

ANALISIS SISTEM ANTRIAN UNTUK MENENTUKAN TINGKAT PELAYANAN YANG OPTIMAL PADA KASIR (SERVER) RUMAH MAKAN KOBER MIE SETAN MALANG DENGAN METODE SIMULASI

Analysis of Queuing System to Determine the Optimal Level of Service at the Cashier (Server) In Kober Mie Setan Malang Restaurant Using Simulation Methods

Nur Susila Ahse ¹⁾, Panji Deoranto ²⁾, Wike Agustin Prima Dania³⁾

¹⁾ Alumni Jurusan Teknologi Industri Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya

Email : Cemuth31@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui rata-rata waktu tunggu dan rata-rata waktu pelayanan, memberikan usulan perbaikan sistem antrian dan model antrian yang sesuai pada rumah makan Kober Mie Setan Jl. Soekarno Hatta-Malang. Metode yang digunakan adalah metode simulasi dengan *software* ARENA versi 5.0. Metode simulasi dapat memberikan penyelidikan yang langsung dan terperinci dalam periode waktu tertentu dan lebih realistis terhadap sistem nyata. Data yang digunakan untuk analisis sistem antrian ini adalah data primer, yaitu berupa data waktu kedatangan pelanggan dan data waktu pelayanan (*server*), untuk pengukuran waktu dilakukan dengan menggunakan bantuan *stopwatch*. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pelanggan yang datang memiliki waktu antar kedatangan yaitu dari 1.12–1.48 menit. Kemudian waktu yang dihabiskan pelanggan untuk mengantri berkisar antara 13.25–19.29 menit, dan lama waktu kasir (*server*) dalam melayani pelanggan menghabiskan waktu antara 1.19–1.55 menit. Berdasarkan hasil dari 3 skenario perbaikan, maka dipilih skenario ke-2 yang paling optimal yaitu dengan penambahan 1 fasilitas pelayanan kasir (*server*). Maka model antrian yang cocok adalah $(M/M/2);(FCFS/\infty/\infty)$ dengan sistem antrian *Multichannel-Single Phase* dimana terdapat dua jalur antrian dengan dua fasilitas pelayanan kasir (*server*).

Kata Kunci: *Server*, Simulasi, Sistem Antrian, Kober Mie Setan Malang

ABSTRACT

*The objective of this study are to determine the average of waiting time and the average of service time, to queuing sistem and suitable queuing model in Kober Mie Setan Restaurant at Jl. Soekarno Hatta-Malang. This study used simulation method which is applied by using ARENA 5.0 software. The simulation method give the direct and detail investigation in certain period with the realistic result as same as the real system. The data which is taken for this study is primary data. The data is arrival time and the service time of customer which are measure by stopwatch. From this study we can know that each customer has the spacing arrival time with the other customer about 1.12-1.48 minutes, while the waiting time is bout 13.25-19.29 minutes, and the service time is about 13.19-15.5 minutes. Based on the 3 fixing scenario, the optimum scenario is 2nd scenario which is add one server facility. So, based on the analysis the suitable queuing method is $(M/M/2);(FCFS/\infty/\infty)$ with queuing sistem is *Multichannel-Single Phase* which applied two queuing line and two server facility.*

Key Word : *Server*, Simulation, Queuing System, Kober Mie Setan Malang.

PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan pangan semakin meningkat. Berbagai tren makanan mulai bermunculan. Tren makanan yang sedang digemari oleh masyarakat saat ini adalah tren makanan pedas. Label yang diberikan terhadap makanan pedas pun cukup unik dan menarik perhatian masyarakat, misalnya saja "Mie Setan" di kota Malang.

Mie Setan adalah salah satu produk olahan mie dengan rasa yang pedas yang dibagi menjadi berbagai macam level kepedasan. Ada lima level yang disediakan yaitu Level 1 berisi 12 cabai, level 2 berisi 25 cabai, level 3 berisi 35 cabai, level 4 berisi 45 cabai, level 5 berisi 60 cabai. Rumah makan ini tidak hanya menarik pelanggan dengan sajian mie aneka level melainkan juga sajian minuman dengan nama yang unik seperti es pocong, es kuntilanak, es gendruwo, dan juga es tuyul, serta terdapat berbagai macam menu tambahan lainnya.

Antusias warga Malang terhadap kehadiran Mie Setan sangatlah tinggi. Hal ini membuat rumah makan Kober Mie Setan tidak pernah sepi oleh pengunjung sehingga mengakibatkan panjangnya antrian khususnya pada hari libur. Berdasarkan hasil *survey* pendahuluan, lama waktu mengantri sekitar 5-25 menit. Hal tersebut terjadi karena hanya terdapat satu fasilitas pelayanan kasir, sehingga terjadi antrian pelanggan yang cukup panjang. Menurut Wahyudi (2012), terjadinya antrian merupakan salah satu bentuk contoh pelayanan yang kurang baik. Karena hal ini membuat konsumen menunggu untuk dilayani.

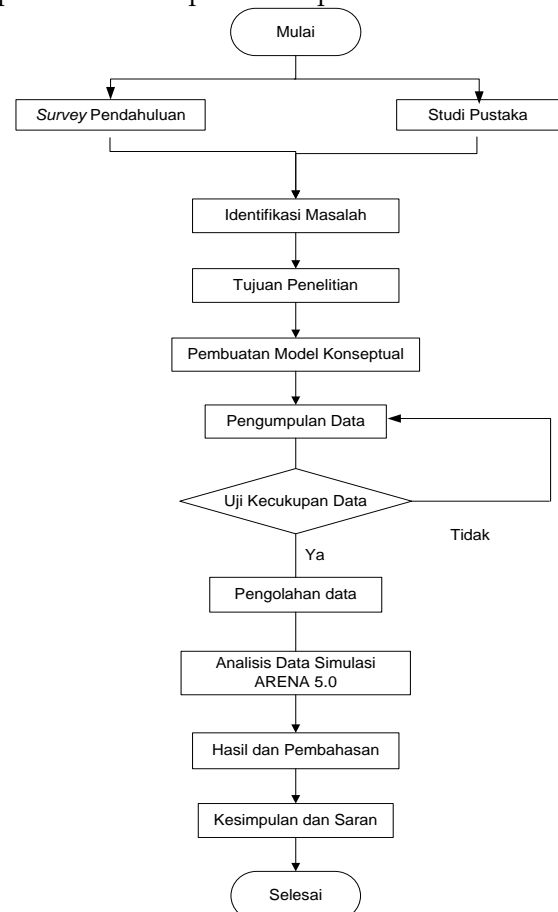
Mekanisme sistem antrian yang terjadi dimulai dari pelanggan yang datang memasuki *waiting line* (garis tunggu antrian), lalu pelanggan menunggu dan mendapatkan pelayanan. Usaha yang dapat dilakukan adalah memberikan pelayanan yang terbaik sehingga pelanggan tidak mengantri terlalu lama. Dalam mengurangi waktu tunggu, tambahan fasilitas pelayanan kasir dapat diberikan untuk mengurangi atau menghindari antrian yang semakin panjang. Sebaliknya, fasilitas pelayanan kasir yang minim mengakibatkan sering timbulnya antrian juga dapat menyebabkan hilangnya pelanggan.

Pada penelitian ini akan menggunakan metode simulasi. Metode simulasi merupakan suatu teknik yang dapat digunakan untuk memformulasikan dan memecahkan model-model dari golongan yang luas, metode untuk membuat tiruan dari sistem nyata ke dalam sistem buatan tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya dan biasanya

dibuat melalui program komputer. Metode ini dapat digunakan untuk model pola kedatangan yang acak mengikuti distribusi tertentu. Simulasi memiliki kelebihan yang dapat memberikan penyelidikan yang langsung dan terperinci dalam periode waktu tertentu dan lebih realistis terhadap sistem nyata karena memerlukan asumsi yang lebih sedikit (Herawati, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di rumah makan Kober Mie Setan yang berlokasi di Jl. Soekarno Hatta-Malang. Penelitian dilakukan selama 7 hari, yaitu pada hari Sabtu-Jum'at pada tanggal 7 Juni 2014 pukul 18.30-21.30 WIB. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer, yaitu data diambil langsung melalui proses pengamatan (*observasi*). Data primer tersebut berupa data waktu kedatangan pelanggan dan data waktu pelayanan (*server*). Pengukuran waktu dengan menggunakan bantuan *stopwatch*. Adapun diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

Batasan masalah penelitian ini adalah (1) tidak membahas biaya; (2) menggunakan sistem FCFS (*First Come First Served*); (3) pengamatan antrian terjadi pada waktu sibuk; (4) penelitian

terbatas pada pelayanan yang optimal, waktu tunggu dan waktu pelayanan kasir. Asumsi yang digunakan adalah (1) pembeli dianggap sebagai pelanggan; (2) tidak ada perubahan jumlah *server* dan tidak terjadi gangguan pada *server*; (3) kedatangan pelanggan berkelompok dihitung satu yang masuk dalam sistem antrian. Setelah melakukan pengumpulan data, data-data tersebut diolah melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Pengujian kecukupan data

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

Keterangan:

N' = Jumlah data teoritis (data pengamatan yang seharusnya dilakukan)

N = Jumlah data pengamatan yang sudah dilakukan

k = Tingkat kepercayaan (95%, $k = 2$)

s = Derajat ketelitian pengamatan (5%)

x = Data Pengamatan

2. Menghitung tingkat kedatangan pelanggan dan tingkat pelayanan (*server*)

a) Tingkat kedatangan pelanggan

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu kedatangan (menit)}} \dots \dots \dots (2)$$

b) Tingkat pelayanan pelanggan

$$\mu = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu pelayanan (menit)}} \dots \dots \dots (3)$$

3. Menghitung karakteristik sistem antrian

a) Tingkat kedatangan pelanggan

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots \dots \dots (4)$$

Diketahui:

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

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

b) Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian

$$Ls = \frac{\lambda^2}{\mu - \lambda} \dots \dots \dots (5)$$

c) rata-rata waktu dalam antrian

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

d) rata-rata waktu dalam sistem

$$Ws = \frac{1}{\mu - \lambda} \dots \dots \dots (7)$$

Setelah itu dilakukan analisis sistem antrian menggunakan metode simulasi dengan software ARENA 5.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Perusahaan

Rumah makan Kober Mie Setan didirikan pertama kali oleh Bapak Bambang pada tahun 2008 tepatnya di kota Malang. Nama "Kober" ini diambil dari sebuah singkatan yaitu kelompok bermain, karena pemilik memiliki keinginan agar warung ini menjadi tempat berkumpulnya para komunitas yang ada di kota Malang. Awal mulanya Kober Mie Setan hanya sebuah warung makan yang terletak di Jl. Bromo No. 1A Malang. Warung ini dulunya adalah sebuah *show room fixed gear* tempat berkumpulnya komunitas sepeda balap, di depan tempat tersebut terdapat *café* kecil dan salah satu menu yang paling banyak di minati adalah mie, sehingga *show room fixed gear* kemudian dirubah menjadi warung mie.

Antusias warga Malang yang tinggi membuat warung mie semakin ramai dan semakin berkembang. Hal ini menjadi acuan pemilik rumah makan Kober Mie Setan untuk mengembangkan bisnisnya dan membuka cabang di kota lain yaitu di kota Gresik dan di kota Surabaya pada tahun 2011. Selain itu juga pada tahun 2014 Kober Mie Setan melebarkan ekspansinya di Bali. Di kota Malang saat ini terdapat 3 cabang rumah makan Kober Mie Setan. Selain di Jl. Bromo No. 1A Malang, Kober Mie Setan juga terdapat di *de Paviliun* Jl. Soekarno Hatta dan di Jl. Buring No. 37 Malang. Pada penelitian ini dilakukan di rumah makan Kober Mie Setan yang terletak di Jl. Soekarno Hatta-Malang,

Rumah makan Kober Mie Setan Jl. Soekarno Hatta-Malang buka pada pukul 15.00 WIB dan *close order* pada pukul 24.00 WIB. Menu utama yang disajikan yaitu Mie Setan dan Mie Iblis. Kedua mie tersebut disajikan dengan *topping* yang sama yaitu ayam yang digiling halus, ada krupuk pangsit, ditambah siomay goreng, dan irisan daging olahan. Namun, yang membedakan kedua jenis mie ini adalah Mie Setan yang merupakan mie rebus tanpa kuah dengan tingkat kepedasan dari level 1 sampai level 5. Cabai yang digunakan berjumlah 12 cabai pada level 1, 25 cabai pada level 2, 35 cabai pada level 3 dan 45 cabai pada level 4, hingga 60 cabai pada level 5, sedangkan mie iblis adalah mie goreng dengan tambahan kecap, level kepedasannya yaitu dengan sebutan S untuk 10 cabai, M untuk 20 cabai dan L untuk 30 cabai. Selain itu juga terdapat mie *angle*, aneka dimsum dan beberapa minuman yang diberi nama-nama unik seperti Es Tuyul, Es Gondoruwo, Es Sundel Bolong serta berbagai *coffee* dan *frappe*.

Pada rumah makan ini terdapat 31 orang pegawai, yang dibagi menjadi pegawai tetap dan pegawai *training* di tiap-tiap departemen.

Departemen yang ada mencakup bagian kasir (*server*), *cooking*, *bartender* dan *waiters*. Pada fasilitas pelayanan kasir (*server*) terdapat 5 orang pegawai, dengan rincian 3 orang pegawai tetap dan 2 orang pegawai *training*. Pada *Bartender* terdapat 3 orang pegawai yang dibagi menjadi 2 orang pegawai tetap dan 1 orang pegawai *training* dan terdapat 23 orang ditempatkan di bagian *cooking* dan *waiters*.

Disiplin Antrian

Pada rumah makan Kober Mie setan terdapat sistem antrian dengan satu fasilitas pelayanan kasir. Disiplin antrian yang digunakan adalah *First Come First Served (FCFS)*, dimana didalam sistem ini pelanggan yang datang lebih dahulu akan mendapatkan giliran pelayanan terlebih dahulu. Penerapan sistem ini dengan menggunakan garis tunggu antrian (*waiting lines*). Pelanggan yang datang tidak langsung mendapatkan pelayanan, akan tetapi pelanggan tersebut harus memasuki garis tunggu antrian yang memanjang kebelakang sesuai dengan urutan kedatangan. Kemudian pelanggan tersebut menunggu sampai akhirnya mendapatkan pelayanan. Menurut Nasution (2012), disiplin pelayanan *First Come First Served (FCFS)* atau *First In First Out (FIFO)* artinya yang lebih dahulu datang (sampai), akan lebih dahulu dilayani (keluar). Jenis sistem antrian adalah *Single Channel-Single Phase* yaitu hanya ada satu jalur antrian dan hanya terdapat satu fasilitas pelayanan (*server*). Menurut Hardiyatmo (2007), sistem antrian jalur tunggal (*single channel, single server*) berarti dalam sistem antrian hanya terdapat satu pemberi layanan serta satu jenis layanan yang diberikan.

Komponen Fasilitas Pelayanan Pelanggan

Fasilitas pelayanan pelanggan di rumah makan Kober Mie Setan memiliki beberapa komponen, antara lain yaitu :

1. Kasir (*Server*)

Kasir (*Server*) merupakan komponen sistem pelayanan yang bertugas melakukan pelayanan terhadap pemesanan menu makanan dan proses pembayaran. Pada rumah makan ini terdapat satu fasilitas pelayanan kasir (*server*) atau disebut dengan sistem saluran tunggal. Kasir (*server*) tersebut bekerja mulai pukul 14.00 WIB sampai 02.00 WIB dan tidak terdapat *sift kerja*. Menurut Aminudin (2005), bila terdapat satu saluran pelayanan maka dikatakan sistem saluran tunggal, sedangkan sistem saluran majemuk mempunyai sumber pelayanan (*server*) lebih dari satu yang beroperasi secara bersamaan.

2. Tempat menunggu

Pada rumah makan ini terdapat dua jenis tempat untuk menunggu, yaitu *waiting lines* dan ruang tunggu. *Waiting lines* merupakan garis tunggu antrian, dimana pelanggan yang datang tidak langsung mendapatkan pelayanan oleh kasir (*server*) tetapi harus memasuki *waiting lines* terlebih dahulu untuk menunggu sampai tiba mendapatkan pelayanan. sedangkan ruang tunggu yaitu khusus untuk pelanggan dengan memesan makan yang langsung di bawa pulang. Di sana di sediakan kursi bagi pelanggan untuk menunggu makanan yang dipesan sudah siap.

Pembuatan Model Konseptual

Untuk memperjelas masalah yang sedang terjadi perlu adanya suatu gambaran mengenai model yang dibuat. Penjelasan ini dapat dijabarkan melalui pembuatan model konseptual dengan diagram siklus aktivitas. Diagram siklus aktivitas pada proses antrian pelanggan pada rumah makan Kober Mie Setan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Siklus Aktivitas Antrian Pelanggan

Keterangan Gambar 3 :

1. Kedatangan Pelanggan
2. Pelanggan Mengantri
3. Pelanggan melakukan pemesanan menu makanan dan transaksi pembayaran
4. Kepergian Pelanggan

Gambar 3 menunjukkan terdapat dua *entity*, yaitu fasilitas pelayanan kasir (*server*) dan pelanggan. Pelanggan datang dan mengantri dalam garis tunggu antrian, melakukan pemesanan menu makanan dan transaksi pembayaran dengan dilayani oleh fasilitas pelayanan kasir (*server*), kemudian pelanggan pergi meninggalkan sistem.

Pengolahan Data

Sebelum data yang diperoleh diolah lebih lanjut, dilakukan terlebih dahulu pengujian kecukupan data untuk mengetahui data yang didapatkan sudah sesuai atau masih kurang. Dalam perhitungan uji kecukupan data juga diperlukan tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan. Di dalam aktifitas pengukuran kerja akan diambil tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%. Menurut Candra (2007), uji kecukupan data dengan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$) dan tingkat ketelitian 5% (0,05) menunjukkan sekurang-kurangnya 95 dari 100 harga rata-rata dari data yang diukur memiliki

penyimpangan tidak melebihi 5%. Perhitungan uji kecukupan data adalah sebagai berikut :

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

$$N' = \left[\frac{2/0.05 \sqrt{42(32494.127) - (1167.180)^2}}{1167.180} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{1977.550}{1167.180} \right]^2$$

$$N' = 2.871 \approx 3$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut didapatkan jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan (N') sebesar $2.871 \approx 3$, sedangkan jumlah pengamatan yang telah dilakukan (N) sebesar 42 data. Karena jumlah pengamatan yang dilakukan lebih besar dari pada jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan ($N > N'$), maka dapat disimpulkan bahwa data yang diambil sudah cukup. Menurut Utami (2012), jika data yang diambil sudah cukup ($N > N'$), maka penelitian dapat dilanjutkan dengan pengolahan data, jika data yang diambil belum cukup, dilakukan pengulangan proses pengumpulan data.

Tingkat Kedatangan Pelanggan

Tingkat kedatangan yaitu banyaknya pelanggan yang datang untuk mendapatkan pelayanan dari fasilitas pelayanan kasir (*server*), Tingkat kedatangan pelanggan pada rumah makan Kober Mie Setan bersifat acak, dimana pelanggan yang datang memiliki selisih waktu yang berbeda-beda.

Distribusi kedatangan pelanggan diasumsikan mengikuti distribusi *poisson* dimana memiliki kedatangan pelanggan yang acak atau random, sedangkan untuk fasilitas pelayanan kasir (*server*) mengikuti distribusi eksponensial yang merupakan distribusi satuan yang dilayani *poisson*. Oleh karena itu, notasi model antrian pada rumah makan Kober Mie Setan Jl. Soekarno-Hatta yaitu $(M/M/1);(FCFS/\infty/\infty)$, yang berarti model antrian menyatakan kedatangan pelanggan terdistribusi secara *poisson* dan waktu pelayanan terdistribusi secara eksponensial dengan pelayanan adalah satu orang, disiplin antrian yang digunakan adalah FCFS (*First Come First Served*), ukuran sistem dalam antrian tidak terhingga dan jumlah pelanggan yang masuk juga tidak terhingga. Kedatangan tidak terikat pada kedatangan sebelumnya, dan datang dari sebuah populasi yang tidak terbatas. Waktu pelayanan antar pelanggan bervariasi dan tidak terikat satu sama lain.

Kedatangan pelanggan paling banyak yaitu pada hari Sabtu dengan jumlah 161 orang.

Hal tersebut dikarenakan hari Sabtu atau lebih dikenal dengan malam minggu, waktu yang sering digunakan banyak orang untuk berkumpul dengan orang-orang terdekatnya sebelum libur di hari Minggu sehingga banyak pelanggan yang datang dengan membawa serta keluarga atau kerabatnya untuk menikmati makan malam di rumah makan ini. Sementara itu, jumlah kedatangan pelanggan paling sedikit adalah pada hari Selasa dengan jumlah 121 orang. Hal tersebut dikarenakan hari Selasa termasuk dalam *weekdays* dimana kebanyakan orang disibukkan oleh pekerjaan mereka daripada menghabiskan waktu bersama kerabat. Hal ini didukung oleh pendapat Dimiyati (2009), bahwa akhir pekan merupakan hari libur untuk para eksekutif muda dan malam minggu seringkali dikenal sebagai malamnya anak muda, sehingga secara otomatis setiap individu terkonstruksi untuk mencari hiburan setelah di hari-hari lain sibuk dengan urusan kegiatannya masing-masing.

Waktu rata-rata kedatangan pelanggan pada tiap-tiap periode waktu tidak mengalami perbedaan yang terlalu signifikan, rata-rata waktu yang paling banyak diminati adalah pukul 18.30-19.00. Hal ini dikarenakan pada jam tersebut termasuk dalam waktu ideal untuk makan malam. Sementara itu, rata-rata waktu pelanggan yang datang paling sedikit adalah pukul 21.00-21.30. Hal ini dikarenakan pada waktu tersebut sudah terlalu malam untuk waktu jam makan malam pada umumnya dan merupakan waktu untuk beristirahat melepas lelah setelah aktivitas yang dilakukan selama satu hari.

Sistem Antrian

Setelah itu dilakukan perhitungan data untuk mengetahui waktu antar kedatangan pelanggan (A), lama pelanggan mengantri (D), dan lama waktu pelanggan dilayani (S). Data yang diambil berupa :

- Data waktu saat pelanggan ke- i datang (t_i)
- Waktu pelanggan ke- i mulai dilayani (b_i)
- Waktu pelanggan ke- i selesai dilayani (c_i)

Dimana $i = 1,2,3,...,n$, n = jumlah pelanggan yang datang.

Jadi, diperoleh rata-rata lama waktu antar kedatangan dari hari Sabtu sampai hari Jum'at yaitu dari 1.12-1.48 menit. Untuk waktu antar kedatangan pelanggan paling kecil yaitu pada hari Sabtu. Hal tersebut dikarenakan banyaknya pelanggan yang datang, sehingga jarak waktu antar pelanggan yang datang pada hari itu tidak terlalu jauh yaitu sekitar 1.12 menit.

Untuk waktu kedatangan paling besar pada hari Selasa yaitu sekitar 1.48 menit, dikarenakan jumlah pelanggan yang datang pada lebih sedikit dibandingkan dengan hari-hari yang lain. Rata-rata lama waktu pelanggan untuk mengantri dari hari Sabtu hingga hari Jum'at berkisar antara 13.25-19.29 menit. Waktu mengantri yang cukup lama tersebut dapat disebabkan oleh antrian yang terlalu panjang dengan fasilitas pelayanan kasir (*server*) yang kurang memadai.

Rata-rata lama waktu pelanggan mendapatkan pelayanan dari hari Sabtu sampai dengan hari Jum'at yaitu antara 1.19 menit sampai 1.55 menit. Fasilitas pelayanan kasir (*server*) pada kondisi saat ini sangat sibuk, dimana kasir (*server*) harus menyesuaikan kecepatan pelayanannya dengan jumlah kedatangan pelanggan yang semakin banyak. Hal tersebut dilakukan agar tidak terjadi penumpukan pelanggan, yang akan menimbulkan antrian menjadi lebih panjang. Untuk mengantisipasi antrian yang terlampaui panjang dapat dilakukan penambahan fasilitas pelayanan kasir (*server*). Selanjutnya dilakukan perhitungan karakteristik sistem antrian dengan menggunakan rumus (2) sampai (7) pada metodologi penelitian. Namun sebelumnya dilakukan perhitungan rata-rata tingkat kedatangan pelanggan dan tingkat pelayanan pelanggan, yaitu :

a) Rata-rata Tingkat Kedatangan Pelanggan (λ)

$$\lambda = \frac{133.286}{179.090} = 0.744$$

b) Rata-rata Tingkat Pelayanan Pelanggan (μ)

$$\mu = \frac{133.286}{189.114} = 0.705$$

Dari perhitungan karakteristik antrian, didapatkan nilai probabilitas atau peluang tidak ada pelanggan yaitu sebesar -0.055 dengan tingkat kegunaan fasilitas sebesar 1.055. Menurut Herawati (2008), makin besar nilai tingkat kegunaan fasilitas, maka makin panjang antrian dan sebaliknya., apabila peluang masa sibuk fasilitas pelayanan sangat kecil hingga mendekati nol, artinya pelayan lebih banyak menganggur. Pada perhitungan didapatkan nilai peluang tidak ada pelanggan yaitu sebesar -5% dan fasilitas pelayan sebesar 105%, sehingga pada kondisi ini fasilitas pelayanan pelanggan dalam keadaan sibuk melayani pelanggan selama 105% dari waktunya karena banyaknya pelanggan yang datang, sedangkan kurang dari 5% dari waktunya untuk menganggur. Hal ini berarti fasilitas pelayanan kasir (*server*) dalam keadaan yang sangat sibuk dan tidak ada waktu untuk

beristirahat. Menurut Nasution (2012), jika $p=0.95$ berarti petugas akan sibuk melayani anggota selama 95% dari waktunya, sedangkan 5% ($1 - p$) dari waktunya untuk istirahat. Untuk rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian sebanyak 21 orang per menit dengan rata-rata waktu pelayanan 27.556 menit, sedangkan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem sebanyak 20 orang per menit dengan rata-rata waktu pelayanan 25.641 menit. Hal tersebut tersebut dapat dikatakan bahwa kondisi rumah makan Kober Mie Setan saat ini memiliki pelayanan yang belum ideal dimana $\lambda > \mu$, sehingga perlu dilakukan perbaikan sistem antrian untuk mengoptimalkan fasilitas pelayanan kasir (*server*). Menurut Adeleke (2009), sistem antrian *single channel* (M/M/1) dengan kedatangan *poisson* dan tingkat pelayanan *eksponensial* dan disiplin antrian FCFS (*First Come First Served*), maka sistem antrian ini dikatakan *steady* ketika rata-rata tingkat kedatangan kurang dari rata-rata tingkat pelayanan ($\lambda < \mu$). Jika $\lambda < \mu$, akan ada antrian tanpa akhir.

Analisa Hasil Simulasi Software Arena 5.0

Number In dan Number Out

Number In merupakan jumlah pelanggan yang masuk pada proses antrian, sedangkan *Number Out* merupakan jumlah pelanggan tersebut sudah selesai mendapatkan pelayanan (kelur). Rekap nilai *Number In* dan *Number Out* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rekap Nilai *Number In* dan *Number Out*

Hari	Pelanggan Masuk (<i>Number In</i>)	Pelanggan Keluar (<i>Number Out</i>)
Sabtu	138	125
Minggu	123	106
Senin	132	110
Selasa	111	105
Rabu	129	119
Kamis	117	106
Jum'at	131	125

Sumber: Data Primer Diolah (2014)

Jika dilihat dari jumlah pelanggan yang datang dan jumlah pelanggan yang keluar, memiliki selisih nilai yang cukup besar yaitu pada hari Sabtu sebanyak 13 orang, Minggu sebanyak 17 orang, Senin sebanyak 22 orang, Selasa dan Jum'at 6 orang, Rabu 10 orang dan Kamis 11 orang. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah pelanggan yang mengantri masih cukup banyak, sehingga belum dikatakan optimal. Menurut Iksan (2006), apabila pelanggan yang masuk kedalam sistem antrian banyak tetapi yang keluar dari sistem antrian sedikit, maka keadaan tersebut dikatakan belum

optimal karena *customer* mengalami proses mengantri yang cukup lama dengan antrian yang panjang.

Work In Process

Work In Process (WIP) menunjukkan jumlah pelanggan yang belum selesai diproses pada sistem antrian. Keadaan ini terjadi ketika pelanggan sudah masuk kedalam sistem antrian dan pelanggan tersebut sedang menerima pelayanan oleh kasir (*server*). Rekap nilai WIP dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekap Nilai WIP

Hari	WIP Avarage	
Sabtu	4.1522	5
Minggu	11.5133	12
Senin	9.6239	10
Selasa	3.7124	4
Rabu	7.0369	8
Kamis	9.4309	10
Jum'at	5.0497	6

Sumber: Data Primer Diolah (2014)

Berdasarkan rekap nilai WIP selama tujuh hari, terdapat beberapa pelanggan yang belum selesai diproses pada sistem antrian. Pada hari Minggu memiliki rata-rata pelanggan paling banyak yaitu sebesar 12 orang. Semakin banyak pelanggan yang belum selesai diproses, maka semakin banyak pula pelanggan yang terdapat dalam garis tunggu antrian (*waiting line*) untuk menunggu giliran sampai akhirnya mendapatkan pelayanan. Menurut Ahmad (2010), banyaknya jumlah penumpukan WIP dalam jumlah yang cukup besar diakibatkan waktu pengerjaan dan waktu tunggu yang lebih lama daripada waktu prosenya sehingga terjadi penumpukan WIP dalam jumlah besar dan menyebabkan kemacetan/antrian.

Queue Waiting Time dan Queue Number Waiting

Queue Waiting Time (QWT) menunjukkan waktu tunggu pada saat mengantri untuk diproses dengan mendapatkan pelayanan dari kasir (*server*), sedangkan *Queue Number Waiting* (QNW) menunjukkan banyaknya pelanggan yang sedang mengantri pada sistem antrian. Rekap nilai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Rekap Nilai QWT dan QNW.

Hari	Queue	
	Waiting Time	Number Waiting
Sabtu	0.07	3.29
Minggu	0.27	10.52
Senin	0.20	8.54
Selasa	0.08	2.77
Rabu	0.24	6.05
Kamis	0.23	8.43

Jum'at	0.09	4.10
--------	------	------

Sumber: Data Primer Diolah (2014)

Berdasarkan Tabel 3, pada hari Minggu memiliki nilai QWT dan QNW paling besar. Dimana waktu tunggu sebesar 0.27 dengan jumlah pelanggan yang mengantri sebanyak 10.52 atau 11 orang. Tingginya waktu tunggu yang terjadi pada proses tersebut diakibatkan belum selesainya pelanggan sebelumnya yang di proses, sehingga terjadi antrian yang lama akan tetapi pada beberapa proses terdapat pula nilai rata-rata waktu tunggu yang kecil, misalnya pada hari Sabtu, dimana waktu tunggu sebesar 0.07 dan jumlah pelanggan yang mengantri sebanyak 3.29 atau 4 orang, sehingga untuk pelanggan berikutnya dapat berjalan dengan lancar dengan waktu antrian yang lebih singkat. Menurut Iksan (2006), karena panjang pendeknya antrian tergantung pada fasilitas pelayanan (*server*). Alternatif yang dapat digunakan adalah dengan penambahan *server* atau pengurangan waktu pelayanan. Waktu pelayanan diusahakan lebih kecil dari waktu antar kedatangan *customer*.

Utilization

Utilization menunjukkan nilai utilitas atau daya guna pada fasilitas pelayanan kasir (*server*). Nilai utilitas yang baik adalah nilai utilitas yang mendekati 1. Apabila nilai utilitas mendekati 0, maka dapat dikatakan fasilitas pelayanan tersebut dalam kondisi yang belum optimal dengan banyak waktu menganggur. Nilai utilitas pada rumah makan Kober Mie Setan antara 0.86 sampai 1.00. Hal tersebut menunjukkan bahwa memiliki utilitas yang besar, sehingga fasilitas pelayanan kasir (*server*) pada rumah makan ini dalam kondisi waktu menganggur yang kecil. Menurut Dewanti (2010), Utilitas tenaga kerja yang sangat rendah, disebabkan karena jumlah tenaga kerjanya dengan tugas dari tenaga kerja yang tidak sesuai sehingga menyebabkan banyak waktu menganggur.

Perbaikan Sistem

Perbaikan sistem merupakan salah satu cara yang dibuat untuk memperbaiki sistem yang ada dengan melihat pada permasalahan dari sistem tersebut. Sistem yang memerlukan perbaikan adalah pada bagian kasir (*server*). untuk itu diperlukan beberapa alternatif dalam sistem untuk membuat sistem tersebut lebih optimal yaitu dengan membuat beberapa skenario pada *process analyzer*. Beberapa skenario perbaikan sistem antara lain :

1. Skenario 1, yaitu terdapat 1 kasir (*server*). Skenario 1 menunjukkan keadaan yang ada di rumah makan Kober Mie Setan saat ini.
2. Skenario 2, yaitu usulan perbaikan dengan penambahan 1 kasir (*server*), sehingga terdapat 2 kasir (*server*) pada sistem antrian.
3. Skenario 3, yaitu usulan perbaikan dengan penambahan 2 kasir (*server*), sehingga terdapat 3 kasir (*server*) pada sistem antrian.

Berdasarkan hasil skenario perbaikan sistem dari hari Sabtu sampai dengan hari Jum'at, skenario yang paling optimal adalah skenario 2 yaitu dengan penambahan 1 fasilitas pelayanan kasir (*server*) sehingga menjadi 2 buah. Pada skenario 2, jumlah pelanggan yang keluar dengan pelanggan yang masuk memiliki selisih yang kecil, dengan lama waktu mengantri yang lebih singkat dibandingkan kondisi sebelumnya dan jumlah pelanggan yang mengantri juga mengalami penurunan. Menurut Putra (2011), *output* yang dihasilkan adalah jumlah antrian yang menjadi lebih minimum dari kondisi sistem sebelumnya dan waktu tunggu yang lebih singkat, penurunan nilai utilitas dari *resoure* atau *server* akan menyebabkan pemanfaatan dari setiap *resoure* tersebut tidak optimal. Apabila dilihat dari nilai utilitas skenario 2, mengalami penurunan nilai utilitas yang tidak terlalu besar, sehingga fasilitas pelayanan kasir (*server*) dapat dikatakan tidak dalam keadaan menganggur yang cukup lama. Hal tersebut didukung oleh pendapat Aji (2012), bahwa penurunan nilai utilitas yang kecil dapat diterima, karena karyawan butuh waktu untuk melakukan aktifitas pribadi seperti ke kamar kecil.

Setelah didapatkan skenario perbaikan yang paling optimal maka dilakukan perhitungan karakteristik sistem antrian dengan menggunakan 2 fasilitas pelayanan kasir (*server*), yaitu sebagai berikut :

- Kondisi awal dengan 1 fasilitas pelayanan kasir (*server*)

$$\lambda = 0.744, \mu = 0.705 \quad \text{jadi, } \lambda > \mu$$

- Kondisi setelah perbaikan yang paling optimal adalah skenario 2, yaitu dengan 2 fasilitas pelayanan kasir (*server*)

$$\lambda = 0.744 \quad \mu = 0.705$$

$$\lambda > \mu$$

$$0.744 > 0.705 \times k$$

$$0.744 > 0.705 \times 2$$

$$0.744 < 1.410$$

jadi, $\lambda < \mu$ (Kondisi sudah terpenuhi)

Dari perhitungan karakteristik antrian, didapatkan nilai probabilitas atau peluang tidak ada pelanggan yaitu sebesar 0.473 atau 47% dengan tingkat kegunaan fasilitas pelayanan

sebesar 0.527 atau 53%, sehingga pada kondisi ini fasilitas pelayanan pelanggan dalam keadaan sibuk melayani pelanggan selama 53% dari waktunya karena banyaknya pelanggan yang datang, sedangkan 47% dari waktunya untuk beristirahat. Kemudian untuk rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian sebanyak 1 orang per menit dengan rata-rata waktu pelayanan yaitu 0.792 menit, sedangkan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem juga sebanyak 2 orang per menit dengan rata-rata waktu sebesar 1.501 menit. Dari hasil perhitungan tersebut, dapat dikatakan bahwa kondisi rumah makan Kober Mie Setan setelah dilakukan perbaikan sistem antrian memiliki pelayanan yang lebih optimal dibandingkan dengan kondisi awal sebelum dilakukan perbaikan, dimana pelanggan yang mengantri sedikit dengan rata-rata waktu antrian yang cukup singkat. Menurut Nasution (2012), dalam banyak hal, penambahan jumlah layanan dapat dipenuhi untuk mengurangi antrian yang terlalu panjang atau menghindari antrian yang terus membesar.

KESIMPULAN

Rumah makan Kober Mie Setan Jl. Soekarno Hatta-Malang hanya terdapat satu fasilitas pelayanan kasir (*server*) dengan struktur model antrian $(M/M/1);(FCFS/\infty/\infty)$ dengan sistem antrian *Single Channel-Single Phase*. Pelanggan yang datang memiliki rata-rata lama waktu antar kedatangan dari hari Sabtu sampai hari Jum'at yaitu 1.12 menit sampai 1.48 menit. Kemudian rata-rata lama waktu yang dihabiskan pelanggan untuk mengantri berkisar antara 13.25 menit sampai 19.29 menit, dan rata-rata lama waktu fasilitas pelayanan kasir (*server*) dalam melayani pelanggan menghabiskan waktu antara 1.19 menit sampai 1.55 menit.

Berdasarkan hasil skenario yang telah dirancang dan dijalankan dengan bantuan *process analyzer software* ARENA 5.0 dipilih skenario 2. Pada skenario 2 mengasumsikan penambahan satu fasilitas pelayanan kasir (*server*). Maka model antrian yang cocok adalah *Multichannel-Single Phase* $(M/M/2);(FCFS/\infty/\infty)$ dimana terdapat dua jalur antrian dengan dua fasilitas pelayanan kasir (*server*).

SARAN

Pada rumah makan ini diharapkan perlu melakukan penambahan fasilitas pelayanan kasir (*server*), sehingga pelanggan tidak menghabiskan waktu untuk menunggu terlalu lama. Selain itu untuk mengantisipasi pada hari tertentu apabila pelanggan yang

datang semakin banyak dan mempersiapkan kemungkinan bertambahnya panjang antrian.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan waktu penelitian yang lebih lama dan dilakukan juga pengamatan pada waktu yang tidak sibuk, sehingga didapatkan hasil yang lebih optimal lagi. Selain itu dilakukan perhitungan dari segi biaya (*total cost*) yang dikeluarkan oleh perusahaan jika diperlukan melakukan penambahan fasilitas pelayanan kasir (*server*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adeleke, R.A., Ogunwale, O.D. dan Halid O.Y. 2009. *Application of Queuing Theory to Waiting Time of Out-Patient in Hospitals*. Journal of Science and Technology. 10(2): 2070-274.
- Ahmad N.H. dan Wahyuni W. 2010. **Analisis Bottle Neck dengan Pendekatan Simulasi Arena pada Produk Sarung Tenun Ikat Tradisional**. Jurnal Teknik Industri. Surabaya. 1(1): 1-13.
- Aji P.S. dan Bodroastuti T. 2012. **Penerapan Model Simulasi Antrian Multi Channel Singge Phase pada Antrian di Apotek Purnama Semarang**. Jurnal STIE Widya Manggala Semarang. 1(1): 1-16.
- Aminudin. 2005. **Prinsip-prinsip Riset Operasi**. Penerbit Erlangga. Jakarta. Hal.177-180.
- Candra, E. A. 2007. **Penerapan Teori Antrian untuk Mengoptimalkan Pelayanan Pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM) di SPBU (Studi Kasus pada SPBU Panglima Sudirman Malang)**. Skripsi Teknik Industri Universitas Brawijaya. Malang.
- Dewanti, A.M.P. 2010. **Perancangan Model Simulasi Shop Floor Layout pada unit Sigaret Kretek Mesin (SKM) PT. Djitoe Indonesia Tobacco Coy Surakarta**. Skripsi TI Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Dimyanti, N. S.2009. **Komunitas Kafe Sebagai Gaya Hidup (Studi Tentang Motif Mahasiswa dan Konstruksi Kuliner Kafe di Yogyakarta)**. Skripsi Sosiologi Agama Ushuludin UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Hardiyatmo .2007. **Usulan perancangan sistem antrian dan jumlah kasir di swalayan luwes dengan metode simulasi**. Skripsi Teknik Industri Universitas Sebelas Maret.
- Herawati, M.G.H.S. 2008. **Simulasi Antrian pada Pom Bensin (studi Kasus pada SPBU 54.651.13. Rampal, Malang)**. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya. Malang.
- Iksan. 2006. **Merekomendasi Tambahan Dermaga Pelabuhan III Cabang Tanjung Perak Surabaya dengan Analisis Simulasi Sitem Antrean Kapal Barang**. Jurnal Sistem Teknik Industri. 7(2): 33-42.
- 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
- Putra, A.K. dan Hasan, D.P. 2011. **Simulasi Pelayanan Pengisian Bahan Bakar di SPBU Gunung Panglun**. Jurnal Teknik Industri. Andalas. 2(1):43-50.
- Utami, A.S. 2009. **Simulasi Antrian Satu Chanel dengan Tipe Kedatangan Berkelompok**. Jurnal Ilmiah Generic. 4(1): 49-56.
- Wahyudi, G.V., Sinulingga, S. dan Firdaus, F. 2012. **Perancangan Sistem Simulasi Antrian Kendaraan Bermotor pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Menggunakan Metode Distribusi Eksponensial Studi Kasus SPBU Sunset Road**. Jurnal Elektronik Ilmu Komputer 1(2): 104-183.