:23	20:24	20:39	00:00	00:01	00:01	00:01

1.16 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-8 Sesi 2 (Selasa, 24 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
7	20:05	20:24	20:25	20:40	00:01	00:01	00:01	00:01
8	20:05	20:25	20:26	20:43	00:00	00:01	00:01	00:03
9	20:06	20:26	20:27	20:43	00:01	00:01	00:01	00:00
10	20:09	20:27	20:28	20:43	00:03	00:01	00:01	00:00
11	20:10	20:28	20:29	20:48	00:01	00:01	00:01	00:02
12	20:11	20:29	20:30	20:45	00:01	00:01	00:01	00:01
13	20:12	20:30	20:31	20:46	00:01	00:01	00:01	00:01
14	20:12	20:31	20:32	20:47	00:00	00:01	00:01	00:01
15	20:14	20:32	20:33	20:49	00:02	00:01	00:01	00:01
16	20:15	20:33	20:34	20:50	00:01	00:01	00:01	00:01
17	20:18	20:34	20:35	20:50	00:03	00:01	00:01	00:00
18	20:18	20:35	20:36	20:52	00:00	00:01	00:01	00:02
19	20:20	20:36	20:37	20:52	00:02	00:01	00:01	00:00
20	20:21	20:37	20:38	20:53	00:01	00:01	00:01	00:01
21	20:22	20:38	20:39	20:55	00:01	00:01	00:01	00:02
22	20:23	20:39	20:40	20:55	00:01	00:01	00:01	00:00
23	20:24	20:40	20:41	20:57	00:01	00:01	00:01	00:02
24	20:25	20:41	20:42	20:57	00:01	00:01	00:01	00:00
25	20:26	20:42	20:43	20:58	00:01	00:01	00:01	00:01
26	20:29	20:44	20:45	20:59	00:03	00:01	00:02	00:01
		Σ			00:28	00:26	00:26	00:24

1.17 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-9 Sesi 1 (Rabu, 25 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:01	19:15	19:16	19:32	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:01	19:16	19:17	19:33	00:00	00:01	00:01	00:01
3	19:01	19:17	19:18	19:33	00:00	00:01	00:01	00:00
4	19:04	19:18	19:19	19:34	00:03	00:01	00:01	00:01
5	19:04	19:19	19:20	19:35	00:00	00:01	00:01	00:01
6	19:05	19:20	19:21	19:36	00:01	00:01	00:01	00:01
7	19:08	19:21	19:22	19:37	00:03	00:01	00:01	00:01
8	19:10	19:22	19:23	19:38	00:02	00:01	00:01	00:01
9	19:11	19:23	19:24	19:40	00:01	00:01	00:01	00:02
10	19:13	19:24	19:25	19:41	00:02	00:01	00:01	00:01
11	19:13	19:25	19:26	19:41	00:00	00:01	00:01	00:00
12	19:16	19:26	19:28	19:46	00:03	00:02	00:02	00:05
13	19:21	19:31	19:32	19:48	00:05	00:01	00:04	00:02
14	19:22	19:32	19:33	19:48	00:01	00:01	00:01	00:00
15	19:23	19:33	19:34	19:51	00:01	00:01	00:01	00:02
16	19:23	19:34	19:35	19:50	00:00	00:01	00:01	00:01
17	19:23	19:35	19:36	19:51	00:00	00:01	00:01	00:00
18	19:24	19:36	19:37	19:53	00:01	00:01	00:01	00:02
19	19:25	19:37	19:38	19:54	00:01	00:01	00:01	00:01
20	19:25	19:38	19:39	19:54	00:00	00:01	00:01	00:00
21	19:25	19:39	19:40	19:55	00:00	00:01	00:01	00:01
22	19:26	19:40	19:41	19:56	00:01	00:01	00:01	00:01

1.17 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-9 Sesi 1 (Rabu, 25 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:27	19:41	19:42	19:59	00:01	00:01	00:01	00:03
24	19:28	19:42	19:43	19:59	00:01	00:01	00:01	00:00
25	19:29	19:43	19:44	19:59	00:01	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:28	00:26	00:28	00:27

1.18 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-9 Sesi 2 (Rabu, 25 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:00	20:12	20:13	20:25	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:01	20:13	20:14	20:24	00:01	00:01	00:01	00:01
3	20:02	20:14	20:15	20:25	00:01	00:01	00:01	00:00
4	20:02	20:15	20:16	20:26	00:00	00:01	00:01	00:01
5	20:03	20:16	20:17	20:27	00:01	00:01	00:01	00:01
6	20:03	20:17	20:18	20:28	00:00	00:01	00:01	00:01
7	20:03	20:18	20:19	20:30	00:00	00:01	00:01	00:01
8	20:04	20:19	20:20	20:29	00:01	00:01	00:01	00:01
9	20:07	20:20	20:21	20:31	00:03	00:01	00:01	00:01
10	20:08	20:21	20:22	20:35	00:01	00:01	00:01	00:04

1.18 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-9 Sesi 2 (Rabu, 25 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
11	20:09	20:22	20:23	20:35	00:01	00:01	00:01	00:00
12	20:11	20:23	20:24	20:35	00:02	00:01	00:01	00:00
13	20:12	20:24	20:25	20:35	00:01	00:01	00:01	00:00
14	20:15	20:25	20:26	20:36	00:03	00:01	00:01	00:01
15	20:15	20:26	20:27	20:38	00:00	00:01	00:01	00:01
16	20:16	20:27	20:28	20:38	00:01	00:01	00:01	00:01
17	20:16	20:28	20:29	20:37	00:00	00:01	00:01	00:00
18	20:16	20:29	20:30	20:39	00:00	00:01	00:01	00:01
19	20:21	20:31	20:32	20:42	00:05	00:01	00:02	00:03
20	20:21	20:32	20:33	20:42	00:00	00:01	00:01	00:00
21	20:22	20:33	20:34	20:44	00:01	00:01	00:01	00:02
22	20:23	20:34	20:35	20:45	00:01	00:01	00:01	00:01
23	20:23	20:35	20:36	20:46	00:00	00:01	00:01	00:01
24	20:24	20:36	20:37	20:46	00:01	00:01	00:01	00:00
25	20:24	20:37	20:38	20:47	00:00	00:01	00:01	00:01
26	20:25	20:38	20:39	20:49	00:01	00:01	00:01	00:02
27	20:26	20:39	20:40	20:50	00:01	00:01	00:01	00:01
28	20:27	20:40	20:41	20:50	00:01	00:01	00:01	00:00
29	20:29	20:41	20:42	20:51	00:02	00:01	00:01	00:01
		Σ			00:29	00:29	00:29	00:27

1.19 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-10 Sesi 1 (Kamis, 26 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:02	19:12	19:13	19:29	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:04	19:14	19:15	19:30	00:02	00:01	00:02	00:01
3	19:04	19:15	19:16	19:31	00:00	00:01	00:01	00:01
4	19:04	19:16	19:17	19:32	00:00	00:01	00:01	00:01
5	19:05	19:17	19:18	19:35	00:01	00:01	00:01	00:03
6	19:06	19:18	19:19	19:36	00:01	00:01	00:01	00:01
7	19:08	19:19	19:20	19:36	00:02	00:01	00:01	00:00
8	19:08	19:20	19:21	19:37	00:00	00:01	00:01	00:01
9	19:10	19:21	19:22	19:37	00:02	00:01	00:01	00:00
10	19:11	19:22	19:23	19:38	00:01	00:01	00:01	00:01
11	19:12	19:23	19:24	19:40	00:01	00:01	00:01	00:02
12	19:15	19:25	19:26	19:41	00:03	00:01	00:02	00:01
13	19:15	19:26	19:27	19:42	00:00	00:01	00:01	00:01
14	19:16	19:27	19:28	19:44	00:01	00:01	00:01	00:02
15	19:17	19:28	19:29	19:44	00:01	00:01	00:01	00:00
16	19:21	19:31	19:32	19:47	00:04	00:01	00:03	00:03
17	19:21	19:32	19:33	19:49	00:00	00:01	00:01	00:02
18	19:22	19:33	19:34	19:49	00:01	00:01	00:01	00:00
19	19:22	19:34	19:35	19:50	00:00	00:01	00:01	00:01
20	19:23	19:35	19:36	19:51	00:01	00:01	00:01	00:01
21	19:23	19:36	19:37	19:55	00:00	00:01	00:01	00:03
22	19:24	19:37	19:38	19:56	00:01	00:01	00:01	00:01

1.19 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-10 Sesi 1 (Kamis, 26 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:24	19:38	19:39	19:54	00:00	00:01	00:01	00:01
24	19:25	19:39	19:40	19:57	00:01	00:01	00:01	00:00
25	19:26	19:40	19:41	19:56	00:01	00:01	00:01	00:01
26	19:29	19:41	19:42	19:57	00:03	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:27	00:26	00:29	00:28

1.20 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-10 Sesi 2 (Kamis, 26 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:16	20:17	20:28	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:01	20:17	20:18	20:33	00:00	00:01	00:01	00:02
3	20:01	20:18	20:19	20:32	00:00	00:01	00:01	00:01
4	20:02	20:19	20:20	20:30	00:01	00:01	00:01	00:01
5	20:02	20:20	20:21	20:31	00:00	00:01	00:01	00:01
6	20:02	20:21	20:22	20:33	00:00	00:01	00:01	00:00
7	20:03	20:22	20:23	20:34	00:01	00:01	00:01	00:01
8	20:06	20:23	20:24	20:34	00:03	00:01	00:01	00:00
9	20:07	20:24	20:25	20:36	00:01	00:01	00:01	00:02

1.20 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-10 Sesi 2 (Kamis, 26 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
10	20:07	20:25	20:26	20:36	00:00	00:01	00:01	00:00
11	20:10	20:26	20:27	20:38	00:03	00:01	00:01	00:02
12	20:11	20:27	20:28	20:39	00:01	00:01	00:01	00:01
13	20:11	20:28	20:29	20:39	00:00	00:01	00:01	00:00
14	20:13	20:29	20:30	20:41	00:02	00:01	00:01	00:02
15	20:16	20:31	20:32	20:43	00:03	00:01	00:02	00:02
16	20:17	20:32	20:33	20:43	00:01	00:01	00:01	00:00
17	20:17	20:33	20:34	20:44	00:00	00:01	00:01	00:01
18	20:17	20:34	20:35	20:47	00:00	00:01	00:01	00:02
19	20:18	20:35	20:36	20:46	00:01	00:01	00:01	00:01
20	20:18	20:36	20:37	20:47	00:00	00:01	00:01	00:00
21	20:22	20:37	20:38	20:49	00:04	00:01	00:01	00:02
22	20:25	20:40	20:41	20:51	00:03	00:01	00:03	00:02
23	20:25	20:41	20:43	20:54	00:00	00:02	00:02	00:03
24	20:27	20:43	20:44	20:54	00:02	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:26	00:25	00:27	00:26

1.21 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-11 Sesi 1 (Jumat, 27 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:00	19:15	19:16	19:37	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:01	19:16	19:17	19:36	00:01	00:01	00:01	00:01
3	19:02	19:17	19:18	19:37	00:01	00:01	00:01	00:00
4	19:04	19:18	19:19	19:39	00:02	00:01	00:01	00:02
5	19:06	19:19	19:20	19:42	00:02	00:01	00:01	00:01
6	19:09	19:20	19:21	19:41	00:03	00:01	00:01	00:01
7	19:11	19:21	19:22	19:40	00:02	00:01	00:01	00:01
8	19:12	19:22	19:23	19:43	00:01	00:01	00:01	00:01
9	19:12	19:23	19:24	19:43	00:00	00:01	00:01	00:00
10	19:13	19:24	19:25	19:44	00:01	00:01	00:01	00:01
11	19:14	19:25	19:26	19:46	00:01	00:01	00:01	00:02
12	19:16	19:26	19:27	19:49	00:02	00:01	00:01	00:03
13	19:16	19:27	19:28	19:52	00:00	00:01	00:01	00:01
14	19:18	19:28	19:29	19:50	00:02	00:01	00:01	00:01
15	19:18	19:29	19:30	19:51	00:00	00:01	00:01	00:01
16	19:18	19:30	19:31	19:54	00:00	00:01	00:01	00:01
17	19:19	19:31	19:32	19:57	00:01	00:01	00:01	00:00
18	19:19	19:32	19:33	19:53	00:00	00:01	00:01	00:01
19	19:20	19:33	19:34	19:53	00:01	00:01	00:01	00:01
20	19:20	19:34	19:35	19:55	00:00	00:01	00:01	00:02
21	19:21	19:35	19:36	19:58	00:01	00:01	00:01	00:00
22	19:25	19:36	19:37	19:57	00:04	00:01	00:01	00:01

1.21 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-11 Sesi 1 (Jumat, 27 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:25	19:37	19:38	19:58	00:00	00:01	00:01	00:00
24	19:26	19:38	19:39	19:58	00:01	00:01	00:01	00:00
25	19:27	19:39	19:40	19:59	00:01	00:01	00:01	00:01
26	19:30	19:40	19:41	19:59	00:03	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:30	00:26	00:25	00:23

1.22 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-11 Sesi 2 (Jumat, 27 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:13	20:14	20:29	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:01	20:14	20:15	20:30	00:00	00:01	00:01	00:01
3	20:02	20:15	20:16	20:31	00:01	00:01	00:01	00:01
4	20:03	20:16	20:17	20:32	00:01	00:01	00:01	00:01
5	20:03	20:17	20:18	20:32	00:00	00:01	00:01	00:00
6	20:06	20:18	20:19	20:32	00:03	00:01	00:01	00:00
7	20:08	20:19	20:21	20:36	00:02	00:02	00:02	00:04
8	20:11	20:21	20:22	20:37	00:03	00:01	00:01	00:01
9	20:11	20:22	20:23	20:39	00:00	00:01	00:01	00:02

1.22 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-11 Sesi 2 (Jumat, 27 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
10	20:12	20:23	20:24	20:40	00:01	00:01	00:01	00:01
11	20:13	20:24	20:25	20:40	00:01	00:01	00:01	00:00
12	20:13	20:25	20:26	20:41	00:00	00:01	00:01	00:01
13	20:14	20:26	20:27	20:42	00:01	00:01	00:01	00:01
14	20:14	20:27	20:28	20:46	00:00	00:01	00:01	00:02
15	20:16	20:28	20:29	20:44	00:02	00:01	00:01	00:00
16	20:18	20:29	20:30	20:44	00:02	00:01	00:01	00:01
17	20:20	20:30	20:31	20:45	00:02	00:01	00:01	00:01
18	20:20	20:31	20:32	20:46	00:00	00:01	00:01	00:00
19	20:22	20:32	20:33	20:48	00:02	00:01	00:01	00:02
20	20:23	20:33	20:34	20:49	00:01	00:01	00:01	00:01
21	20:24	20:34	20:35	20:50	00:01	00:01	00:01	00:01
22	20:25	20:35	20:38	20:53	00:01	00:03	00:03	00:03
23	20:28	20:38	20:39	20:53	00:03	00:01	00:01	00:00
24	20:29	20:39	20:40	20:54	00:01	00:01	00:01	00:01
		Σ			00:28	00:27	00:26	00:25

1.23 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-12 Sesi 1 (Minggu, 29 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:00	19:18	19:19	19:34	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:03	19:19	19:20	19:34	00:03	00:01	00:01	00:00
3	19:04	19:20	19:21	19:35	00:01	00:01	00:01	00:01
4	19:04	19:21	19:22	19:37	00:00	00:01	00:01	00:02
5	19:04	19:22	19:23	19:38	00:00	00:01	00:01	00:01
6	19:05	19:23	19:24	19:39	00:01	00:01	00:01	00:01
7	19:06	19:24	19:25	19:39	00:01	00:01	00:01	00:00
8	19:07	19:25	19:26	19:40	00:01	00:01	00:01	00:01
9	19:07	19:26	19:27	19:42	00:00	00:01	00:01	00:02
10	19:07	19:27	19:28	19:42	00:00	00:01	00:01	00:00
11	19:08	19:28	19:29	19:44	00:01	00:01	00:01	00:02
12	19:08	19:29	19:30	19:44	00:00	00:01	00:01	00:00
13	19:09	19:30	19:31	19:45	00:01	00:01	00:01	00:01
14	19:09	19:31	19:32	19:47	00:00	00:01	00:01	00:02
15	19:11	19:32	19:33	19:48	00:02	00:01	00:01	00:00
16	19:12	19:33	19:34	19:47	00:01	00:01	00:01	00:01
17	19:12	19:34	19:35	19:50	00:00	00:01	00:01	00:02
18	19:13	19:35	19:36	19:50	00:01	00:01	00:01	00:00
19	19:17	19:36	19:37	19:53	00:04	00:01	00:01	00:03
20	19:17	19:37	19:38	19:53	00:00	00:01	00:01	00:00
21	19:19	19:38	19:39	19:53	00:02	00:01	00:01	00:00
22	19:20	19:39	19:40	19:55	00:01	00:01	00:01	00:01

1.23 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-12 Sesi 1 (Minggu, 29 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:21	19:40	19:41	19:54	00:01	00:01	00:01	00:01
24	19:22	19:41	19:42	19:55	00:01	00:01	00:01	00:00
25	19:23	19:42	19:43	19:58	00:01	00:01	00:01	00:03
26	19:24	19:43	19:44	19:58	00:01	00:01	00:01	00:00
27	19:24	19:44	19:45	19:58	00:00	00:01	00:01	00:00
28	19:25	19:45	19:46	20:01	00:01	00:01	00:01	00:03
29	19:29	19:46	19:47	20:01	00:04	00:01	00:01	00:00
30	19:30	19:47	19:48	20:02	00:01	00:01	00:01	00:01
		Σ			00:30	00:30	00:29	00:28

1.24 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-12 Sesi 2 (Minggu, 29 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:02	20:12	20:13	20:29	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:02	20:13	20:14	20:30	00:00	00:01	00:01	00:01
3	20:03	20:14	20:15	20:30	00:01	00:01	00:01	00:00
4	20:04	20:15	20:16	20:32	00:01	00:01	00:01	00:02
5	20:04	20:16	20:17	20:32	00:00	00:01	00:01	00:00

1.24 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-12 Sesi 2 (Minggu, 29 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
6	20:05	20:17	20:18	20:33	00:01	00:01	00:01	00:01
7	20:08	20:18	20:19	20:33	00:03	00:01	00:01	00:00
8	20:09	20:19	20:20	20:35	00:01	00:01	00:01	00:02
9	20:10	20:20	20:22	20:37	00:01	00:02	00:02	00:02
10	20:13	20:23	20:24	20:39	00:03	00:01	00:02	00:02
11	20:14	20:24	20:25	20:40	00:01	00:01	00:01	00:01
12	20:15	20:25	20:27	20:41	00:01	00:02	00:02	00:01
13	20:18	20:28	20:29	20:45	00:03	00:01	00:02	00:04
14	20:18	20:29	20:30	20:47	00:00	00:01	00:01	00:01
15	20:19	20:30	20:31	20:46	00:01	00:01	00:01	00:01
16	20:19	20:31	20:32	20:47	00:00	00:01	00:01	00:00
17	20:21	20:32	20:33	20:48	00:02	00:01	00:01	00:01
18	20:22	20:33	20:34	20:49	00:01	00:01	00:01	00:01
19	20:22	20:34	20:35	20:50	00:00	00:01	00:01	00:01
20	20:23	20:35	20:36	20:52	00:01	00:01	00:01	00:02
21	20:25	20:36	20:37	20:52	00:02	00:01	00:01	00:00
22	20:27	20:37	20:38	20:53	00:02	00:01	00:01	00:01
23	20:29	20:39	20:40	20:54	00:02	00:01	00:02	00:01
		Σ			00:27	00:25	00:27	00:25

1.25 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-13 Sesi 1 (Senin, 30 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:02	19:17	19:18	19:34	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:04	19:19	19:20	19:35	00:02	00:01	00:02	00:01
3	19:05	19:20	19:21	19:36	00:01	00:01	00:01	00:01
4	19:05	19:21	19:22	19:37	00:00	00:01	00:01	00:01
5	19:07	19:22	19:23	19:38	00:02	00:01	00:01	00:01
6	19:07	19:23	19:24	19:38	00:00	00:01	00:01	00:00
7	19:08	19:24	19:25	19:40	00:01	00:01	00:01	00:02
8	19:09	19:25	19:26	19:41	00:01	00:01	00:01	00:01
9	19:11	19:26	19:27	19:45	00:02	00:01	00:01	00:04
10	19:13	19:28	19:29	19:48	00:02	00:01	00:02	00:01
11	19:13	19:29	19:30	19:46	00:00	00:01	00:01	00:01
12	19:15	19:30	19:31	19:47	00:02	00:01	00:01	00:00
13	19:16	19:31	19:32	19:47	00:01	00:01	00:01	00:01
14	19:18	19:33	19:35	19:52	00:02	00:02	00:03	00:04
15	19:22	19:37	19:38	19:54	00:04	00:01	00:03	00:02
16	19:22	19:38	19:39	19:54	00:00	00:01	00:01	00:00
17	19:23	19:39	19:40	19:56	00:01	00:01	00:01	00:02
18	19:24	19:40	19:41	19:56	00:01	00:01	00:01	00:00
19	19:25	19:41	19:42	19:57	00:01	00:01	00:01	00:01
20	19:26	19:42	19:43	19:58	00:01	00:01	00:01	00:01
21	19:27	19:43	19:44	19:59	00:01	00:01	00:01	00:01
22	19:28	19:44	19:45	20:01	00:01	00:01	00:01	00:02

1.25 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-13 Sesi 1 (Senin, 30 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:29	19:45	19:46	20:02	00:01	00:01	00:01	00:01
24	19:29	19:46	19:47	20:02	00:00	00:01	00:01	00:00
25	19:30	19:47	19:48	20:03	00:01	00:01	00:01	00:01
		Σ			00:28	00:26	00:30	00:29

1.26 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-13 Sesi 2 (Senin, 30 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:02	20:13	20:14	20:30	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:04	20:14	20:15	20:31	00:02	00:01	00:02	00:01
3	20:08	20:18	20:19	20:34	00:04	00:01	00:01	00:01
4	20:08	20:19	20:20	20:33	00:00	00:01	00:01	00:01
5	20:09	20:20	20:21	20:36	00:01	00:01	00:01	00:01
6	20:10	20:21	20:22	20:37	00:01	00:01	00:00	00:00
7	20:10	20:22	20:23	20:38	00:00	00:01	00:01	00:01
8	20:11	20:23	20:24	20:38	00:01	00:01	00:04	00:02
9	20:12	20:24	20:25	20:40	00:01	00:01	00:01	00:01
10	20:13	20:25	20:26	20:40	00:01	00:01	00:01	00:02

1.26 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-13 Sesi 2 (Senin, 30 September 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
11	20:14	20:26	20:27	20:42	00:01	00:01	00:01	00:01
12	20:14	20:27	20:28	20:43	00:00	00:01	00:01	00:01
13	20:16	20:28	20:30	20:44	00:02	00:02	00:01	00:00
14	20:19	20:30	20:31	20:45	00:03	00:01	00:01	00:02
15	20:20	20:31	20:32	20:45	00:01	00:01	00:01	00:00
16	20:21	20:32	20:33	20:48	00:01	00:01	00:01	00:02
17	20:21	20:33	20:34	20:47	00:00	00:01	00:01	00:01
18	20:22	20:34	20:35	20:49	00:01	00:01	00:02	00:01
19	20:22	20:35	20:36	20:49	00:00	00:01	00:01	00:01
20	20:23	20:36	20:38	20:55	00:01	00:02	00:01	00:00
21	20:26	20:38	20:39	20:54	00:03	00:01	00:01	00:02
22	20:28	20:39	20:40	20:54	00:02	00:01	00:01	00:01
23	20:29	20:40	20:41	20:56	00:01	00:01	00:01	00:01
24	20:29	20:41	20:42	20:57	00:00	00:01	00:01	00:00
25	20:29	20:42	20:43	20:57	00:00	00:01	00:02	00:05
26	20:30	20:43	20:44	20:58	00:01	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:28	00:28	00:30	00:28

1.27 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-14 Sesi 1 (Selasa, 1 Oktober 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:01	19:15	19:16	19:32	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:02	19:16	19:17	19:32	00:01	00:01	00:01	00:00
3	19:04	19:17	19:18	19:33	00:02	00:01	00:01	00:01
4	19:05	19:18	19:19	19:34	00:01	00:01	00:01	00:01
5	19:06	19:19	19:20	19:36	00:01	00:01	00:01	00:02
6	19:07	19:20	19:21	19:37	00:01	00:01	00:01	00:01
7	19:08	19:21	19:22	19:37	00:01	00:01	00:01	00:00
8	19:09	19:22	19:23	19:37	00:01	00:01	00:01	00:00
9	19:09	19:23	19:24	19:38	00:00	00:01	00:01	00:01
10	19:11	19:24	19:25	19:40	00:02	00:01	00:01	00:02
11	19:11	19:25	19:26	19:41	00:00	00:01	00:01	00:01
12	19:13	19:26	19:27	19:42	00:02	00:01	00:01	00:01
13	19:13	19:27	19:28	19:44	00:00	00:01	00:01	00:02
14	19:14	19:28	19:29	19:45	00:01	00:01	00:01	00:01
15	19:14	19:29	19:30	19:45	00:00	00:01	00:01	00:00
16	19:15	19:30	19:31	19:46	00:01	00:01	00:01	00:01
17	19:17	19:31	19:32	19:46	00:02	00:01	00:01	00:00
18	19:17	19:32	19:33	19:47	00:00	00:01	00:01	00:01
19	19:22	19:33	19:34	19:49	00:05	00:01	00:01	00:02
20	19:22	19:34	19:35	19:50	00:00	00:01	00:01	00:01
21	19:23	19:35	19:36	19:50	00:01	00:01	00:01	00:00
22	19:24	19:36	19:37	19:51	00:01	00:01	00:01	00:01

1.27 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waktu Antar Pelayanan Hari ke-14 Sesi 1 (Selasa, 1 Oktober 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:25	19:37	19:38	19:51	00:01	00:01	00:01	00:00
24	19:26	19:38	19:39	19:54	00:01	00:01	00:01	00:03
25	19:28	19:39	19:40	19:55	00:02	00:01	00:01	00:01
26	19:29	19:40	19:41	19:56	00:01	00:01	00:01	00:01
		Σ			00:28	00:26	00:25	00:24

1.28 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waktu Antar Pelayanan Hari ke-14 Sesi 2 (Selasa, 1 Oktober 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:01	20:19	20:20	20:36	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:02	20:20	20:21	20:38	00:01	00:01	00:01	00:01
3	20:02	20:21	20:22	20:37	00:00	00:01	00:01	00:00
4	20:02	20:22	20:23	20:37	00:00	00:01	00:01	00:01
5	20:04	20:23	20:24	20:39	00:02	00:01	00:01	00:01
6	20:05	20:24	20:25	20:40	00:01	00:01	00:01	00:01
7	20:05	20:25	20:26	20:41	00:00	00:01	00:01	00:00
8	20:05	20:26	20:27	20:40	00:00	00:01	00:01	00:01
9	20:05	20:27	20:28	20:43	00:00	00:01	00:01	00:02

1.28 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-14 Sesi 2 (Selasa, 1 Oktober 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
10	20:06	20:28	20:29	20:43	00:01	00:01	00:01	00:00
11	20:09	20:29	20:30	20:43	00:03	00:01	00:01	00:00
12	20:15	20:30	20:31	20:45	00:06	00:01	00:01	00:02
13	20:16	20:31	20:32	20:47	00:01	00:01	00:01	00:02
14	20:17	20:32	20:33	20:48	00:01	00:01	00:01	00:01
15	20:18	20:33	20:34	20:49	00:01	00:01	00:01	00:01
16	20:23	20:38	20:39	20:53	00:05	00:01	00:05	00:04
17	20:24	20:39	20:41	20:56	00:01	00:02	00:02	00:03
18	20:24	20:41	20:42	20:56	00:00	00:01	00:01	00:00
19	20:25	20:42	20:43	20:58	00:01	00:01	00:01	00:02
20	20:26	20:43	20:44	20:59	00:01	00:01	00:01	00:01
21	20:28	20:44	20:45	21:00	00:02	00:01	00:01	00:01
22	20:29	20:45	20:46	21:01	00:01	00:01	00:01	00:01
23	20:29	20:46	20:48	21:03	00:00	00:02	00:02	00:02
		Σ			00:28	00:25	00:28	00:27

1.29 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-15 Sesi 1 (Rabu, 2 Oktober 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	19:02	19:20	19:21	19:37	00:00	00:01	00:00	00:00
2	19:03	19:21	19:22	19:38	00:01	00:01	00:01	00:01
3	19:04	19:22	19:23	19:39	00:01	00:01	00:01	00:01
4	19:05	19:23	19:24	19:39	00:01	00:01	00:01	00:00
5	19:10	19:25	19:26	19:41	00:05	00:01	00:02	00:02
6	19:11	19:26	19:27	19:42	00:01	00:01	00:01	00:01
7	19:12	19:27	19:28	19:43	00:01	00:01	00:01	00:01
8	19:14	19:29	19:30	19:46	00:02	00:01	00:02	00:03
9	19:14	19:30	19:31	19:46	00:00	00:01	00:01	00:00
10	19:15	19:31	19:32	19:48	00:01	00:01	00:01	00:02
11	19:16	19:32	19:33	19:49	00:01	00:01	00:01	00:01
12	19:16	19:33	19:34	19:49	00:00	00:01	00:01	00:00
13	19:18	19:34	19:35	19:50	00:02	00:01	00:01	00:01
14	19:18	19:35	19:36	19:51	00:00	00:01	00:01	00:01
15	19:19	19:36	19:37	19:52	00:01	00:01	00:01	00:01
16	19:20	19:37	19:38	19:54	00:01	00:01	00:01	00:02
17	19:21	19:38	19:39	19:54	00:01	00:01	00:01	00:00
18	19:22	19:39	19:40	19:56	00:01	00:01	00:01	00:02
19	19:23	19:40	19:41	19:58	00:01	00:01	00:01	00:01
20	19:23	19:41	19:42	19:57	00:00	00:01	00:01	00:01
21	19:24	19:42	19:43	19:58	00:01	00:01	00:01	00:00
22	19:26	19:43	19:44	19:59	00:02	00:01	00:01	00:01

1.29 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-15 Sesi 1 (Rabu, 2 Oktober 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
23	19:27	19:44	19:45	20:02	00:01	00:01	00:01	00:02
24	19:28	19:45	19:46	20:01	00:01	00:01	00:01	00:01
25	19:29	19:46	19:47	20:02	00:01	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:27	00:25	00:26	00:25

1.30 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-15 Sesi 2 (Rabu, 2 Oktober 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
1	20:00	20:17	20:18	20:33	00:00	00:01	00:00	00:00
2	20:02	20:18	20:19	20:35	00:02	00:01	00:01	00:02
3	20:04	20:19	20:20	20:38	00:02	00:01	00:01	00:02
4	20:05	20:20	20:21	20:37	00:01	00:01	00:01	00:01
5	20:05	20:21	20:22	20:38	00:00	00:01	00:01	00:00
6	20:06	20:22	20:23	20:39	00:01	00:01	00:01	00:01
7	20:07	20:23	20:24	20:39	00:01	00:01	00:01	00:00
8	20:09	20:24	20:25	20:40	00:02	00:01	00:01	00:01
9	20:09	20:25	20:26	20:41	00:00	00:01	00:01	00:01
10	20:10	20:26	20:27	20:42	00:01	00:01	00:01	00:01

1.30 Tabel Data Waktu Antar Kedatangan dan Waku Antar Pelayanan Hari ke-15 Sesi 2 (Rabu, 2 Oktober 2019)

No.	Waktu Kedatangan (a)	Waktu Mulai Dilayani (b)	Waktu Selesai Dilayani Kasir (c)	Waktu Pesanan Datang (d)	Waktu Antar Kedatangan (Kasir) (A)	Waktu Antar Pelayanan (Kasir) (B)	Waktu Antar Kedatangan (Dapur) (C)	Waktu Antar Pelayanan (Dapur) (D)
11	20:11	20:27	20:28	20:43	00:01	00:01	00:01	00:01
12	20:12	20:28	20:29	20:44	00:01	00:01	00:01	00:01
13	20:12	20:29	20:30	20:45	00:00	00:01	00:01	00:01
14	20:13	20:30	20:31	20:46	00:01	00:01	00:01	00:01
15	20:13	20:31	20:32	20:48	00:00	00:01	00:01	00:02
16	20:14	20:32	20:33	20:49	00:01	00:01	00:01	00:01
17	20:15	20:33	20:34	20:49	00:01	00:01	00:01	00:00
18	20:16	20:34	20:35	20:53	00:01	00:01	00:01	00:03
19	20:18	20:35	20:36	20:52	00:02	00:01	00:01	00:01
20	20:19	20:36	20:37	20:54	00:01	00:01	00:01	00:01
21	20:20	20:37	20:38	20:56	00:01	00:01	00:01	00:00
22	20:23	20:38	20:39	20:54	00:03	00:01	00:01	00:02
23	20:26	20:41	20:42	20:57	00:03	00:01	00:03	00:01
24	20:27	20:42	20:43	20:58	00:01	00:01	00:01	00:01
25	20:28	20:43	20:44	20:59	00:01	00:01	00:01	00:01
26	20:29	20:44	20:45	21:01	00:01	00:01	00:01	00:02
27	20:29	20:45	20:46	21:01	00:00	00:01	00:01	00:00
		Σ			00:29	00:27	00:28	00:28

Lampiran 2. Uji Kecukupan Data

a. Uji Kecukupan Data Waktu Kedatangan Fasilitas Kasir

No	X	X ²
1	29	841
2	29	841
3	29	841
4	28	784
5	30	900
6	28	784
7	28	784
8	28	784
9	27	729
10	28	784
11	29	841
12	27	729
13	28	784
14	26	676
15	27	729
16	28	784
17	28	784
18	29	841
19	27	729
20	26	676
21	30	900
22	28	784
23	30	900
24	27	729
25	28	784
26	28	784
27	28	784
28	28	784
29	27	729
30	29	841
Total	842	23664

Diketahui:

$$\sum X = 842$$

$$\sum X^2 = 23664$$

$$(\sum X)^2 = 708964$$

$$k = 2$$

$$s = 0,05 (5\%)$$

$N = 30$

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \dots\dots\dots(23)$$

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(23664) - 708964}}{842} \right]^2$$

$N' = 2,16$

b. Uji Kecukupan Data Waktu Kedatangan Fasilitas Dapur

No	X	X ²
1	27	729
2	30	900
3	30	900
4	27	729
5	31	961
6	30	900
7	29	841
8	26	676
9	28	784
10	29	841
11	32	1024
12	27	729
13	28	784
14	26	676
15	26	676
16	26	676
17	28	784
18	29	841
19	29	841
20	27	729
21	25	625
22	26	676
23	29	841
24	27	729
25	30	900
26	30	900
27	25	625
28	28	784
29	26	676
30	28	784
Total	839	23561

Diketahui:

$$\sum X = 839$$

$$\sum X^2 = 23561$$

$$(\sum X)^2 = 703921$$

$$k = 2$$

$$s = 0,05 \text{ (5\%)}$$

$$N = 30$$

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \dots\dots\dots(23)$$

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(23561) - 703921}}{839} \right]^2$$

$$N' = 6,61$$

c. Uji Kecukupan Data Waktu Pelayanan Fasilitas Kasir

No	X	X ²
1	27	729
2	27	729
3	28	784
4	26	676
5	26	676
6	27	729
7	28	784
8	27	729
9	26	676
10	27	729
11	29	841
12	26	676
13	28	784
14	26	676
15	27	729
16	26	676
17	26	676
18	29	841
19	26	676
20	25	625
21	26	676
22	27	729

No	X	X ²
23	30	900
24	25	625
25	26	676
26	28	784
27	26	676
28	25	625
29	25	625
30	27	729
Total	802	21486

Diketahui:

$$\sum X = 802$$

$$\sum X^2 = 21486$$

$$(\sum X)^2 = 643204$$

$$k = 2$$

$$s = 0,05 \text{ (5\%)}$$

$$N = 30$$

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \dots\dots\dots(23)$$

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(21486) - 643204}}{802} \right]^2$$

$$N' = 3,42$$

d. Uji Kecukupan Data Waktu Pelayanan Fasilitas Dapur

No	X	X ²
1	27	729
2	29	841
3	29	841
4	26	676
5	30	900
6	27	729
7	28	784
8	25	625
9	27	729
10	28	784
11	31	961
12	26	676

No	X	X ²
13	27	729
14	21	441
15	25	625
16	24	576
17	27	729
18	27	729
19	28	784
20	26	676
21	23	529
22	25	625
23	28	784
24	25	625
25	29	841
26	28	784
27	24	576
28	27	729
29	25	625
30	28	784
Total	800	21466

Diketahui:

$$\sum X = 800$$

$$\sum X^2 = 21486$$

$$(\sum X)^2 = 640000$$

$$k = 2$$

$$s = 0,05 \text{ (5\%)}$$

$$N = 30$$

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{30(21466) - 640000}}{800} \right]^2$$

$$N' = 9,95$$

Lampiran 3. Uji Distribusi Data

a) Distribusi Data Waktu Kedatangan (Kasir)

i	X_i	Z_i	F_t	F_s	$ F_t - F_s $
1	26	-1,972	0,0244	0,0667	0,042267
2	26	-1,972	0,0244	0,0667	0,042267
3	27	-1,018	0,1562	0,2667	0,110467
4	27	-1,018	0,1562	0,2667	0,110467
5	27	-1,018	0,1562	0,2667	0,110467
6	27	-1,018	0,1562	0,2667	0,110467
7	27	-1,018	0,1562	0,2667	0,110467
8	27	-1,018	0,1562	0,2667	0,110467
9	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
10	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
11	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
12	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
13	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
14	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
15	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
16	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
17	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
18	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
19	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
20	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
21	28	-0,064	0,4761	0,7	0,2239
22	29	0,8904	0,8133	0,9	0,0867
23	29	0,8904	0,8133	0,9	0,0867
24	29	0,8904	0,8133	0,9	0,0867
25	29	0,8904	0,8133	0,9	0,0867
26	29	0,8904	0,8133	0,9	0,0867
27	29	0,8904	0,8133	0,9	0,0867
28	30	1,84	0,9671	1	0,0329
29	30	1,84	0,9671	1	0,0329
30	30	1,84	0,9671	1	0,0329
\bar{X}	28,06667				
SD	1,048261				

D maksimal = 0,2239

D tabel = 0,242

b) Distribusi Data Waktu Kedatangan (Dapur)

i	X_i	Z_i	F_t	F_s	$ F_t - F_s $
1	25	-1,622	0,0526	0,0667	0,014067
2	25	-1,622	0,0526	0,0667	0,014067
3	26	-1,076	0,1401	0,2667	0,126567
4	26	-1,076	0,1401	0,2667	0,126567
5	26	-1,076	0,1401	0,2667	0,126567
6	26	-1,076	0,1401	0,2667	0,126567
7	26	-1,076	0,1401	0,2667	0,126567
8	26	-1,076	0,1401	0,2667	0,126567
9	27	-0,529	0,2981	0,433333	0,135233
10	27	-0,529	0,2981	0,433333	0,135233
11	27	-0,529	0,2981	0,433333	0,135233
12	27	-0,529	0,2981	0,433333	0,135233
13	27	-0,529	0,2981	0,433333	0,135233
14	28	0,02	0,508	0,6	0,092
15	28	0,02	0,508	0,6	0,092
16	28	0,02	0,508	0,6	0,092
17	28	0,02	0,508	0,6	0,092
18	28	0,02	0,508	0,6	0,092
19	29	0,57	0,7157	0,766667	0,050967
20	29	0,57	0,7157	0,766667	0,050967
21	29	0,57	0,7157	0,766667	0,050967
22	29	0,57	0,7157	0,766667	0,050967
23	29	0,57	0,7157	0,766667	0,050967
24	30	1,11	0,8665	0,933333	0,066833
25	30	1,11	0,8665	0,933333	0,066833
26	30	1,11	0,8665	0,933333	0,066833
27	30	1,11	0,8665	0,933333	0,066833
28	30	1,11	0,8665	0,933333	0,066833
29	31	1,66	0,9515	0,966667	0,015167
30	32	2,21	0,9864	1	0,0136
\bar{X}	27,96667				
SD	1,828573				

D maksimal = 0,135233

D tabel = 0,242

c) Distribusi Data Waktu Pelayanan (Kasir)

i	X_i	Z_i	F_t	F_s	$ F_t - F_s $
1	25	-1,38	0,0838	0,1333	0,049533
2	25	-1,38	0,0838	0,1333	0,049533
3	25	-1,38	0,0838	0,1333	0,049533

i	X_i	Z_i	F_t	F_s	$ F_t - F_s $
4	25	-1,38	0,0838	0,1333	0,049533
5	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
6	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
7	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
8	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
9	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
10	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
11	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
12	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
13	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
14	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
15	26	-0,58	0,281	0,5	0,219
16	27	0,21	0,5832	0,766667	0,183467
17	27	0,21	0,5832	0,766667	0,183467
18	27	0,21	0,5832	0,766667	0,183467
19	27	0,21	0,5832	0,766667	0,183467
20	27	0,21	0,5832	0,766667	0,183467
21	27	0,21	0,5832	0,766667	0,183467
22	27	0,21	0,5832	0,766667	0,183467
23	27	0,21	0,5832	0,766667	0,183467
24	28	1,01	0,8438	0,933333	0,089533
25	28	1,01	0,8438	0,933333	0,089533
26	28	1,01	0,8438	0,933333	0,089533
27	28	1,01	0,8438	0,933333	0,089533
28	29	1,80	0,9641	0,966667	0,002567
29	29	1,80	0,9641	0,966667	0,002567
30	30	2,60	0,9953	1	0,0047
\bar{X}	26,73333				
SD	1,25762				

D maksimal = 0,219

D tabel = 0,242

d) Distribusi Data Waktu Pelayanan (Dapur)

i	X_i	Z_i	F_t	F_s	$ F_t - F_s $
1	21	-2,65	0,004	0,0333	0,029333
2	23	-1,71	0,0436	0,0667	0,023067
3	24	-1,25	0,1056	0,1333	0,027733
4	24	-1,25	0,1056	0,1333	0,027733
5	25	-0,78	0,2177	0,3	0,0823
6	25	-0,78	0,2177	0,3	0,0823
7	25	-0,78	0,2177	0,3	0,0823

i	X _i	Z _i	F _t	F _s	F _t - F _s
8	25	-0,78	0,2177	0,3	0,0823
9	25	-0,78	0,2177	0,3	0,0823
10	26	-0,31	0,3783	0,4	0,0217
11	26	-0,31	0,3783	0,4	0,0217
12	26	-0,31	0,3783	0,4	0,0217
13	27	0,16	0,4364	0,633333	0,196933
14	27	0,16	0,4364	0,633333	0,196933
15	27	0,16	0,4364	0,633333	0,196933
16	27	0,16	0,4364	0,633333	0,196933
17	27	0,16	0,4364	0,633333	0,196933
18	27	0,16	0,4364	0,633333	0,196933
19	27	0,16	0,4364	0,633333	0,196933
20	28	0,62	0,7324	0,833333	0,100933
21	28	0,62	0,7324	0,833333	0,100933
22	28	0,62	0,7324	0,833333	0,100933
23	28	0,62	0,7324	0,833333	0,100933
24	28	0,62	0,7324	0,833333	0,100933
25	28	0,62	0,7324	0,833333	0,100933
26	29	1,09	0,8621	0,933333	0,071233
27	29	1,09	0,8621	0,933333	0,071233
28	29	1,09	0,8621	0,933333	0,071233
29	30	1,56	0,9406	0,966667	0,026067
30	31	2,03	0,9788	1	0,0212
\bar{X}	26,66667				
SD	2,138858				

D maksimal = 0,196933

D tabel = 0,242

Lampiran 4. Penghitungan tingkat kedatangan pelanggan dan tingkat pelayanan pelanggan

a. Tingkat kedatangan pelanggan di bagian kasir

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu kedatangan (menit)}}$$

$$\lambda = \frac{779}{842}$$

$$\lambda = 0,925$$

b. Tingkat pelayanan pelanggan di bagian kasir

$$\mu = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu pelayanan (menit)}}$$

$$\mu = \frac{779}{802}$$

$$\mu = 0,971$$

c. Tingkat kedatangan pelanggan di bagian dapur

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu kedatangan (menit)}}$$

$$\lambda = \frac{779}{839}$$

$$\lambda = 0,928$$

d. Tingkat pelayanan pelanggan di bagian dapur

$$\mu = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu pelayanan (menit)}}$$

$$\mu = \frac{779}{800}$$

$$\mu = 0,974$$

Lampiran 5. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 1 Kasir

a. Tingkat utilisasi fasilitas pelayanan (pelayan)

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

$$\rho = \frac{55,5}{58,3}$$

$$\rho = 0,952 \sim 95,2\%$$

b. Probabilitas sistem kosong (pelayan menganggur)

$$P_0 = 1 - \rho$$

$$P_0 = 1 - 0,952$$

$$P_0 = 0,048 \sim 4,8\%$$

c. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam sistem

$$L_s = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L_s = \frac{0,952}{1 - 0,952}$$

$$L_s = \frac{0,952}{0,048}$$

$$L_s = 19,8 \text{ Pelanggan}$$

d. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam antrian

$$Lq = Ls - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$Lq = 19,8 - \frac{55,5}{58,3}$$

$$Lq = 19,8 - 0,952$$

$$Lq = 18,8 \text{ Pelanggan}$$

e. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$Ws = \frac{Ls}{\lambda}$$

$$Ws = \frac{19,8}{55,5}$$

$$Ws = 0,36 \text{ Jam} \sim 21,6 \text{ Menit}$$

f. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{18,8}{55,5}$$

$$Wq = 0,34 \text{ Jam} \sim 20,4 \text{ Menit}$$

Lampiran 6. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 2 Kasir

a. Tingkat utilisasi fasilitas pelayanan (pelayan)

$$\rho = \frac{55,5}{58,3}$$

$$\rho = 0,952 \sim 95,2\%$$

b. Utilisasi fasilitas pelayanan (baru)

$$U = \frac{\rho}{c}$$

$$U = \frac{0,952}{2}$$

$$U = 0,476 \sim 47,6\%$$

c. Probabilitas sistem kosong (pelayan manggur)

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^c}{c! \left(1 - \frac{\rho}{c}\right)} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^1 \frac{0,952^n}{n!} + \frac{0,952^2}{2! \left(1 - \frac{0,952}{2}\right)} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ 1 + 0,952 + \frac{0,906}{2(1 - 0,476)} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ 1 + 0,952 + \frac{0,906}{1,048} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \{1 + 0,952 + 0,865\}^{-1}$$

$$P_0 = 0,355 \sim 35,5\%$$

d. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam antrian

$$Lq = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} P_0$$

$$Lq = \frac{0,952^{2+1}}{(2-1)!(2-0,952)^2} 0,355$$

$$Lq = \frac{0,863}{1(1,098)} 0,355$$

$$Lq = 0,279 \text{ Pelanggan}$$

e. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam sistem

$$Ls = Lq + \rho$$

$$Ls = 0,279 + 0,952$$

$$Ls = 1,231 \text{ Pelanggan}$$

f. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{0,279}{55,5}$$

$$Wq = 0,005 \text{ Jam} \sim 0,3 \text{ Menit}$$

g. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$$

$$Ws = 0,005 + \frac{1}{58,3}$$

$$Ws = 0,005 + 0,017$$

$W_s = 0,022 \text{ Jam} \sim 1,32 \text{ Menit}$

Lampiran 7. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 3 Kasir

a. Tingkat utilisasi fasilitas pelayanan (pelayan)

$$\rho = \frac{55,5}{58,3}$$

$$\rho = 0,952 \sim 95,2\%$$

b. Utilisasi fasilitas pelayanan (baru)

$$U = \frac{\rho}{c}$$

$$U = \frac{0,952}{3}$$

$$U = 0,317 \sim 31,7\%$$

c. Probabilitas sistem kosong (pelayan menganggur)

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^c}{c! \left(1 - \frac{\rho}{c}\right)} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^2 \frac{0,952^n}{n!} + \frac{0,952^3}{3! \left(1 - \frac{0,952}{3}\right)} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ 1 + 0,952 + 0,453 + \frac{0,863}{6(1 - 0,317)} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ 1 + 0,952 + 0,453 + \frac{0,863}{4,098} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \{1 + 0,952 + 0,453 + 0,2106\}^{-1}$$

$$P_0 = 0,382 \sim 38,2\%$$

d. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam antrian

$$L_q = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} P_0$$

$$L_q = \frac{0,952^{3+1}}{(3-1)!(3-0,952)^2} 0,382$$

$$L_q = \frac{0,821}{2(4,194)} 0,382$$

$$L_q = 0,098 * 0,382$$

$$Lq = 0,04 \text{ Pelanggan}$$

e. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam sistem

$$Ls = Lq + \rho$$

$$Ls = 0,04 + 0,952$$

$$Ls = 0,992 \text{ Pelanggan}$$

f. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{0,04}{55,5}$$

$$Wq = 0,001 \text{ Jam} \sim 0,1 \text{ Menit}$$

g. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$$

$$Ws = 0,0007 + \frac{1}{58,3}$$

$$Ws = 0,0007 + 0,017$$

$$Ws = 0,0177 \text{ Jam} \sim 1,062 \text{ Menit}$$

Lampiran 8. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 4 Kasir

a. Tingkat utilisasi fasilitas pelayanan (pelayan)

$$\rho = \frac{55,5}{58,3}$$

$$\rho = 0,952 \sim 95,2\%$$

b. Utilisasi fasilitas pelayanan (baru)

$$U = \frac{\rho}{c}$$

$$U = \frac{0,952}{4}$$

$$U = 0,238 \sim 23,8\%$$

c. Probabilitas sistem kosong (pelayan mengganggu)

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^c}{c! (1 - \frac{\rho}{c})} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^3 \frac{0,952^n}{n!} + \frac{0,952^4}{4! \left(1 - \frac{0,952}{4}\right)} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ 1 + 0,952 + 0,453 + 0,144 + \frac{0,821}{24(1 - 0,238)} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \left\{ 1 + 0,952 + 0,453 + 0,144 + \frac{0,821}{18,288} \right\}^{-1}$$

$$P_0 = \{1 + 0,952 + 0,453 + 0,144 + 0,045\}^{-1}$$

$$P_0 = 0,385 \sim 38,5\%$$

d. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam antrian

$$Lq = \frac{\rho^{c+1}}{(c-1)!(c-\rho)^2} P_0$$

$$Lq = \frac{0,952^{4+1}}{(4-1)!(4-0,952)^2} 0,385$$

$$Lq = \frac{0,782}{6(9,29)} 0,385$$

$$Lq = 0,014 * 0,385$$

$$Lq = 0,01 \text{ Pelanggan}$$

e. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam sistem

$$Ls = Lq + \rho$$

$$Ls = 0,005 + 0,952$$

$$Ls = 0,957 \text{ Pelanggan}$$

f. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{0,01}{55,5}$$

$$Wq = 0,0002 \text{ Jam} \sim 0,01 \text{ Menit}$$

g. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$$

$$Ws = 0,0002 + \frac{1}{58,3}$$

$$W_s = 0,0002 + 0,017$$

$$W_s = 0,0172 \text{ Jam} \sim 1,026 \text{ Menit}$$

Lampiran 9. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 6 Karyawan

a. Tingkat utilisasi fasilitas pelayanan (pelayan)

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

$$\rho = \frac{55,7}{6 * 9,73}$$

$$\rho = \frac{55,7}{58,4}$$

$$\rho = 0,954 \sim 95,4\%$$

b. Probabilitas sistem kosong (pelayan menganggur)

$$P_0 = 1 - \rho$$

$$P_0 = 1 - 0,954$$

$$P_0 = 0,046 \sim 4,6\%$$

c. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam sistem

$$L_s = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L_s = \frac{0,954}{1 - 0,954}$$

$$L_s = \frac{0,954}{0,046}$$

$$L_s = 20,7 \text{ Pelanggan}$$

d. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam antrian

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 20,7 - \frac{55,7}{58,4}$$

$$L_q = 20,7 - 0,954$$

$$L_q = 19,7 \text{ Pelanggan}$$

e. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{20,7}{55,5}$$

$$W_s = 0,37 \text{ Jam} \sim 22,2 \text{ Menit}$$

f. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{19,7}{55,5}$$

$$W_q = 0,35 \text{ Jam} \sim 21 \text{ Menit}$$

Lampiran 10. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 7 Karyawan

a. Tingkat utilisasi fasilitas pelayanan (pelayan)

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

$$\rho = \frac{55,7}{7 * 9,73}$$

$$\rho = \frac{55,7}{68,11}$$

$$\rho = 0,818 \sim 81,8\%$$

b. Probabilitas sistem kosong (pelayan menganggur)

$$P_0 = 1 - \rho$$

$$P_0 = 1 - 0,818$$

$$P_0 = 0,182 \sim 18,2\%$$

c. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam sistem

$$L_s = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L_s = \frac{0,818}{1 - 0,818}$$

$$L_s = \frac{0,818}{0,182}$$

$$L_s = 4,5 \text{ Pelanggan}$$

d. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam antrian

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$Lq = 4,5 - \frac{55,7}{68,11}$$

$$Lq = 4,5 - 0,818$$

$$Lq = 3,7 \text{ Pelanggan}$$

e. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$Ws = \frac{Ls}{\lambda}$$

$$Ws = \frac{4,5}{55,7}$$

$$Ws = 0,08 \text{ Jam} \sim 4,8 \text{ Menit}$$

f. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{3,7}{55,7}$$

$$Wq = 0,06 \text{ Jam} \sim 3,6 \text{ Menit}$$

Lampiran 11. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 8 Karyawan

a. Tingkat utilisasi fasilitas pelayanan (pelayan)

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

$$\rho = \frac{55,7}{8 * 9,73}$$

$$\rho = \frac{55,7}{77,84}$$

$$\rho = 0,716 \sim 71,6\%$$

b. Probabilitas sistem kosong (pelayan manggur)

$$P_0 = 1 - \rho$$

$$P_0 = 1 - 0,716$$

$$P_0 = 0,284 \sim 28,4\%$$

c. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam sistem

$$Ls = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L_s = \frac{0,716}{1 - 0,716}$$

$$L_s = \frac{0,716}{0,284}$$

$$L_s = 2,5 \text{ Pelanggan}$$

d. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam antrian

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 2,5 - \frac{55,7}{77,84}$$

$$L_q = 2,5 - 0,716$$

$$L_q = 1,8 \text{ Pelanggan}$$

e. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{2,5}{55,7}$$

$$W_s = 0,04 \text{ Jam} \sim 2,4 \text{ Menit}$$

f. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{1,8}{55,7}$$

$$W_q = 0,03 \text{ Jam} \sim 1,8 \text{ Menit}$$

Lampiran 12. Perhitungan Ukuran Performansi Sistem Pelayanan 9

Karyawan

a. Tingkat utilisasi fasilitas pelayanan (pelayan)

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

$$\rho = \frac{55,7}{9 * 9,73}$$

$$\rho = \frac{55,7}{87,57}$$

$$\rho = 0,636 \sim 63,6\%$$

b. Probabilitas sistem kosong (pelayan menganggur)

$$P_0 = 1 - \rho$$

$$P_0 = 1 - 0,636$$

$$P_0 = 0,364 \sim 36,4\%$$

c. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam sistem

$$L_s = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$L_s = \frac{0,636}{1 - 0,636}$$

$$L_s = \frac{0,636}{0,364}$$

$$L_s = 1,75 \text{ Pelanggan}$$

d. Rata-rata banyaknya objek yang berada dalam antrian

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 1,75 - \frac{55,7}{87,57}$$

$$L_q = 1,75 - 0,716$$

$$L_q = 1,1 \text{ Pelanggan}$$

e. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_s = \frac{1,75}{55,7}$$

$$W_s = 0,03 \text{ Jam} \sim 1,8 \text{ Menit}$$

f. Rata-rata waktu menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{1,1}{55,7}$$

$$W_q = 0,02 \text{ Jam} \sim 1,2 \text{ Menit}$$

Lampiran 13. Perhitungan Parameter *Module* Fasilitas Kasir dan Dapur

a. *Module* Kedatangan Pelanggan

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = \frac{60}{55,5}$$

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = 1,081 \text{ menit/pelanggan}$$

b. *Module* Pemesanan dan Pembayaran Kasir

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = \frac{60}{58,3}$$

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = 1,029 \text{ menit/pelanggan}$$

c. *Module* Menunggu Pesanan (Skenario 1)

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = \frac{60}{58,4}$$

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = 1,027 \text{ menit/pelanggan}$$

d. *Module* Menunggu Pesanan (Skenario 2)

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = \frac{60}{68,11}$$

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = 0,881 \text{ menit/pelanggan}$$

e. *Module* Menunggu Pesanan (Skenario 3)

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = \frac{60}{77,84}$$

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = 0,771 \text{ menit/pelanggan}$$

f. *Module* Menunggu Pesanan (Skenario 4)

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = \frac{60}{87,57}$$

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = 0,685 \text{ menit/pelanggan}$$

g. *Module* Makan

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = \frac{64}{60}$$

$$\text{Rata – rata waktu per pelanggan} = 1,067 \text{ menit/pelanggan}$$

Lampiran 14. Hasil Simulasi Model Skenario 1 (Kondisi Awal)

22:45:19 **Category by Replication** March 2

Unnamed Project Replications:

Replication 1 Start Time: 0.00 Stop Time: 900.00 Time Units: Minu

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	1.6733	0.104617238	0.00525691	10.
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	43.0696	(Correlated)	0.1205	70.
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	

Other

Number In	Value			
Pelanggan	879			
Number Out	Value			
Pelanggan	826			
WIP	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	42.8341	(Correlated)	0	68.

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Makan.Queue	1.2313	(Correlated)	0	8.
Menunggu Pesanan.Queue	19.2817	(Correlated)	0	39.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir.Queue	22.3005	(Correlated)	0	41.

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Makan.Queue	0.6937	0.285482350	0	8.
Menunggu Pesanan.Queue	18.0711	(Correlated)	0	40.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir.Queue	21.5555	(Correlated)	0	41.

Resource**Usage**

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	0.9478	(Insufficient)	0	1.
Kasir.1	0.9780	(Insufficient)	0	1.
Meja_Makan	0.5881	0.069873822	0	1.
Number Busy	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	0.9478	(Insufficient)	0	1.
Kasir.1	0.9780	(Insufficient)	0	1.
Meja_Makan	0.5881	0.069873822	0	1.

Resource**Usage**

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.
Kasir.1	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.
Meja_Makan	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.
Scheduled Utilization	Value			
Karyawan_Dapur	0.9478			
Kasir.1	0.9780			
Meja_Makan	0.5881			
Total Number Seized	Value			
Karyawan_Dapur	828.00			
Kasir.1	855.00			
Meja_Makan	507.00			

System**Other**

Number Out	Value
System	826

User Specified**Counter**

Count	Value
Pesanan Datang	827.00

Lampiran 15. Hasil Simulasi Model Skenario 2 (Penambahan 1 Kasir dan 1 Karyawan Dapur)

Unnamed Project Replications:

Replication 1 Start Time: 0,00 Stop Time: 900,00 Time Units: Minu

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	1.0495	0.065194574	0.00360049	6.0
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	0
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	5.9416	(Correlated)	0.01180534	21.0
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0.5847	0.063137672	0	5.0
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	0
Total Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	7.5758	(Correlated)	0.4024	22.0

Other

Number In	Value			
Pelanggan	839			
Number Out	Value			
Pelanggan	833			
WIP	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	7.0352	(Correlated)	0	22.0

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Makan.Queue	0.9937	0.344188388	0	7.
Menunggu Pesanan.Queue	3.4866	(Correlated)	0	18.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 1.Queue	1.1009	0.472910571	0	9.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 2.Queue	0.8443	(Correlated)	0	8.

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Makan.Queue	0.5436	0.202453254	0	6.
Menunggu Pesanan.Queue	3.2386	(Correlated)	0	20.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 1.Queue	0.5296	0.207639590	0	7.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 2.Queue	0.3809	(Insufficient)	0	6.

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	0.8214	0.063435869	0	1.
Kasir.1	0.5050	0.062453051	0	1.
Kasir.2	0.4732	0.063342481	0	1.
Meja_Makan	0.5428	0.078335790	0	1.
Number Busy	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	0.8214	0.063435869	0	1.
Kasir.1	0.5050	0.062453051	0	1.
Kasir.2	0.4732	0.063342481	0	1.
Meja_Makan	0.5428	0.078335790	0	1.
Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.
Kasir.1	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.
Kasir.2	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.
Meja_Makan	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.
Scheduled Utilization	Value			
Karyawan_Dapur	0.8214			
Kasir.1	0.5050			
Kasir.2	0.4732			
Meja_Makan	0.5428			

Resource

Usage

Total Number Seized	Value
Karyawan_Dapur	836.00
Kasir.1	432.00
Kasir.2	406.00
Meja_Makan	491.00

System

Other

Number Out	Value
System	833

User Specified

Counter

Count	Value
Pesanan Datang	836.00

Lampiran 16. Hasil Simulasi Model Skenario 3 (Penambahan 2 Kasir dan 2 Karyawan Dapur)

Unnamed Project Replications:

Replication 1	Start Time:	0.00	Stop Time:	900.00	Time Units: Minu
----------------------	-------------	------	------------	--------	------------------

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0.9798	0.061160773	0.00068708	8.
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	3.5799	(Correlated)	0.00192455	15.
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0.6304	0.073432586	0	6.
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	
Total Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	5.1901	0.599767085	0.1280	17..

Other

Number In	Value			
Pelanggan	858			
Number Out	Value			
Pelanggan	857			
WIP	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	4.9421	(Correlated)	0	16.0

Queue**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Makan.Queue	1.4599	0.423444048	0	10.0
Menunggu Pesanan.Queue	1.5068	0.397372766	0	8.0
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 1.Queue	0.5549	(Insufficient)	0	7.0
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 2.Queue	0.3031	(Insufficient)	0	5.0
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 3.Queue	0.5496	(Insufficient)	0	9.0

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Makan.Queue	0.8046	0.268740794	0	7.0
Menunggu Pesanan.Queue	1.4348	0.439025693	0	12.0
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 1.Queue	0.1874	(Insufficient)	0	6.0
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 2.Queue	0.08790839	(Insufficient)	0	3.0
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 3.Queue	0.1789	(Insufficient)	0	4.0

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	0.7152	0.057304629	0	1.0000
Kasir.1	0.3376	0.050203014	0	1.0000
Kasir.2	0.2583	0.042909304	0	1.0000
Kasir.3	0.3371	0.058153241	0	1.0000
Meja_Makan	0.6003	0.077608139	0	1.0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	0.7152	0.057304629	0	1.0000
Kasir.1	0.3376	0.050203014	0	1.0000
Kasir.2	0.2583	0.042909304	0	1.0000
Kasir.3	0.3371	0.058153241	0	1.0000
Meja_Makan	0.6003	0.077608139	0	1.0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Kasir.1	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Kasir.2	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Kasir.3	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Meja_Makan	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000

Scheduled Utilization	Value
Karyawan_Dapur	0.7152
Kasir.1	0.3376
Kasir.2	0.2583
Kasir.3	0.3371
Meja_Makan	0.6003

Resource**Usage**

Total Number Seized	Value
Karyawan_Dapur	857.00
Kasir.1	304.00
Kasir.2	261.00
Kasir.3	293.00
Meja_Makan	496.00

System**Other**

Number Out	Value
System	857

User Specified**Counter**

Count	Value
Pesanan Datang	857.00

Lampiran 17. Hasil Simulasi Model Skenario 4 (Penambahan 3 Kasir dan 3 Karyawan Dapur)**Unnamed Project** Replications:

Replication 1 Start Time: 0.00 Stop Time: 900,00 Time Units: Minu

Entity**Time**

VA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0.9784	0.074192719	0.00256856	6.
NVA Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	
Wait Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	3.5930	0.883752730	0.00494348	19.
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0.6401	0.064511574	0	6..
Other Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	0	0.000000000	0	
Total Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	5.2115	0.929516965	0.05421711	21..

Other

Number In	Value			
Pelanggan	872			
Number Out	Value			
Pelanggan	862			
WIP	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Pelanggan	5.0592	(Correlated)	0	18.

Queue**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Makan.Queue	1.9410	0.847951727	0	13.
Menunggu Pesanan.Queue	1.3621	0.535484896	0	12.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 1.Queue	0.2674	(Insufficient)	0	3.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 2.Queue	0.4580	(Insufficient)	0	6.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 3.Queue	0.5469	(Insufficient)	0	8.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 4.Queue	0.2511	(Insufficient)	0	4.

Queue**Other**

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Makan.Queue	1.1298	0.534840309	0	12.
Menunggu Pesanan.Queue	1.3167	0.486890911	0	10.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 1.Queue	0.06209737	(Insufficient)	0	3.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 2.Queue	0.1109	(Insufficient)	0	3.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 3.Queue	0.1380	(Insufficient)	0	6.
Pemesanan dan Pembayaran Kasir 4.Queue	0.06053662	(Insufficient)	0	2.

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	0.6779	0.053259738	0	1.0000
Kasir.1	0.2160	(Insufficient)	0	1.0000
Kasir.2	0.2785	(Insufficient)	0	1.0000
Kasir.3	0.2253	0.056355731	0	1.0000
Kasir.4	0.2284	0.046754412	0	1.0000
Meja_Makan	0.6150	0.074069463	0	1.0000

Resource

Usage

Number Busy	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	0.6779	0.053259738	0	1.0000
Kasir.1	0.2160	(Insufficient)	0	1.0000
Kasir.2	0.2785	(Insufficient)	0	1.0000
Kasir.3	0.2253	0.056355731	0	1.0000
Kasir.4	0.2284	0.046754412	0	1.0000
Meja_Makan	0.6150	0.074069463	0	1.0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Karyawan_Dapur	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Kasir.1	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Kasir.2	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Kasir.3	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Kasir.4	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Meja_Makan	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000

Scheduled Utilization

Scheduled Utilization	Value
Karyawan_Dapur	0.6779
Kasir.1	0.2160
Kasir.2	0.2785
Kasir.3	0.2253
Kasir.4	0.2284
Meja_Makan	0.6150

Resource**Usage**

Total Number Seized	Value
Karyawan_Dapur	870.00
Kasir.1	209.00
Kasir.2	218.00
Kasir.3	227.00
Kasir.4	217.00
Meja_Makan	512.00

System**Other**

Number Out	Value
System	862

User Specified**Counter**

Count	Value
Pesanan Datang	870.00

Lampiran 18. Daftar Biaya Kebutuhan Fasilitas Pelayanan

No.	Kebutuhan Fasilitas	Biaya per unit	Periode
1	Karyawan Kasir	Rp2.170.917	1 Bulan
2	Karyawan Dapur	Rp2.170.917	1 Bulan
3	Perangkat Komputer	Rp6.250.000	8 Tahun
4	Booth Kasir	Rp7.000.000	10 Tahun
5	Peralatan Masak	Rp675.000	5 Tahun
6	Meja Masak	Rp500.000	10 Tahun

Lampiran 19. Dokumentasi

Gambar 19.1 Peta Lokasi Kober Mie Setan Jember



Gambar 19.2 Produk Kober Mie Setan



Gambar 19.3 Daftar Menu di Kober Mie Setan



Gambar 19.4 Suasana di Kober Mie Setan Jember



Gambar 19.5 Fasilitas Kasir di Kober Mie Setan Jember

KUISIONER PENELITIAN

Berikut adalah angket yang berkaitan dengan penelitian berjudul "Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Kober Mie Setan Jember". Oleh karena itu, kami memohon dengan hormat kepada saudara/i untuk bersedia mengisi angket berikut ini dengan baik. Atas partisipasinya, saya ucapkan banyak terima kasih.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Nylit Triani
 Usia : 23
 Jenis Kelamin : laki-laki/Perempuan (coret yang tidak perlu)
 Asal : Lumajang
 Pendidikan Terakhir : S1
 Pekerjaan : Mahasiswa
 Penghasilan Kena-cata Per Bulan : Rp. 0

Contoh Pengisian:

Jumlah Pesanan	Waktu Mulai Mengantri	Waktu Mulai Dilayani	Waktu Selesai Dilayani	Waktu Pesanan Ditunggu
2	19.00 WIB	19.05 WIB	19.07 WIB	19.15 WIB

TABEL WAKTU ANTRIAN

Jumlah Pesanan	Waktu Mulai Mengantri	Waktu Mulai Dilayani	Waktu Selesai Dilayani	Waktu Pesanan Datang
2	19.00 WIB	19.05 WIB	19.07 WIB	19.15 WIB

Gambar 19.6 Contoh Pengisian Kuesioner oleh Pelanggan