

# PENENTUAN JUMLAH SERVER OPTIMAL UNTUK PENINGKATAN UTILITAS SERVER DENGAN MENGGUNAKAN SIMULASI EXTEND DI RESTORAN CEPAT SAJI MCDONALD'S

Rasyid Dwi Kurniawan\*), Aries Susanty

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui rata – rata waktu mengantri, rata – rata waktu pelayanan, utilitas masing – masing *server* dan memberikan usulan perbaikan sistem antrian dan model yang sesuai pada restoran cepat saji McDonald's di Jl Pandanaran No 44, Semarang. Metode yang digunakan adalah metode simulasi sistem antrian dengan bantuan *software extend4*. Metode simulasi dapat menghemat waktu dan biaya dibanding pengamatan secara langsung sistem. Data yang digunakan untuk analisis sistem antrian ini adalah primer, yaitu berupa data waktu kedatangan pelanggan dan data waktu pelayanan, untuk pengukuran waktu dilakukan dengan menggunakan alat bantu stopwatch. Berdasarkan hasil dari 3 skenario yang dijalankan dalam simulasi, Skenario terbaik adalah skenario 2 karena skenario 2 merupakan skenario paling optimal dilihat pada utilitas dan rata – rata waktu antrian.

**Kata kunci :** *Server, Simulasi, Antrian, Optimalisasi*

## ABSTRACT

[ *Title : Determined Optimal server to improve server's utility use extend simulation at Fast Food McDonald's*] The objective of this study was to determine average queuing time, average service time, utility each server and give improvements for queuing system and the corresponding model in the McDonald's fast food restaurant in Pandanaran Street number. 44, Semarang. The method used is simulation with software extend4. Simulation can be the best method in this study / case because it did not need a lot of time and cost compared to direct observation system. The data used in this study is the primary data. Based on the results of the three scenarios that run in the system. The best scenario is scenario 2, because it is the most optimal scenario depend on utilization and average queue time.

**Kata kunci :** *Server, Simulation, Queue, Optimization*

### 1. Pendahuluan

McDonald's Corporation pertama kali didirikan pada tahun 1940 oleh dua bersaudara Dick dan Mac McDonald. Pada 15 April 1955, perusahaan tersebut dibeli oleh Ray Kroc dan diperluas keseluruh dunia. Di Indonesia McDonald's pertama kali berdiri di Sarinah (Jakarta) pada 23 Februari 1991. Kisah sukses McDonald's diawali saat Ray Kroc membeli lisensi waralaba McDonald's dari McDonald's bersaudara dan memimpin perusahaan ini melakukan ekspansi ke seluruh dunia. Salah satu strategi pengembangan bisnis secara agresif

yang diterapkan oleh Ray Kroc ternyata bertentangan dengan keinginan McDonald's bersaudara sehingga pada tahun 1965 McDonald's bersaudara memutuskan untuk meninggalkan perusahaan bertepatan tahun saat McDonald's menjual sahamnya kepada publik dan menjadi perusahaan terbuka yang sahamnya diperjual belikan di *New York Stock Exchange* ([www.mcdonalds.com](http://www.mcdonalds.com)).

McD sendiri memiliki visi menjadi restoran cepat saji dengan standar kualitas yang sama diseluruh *franchisees*-nya diberbagai negeri. Ray Kroc memberikan kebebasan kepada *franchisees* untuk menginovasi menu baru ataupun menyesuaikan dengan budaya setempat. Di Indonesia McD menyediakan nasi untuk

---

\*rasyidkurniawan@gmail.com

konsumennya karena budaya masyarakat yang terbiasa untuk makan nasi setiap harinya. Meskipun memberikan keleluasan inovasi pada *franchisees* nya Ray Kroc tetap bersikeras agar para *franchisees* mengikuti nilai inti McDonald's yaitu kualitas, pelayanan, kebersihan dan nilai baik. Salah satu *franchisees* McD di Indonesia adalah McDonald's Pandanaran Semarang yang berada di Jl. Pandanaran No 44, Semarang. Sesuai dengan nilai inti dari McDonald's yaitu pelayanan, kebersihan, dan nilai baik. Untuk menjaga pelayanan yang baik maka McD diharuskan memuaskan konsumen dengan memberikan pelayanan dengan ramah, cepat, dan tepat.

Salah satu indikator yang dapat diukur untuk melihat apakah server bekerja secara optimal adalah dengan melihat utilitas dari server tersebut. Apabila utilitas server mendekati angka 1 maka dapat dikatakan bahwa server bekerja secara optimal dan apabila server memiliki utilitas mendekati 0 maka dapat dikatakan bahwa server bekerja secara tidak optimal. Untuk mendapatkan server yang bekerja dengan optimal diperlukan penentuan jumlah server yang tepat. Tujuan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui lama antrian dari masing masing server.
2. Mengetahui panjang antrian dari masing masing server.
3. Mengentahui utilitas dari masing masing server.
4. Mengidentifikasi jumlah server yang optimal.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Teori Antrian

Antrian adalah garis tunggu dari pelanggan untuk mendapatkan pelayanan. Studi matematis dari kejadian atau gejala garis tunggu disebut Teori Antrian. Tujuan mempelajari teori antrian adalah untuk meminimumkan total biaya, yaitu biaya langsung penyedia fasilitas pelayanan dan biaya tak langsung yang ditimbulkan karena para individu harus menunggu untuk dilayani (Martini, 2009).

#### Komponen Dasar Antrian

Terdapat tiga komponen dasar dalam antrian yaitu (Prasetyowati, 2008) :

- Kedatangan atau proses input , pola kedatangan bisa teratur ataupun acak (*random*).
- Pelayanan, dalam komponen pelayanan biasanya terdapat lebih dari satu pelayanan.

- Antri, antrian ini tergantung dari dua komponen sebelumnya, kedatangan dan pelayanan. Jika terdapat banyak kedatangan dan lamanya waktu pelayanan akan mengakibatkan antri dan sebaliknya.

#### Disiplin Antrian

Disiplin antrian adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri atau disiplin pelayanan yang memuat urutan order. Ada 4 bentuk disiplin pelayanan yang biasa digunakan, yaitu (Sahar, 2007) :

##### - *First Come First Served*

Artinya lebih dulu datang, lebih dulu dilayani. Biasa digunakan untuk antrian pada loket bioskop atau makanan cepat saji.

##### - *Last Come First Served*

Yang tiba terakhir yang lebih dulu keluar, biasa digunakan untuk antrian elevator di lantai yang sama.

##### - *Service in Random Order*

Panggilan didasarkan pada peluang secara random, tidak soal siapa yang lebih dulu tiba.

##### - *Priority Service*

Prioritas pelayanan diberikan kepada pelanggan yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan yang mempunyai prioritas yang lebih rendah, meskipun yang terakhir ini kemungkinan sudah lebih dahulu tiba dalam garis tunggu.

#### Struktur Antrian

Ada 4 model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian, yaitu (Utami, 2013) :

##### - *Single Channel – Single Phase*

Berarti hanya ada satu jalur yang memasuki sistem pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan dan hanya ada satu pelayanan

##### - *Single Channel – Multi Phase*

Berarti ada dua atau lebih pelayanan dilaksanakan secara berurutan ( dalam phase – phase).

##### - *Multi Channel – Single Phase*

Terjadi kapan saja dimana ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal.

##### - *Multi Channel – Multi Phase*

Merupakan sistem antrian dimana terdapat lebih dari satu pemberi layanan dalam setiap jenis layanan.

### 2.2 Simulasi Komputer

Simulasi merupakan suatu teknik meniru operasi-operasi atau proses- proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah. Dalam simulasi digunakan

komputer untuk mempelajari sistem secara numerik, dimana dilakukan pengumpulan data untuk melakukan estimasi statistik untuk mendapatkan karakteristik asli dari sistem.

Simulasi merupakan alat yang tepat untuk digunakan terutama jika diharuskan untuk melakukan eksperimen dalam rangka mencari komentar terbaik dari komponen-komponen sistem. Hal ini dikarenakan sangat mahal dan memerlukan waktu yang lama jika eksperimen dicoba secara riil. Dengan melakukan studi simulasi maka dalam waktu singkat dapat ditentukan keputusan yang tepat serta dengan biaya yang tidak terlalu besar karena semuanya cukup dilakukan dengan komputer.

Pendekatan simulasi diawali dengan pembangunan model sistem nyata. Model tersebut harus dapat menunjukkan bagaimana berbagai komponen dalam sistem saling berinteraksi sehingga benar-benar menggambarkan perilaku sistem. Setelah model dibuat maka model tersebut ditransformasikan ke dalam program komputer sehingga memungkinkan untuk disimulasikan (Herawati, 2008).

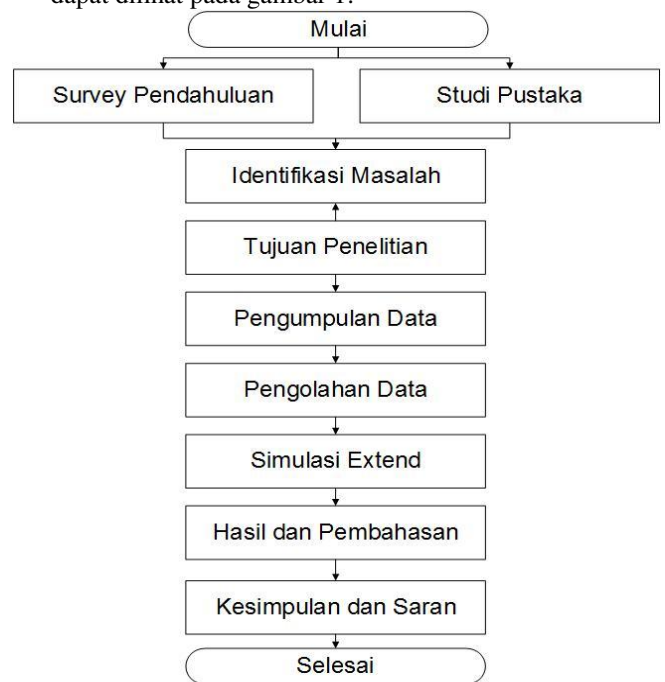
### 2.3 Software Extend

Extend simulator adalah salah satu software simulasi yang digunakan untuk membangun model dinamis dari sistem nyata yang sedang diamati. Membuat simulator berarti mengkomunikasikan apa yang ada dalam suatu sistem nyata dengan membuat model atau beberapa block yang bersesuaian dengan sistem tersebut. Tiap – tiap block tersimpan dalam suatu library dimana setiap library mewakili karakteristik kelompok yang sama. Dalam block tersebut terdapat kotak dialog yang berfungsi untuk mendefinisikan kondisi sistem yang akan digunakan (Hardiyatmo, 2009).

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di restoran cepat saji McDonald's yang berlokasi di Jl Pandanaran No 44, Semarang. Penelitian dilakukan pada hari jumat, 16 oktober 2015 pukul 13.00 – 16.00 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. Pengukuran waktu menggunakan bantuan *stopwatch*. Adapun diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



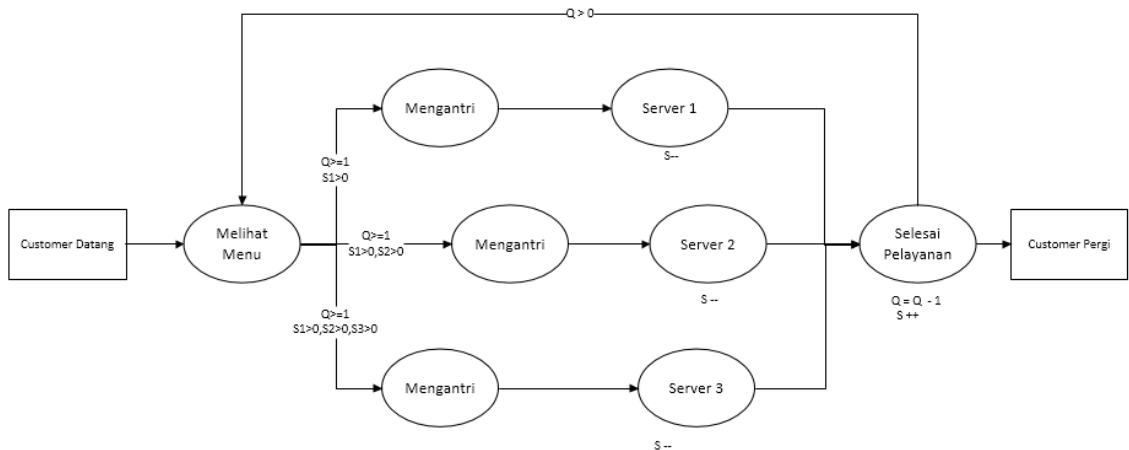
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah (1) Tidak memperhatikan biaya; (2) Menggunakan prinsip sistem *FCFS (First Come First Served)*; (3) Pengamatan antrian terjadi pada waktu sibuk. Asumsi yang digunakan adalah (1) Pembeli yang datang dianggap pelanggan; (2) Tidak ada perubahan jumlah *server* dan tidak terjadi gangguan pada *server*; (3) Kedatangan pelanggan berkelompok dihitung satu yang masuk dalam sistem antrian.

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### Pembuatan *Event Graph*

Dari proses bisnis yang telah dijalankan oleh restoran McDonald dapat dibuat *Event Graph* yang menunjukkan perilaku sistem. Berikut adalah *Event Graph* dari restoran McDonald :



**Gambar 2. Event Graph Sistem Antrian McDonald's.**  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

**Pengumpulan Data**

Dalam pengumpulan data dilakukan dengan observasi secara langsung dimana terdapat data waktu antar kedatangan dan waktu yang dibutuhkan untuk melayani masing masing dari pelanggan yang datang. Didapati data waktu antar kedatangan memiliki rata sebesar 179,778 detik dan data untuk waktu pelayanan masing- masing pelanggan adalah 148,667 detik.

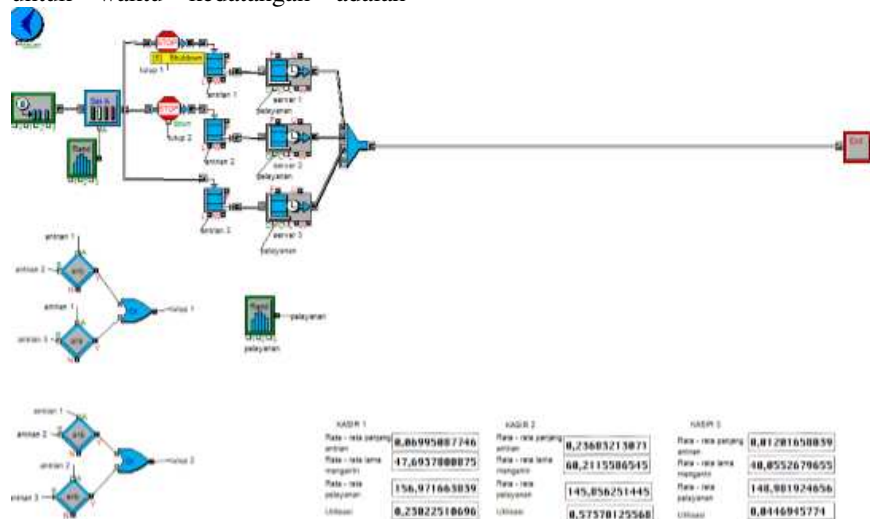
**Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software easyfit* untuk mengetahui distribusi data untuk waktu kedatangan dan lama waktu pelayanan. Hasil dari pengolahan data diketahui untuk waktu kedatangan adalah

berdistribusi geometric dengan parameter 0,00553. Sedangkan untuk waktu pelayanan diketahui data berdistribusi geometric dengan parameter 0.00668.

**Simulasi Extend**

Setelah mengetahui distribusi yang digunakan untuk waktu kedatangan dan waktu lamanya pelayanan, langkah selanjutnya adalah menjalankan model, dimana model awal dengan menggunakan 3 buah *server*. Model awal dapat dilihat pada gambar 3. Simulasi model awal dimana terdapat 3 buah *server* yang bekerja secara bersamaan untuk melayani konsumen.



**Gambar 3. Simulasi model awal.**  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari model awal dilakukan running sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Dan hasil dari 10 kali running didapati rata – rata untuk parameter pada *server* 1 yaitu

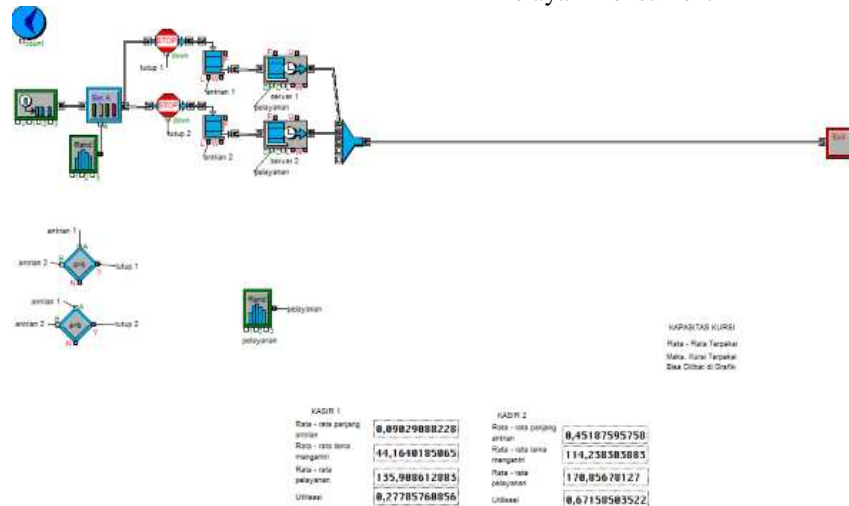
rata – rata panjang antrian 0,045 orang, rata – rata lama mengantri 37,773 detik, rata – rata lama pelayanan 141,783 detik dan untuk rata – rata utilitas *server* 1 sebesar 0,1875. Dan untuk

server 2 yaitu rata – rata panjang antrian 0,264 orang, rata – rata lama mengantri 65,415 detik, rata – rata lama pelayanan 145,308 detik dan untuk rata – rata utilitas server 2 sebesar 0,588. Sedangkan untuk server 3 didapati yaitu rata – rata panjang antrian 0,0136 orang, rata – rata lama mengantri 33.989 detik, rata – rata lama

pelayanan 165,495 detik dan untuk rata – rata utilitas server 3 sebesar 0,026.

### Simulasi Model Perbaikan Simulasi 2 Buah Server

Model perbaikan dengan menggunakan 2 buah server dapat dilihat pada gambar 4. Simulasi model awal dimana terdapat 2 buah server yang bekerja secara bersamaan untuk melayani konsumen.



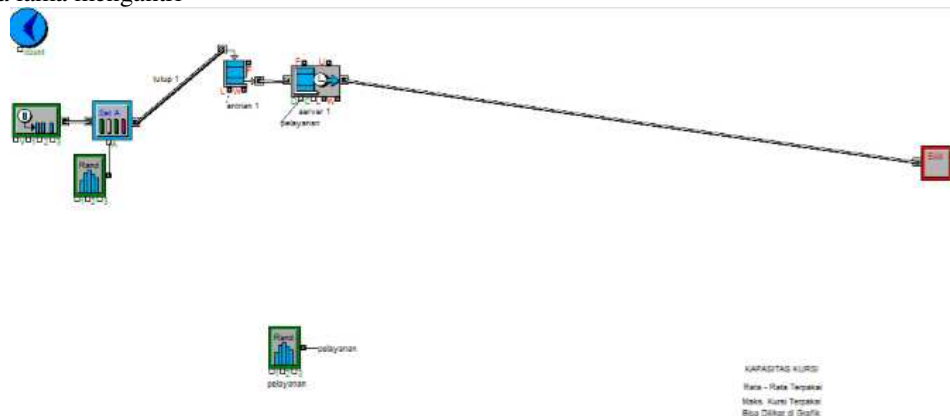
**Gambar 4. Simulasi model perbaikan dengan 2 server.**  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari model awal dilakukan running sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Dan hasil dari 10 kali running didapati rata – rata untuk parameter pada server 1 yaitu rata – rata panjang antrian 0,0706 orang, rata – rata lama mengantri 52,877 detik, rata – rata lama pelayanan 138,113 detik dan untuk rata – rata utilitas server 1 sebesar 0,181. Dan untuk server 2 yaitu rata – rata panjang antrian 0,31 orang, rata – rata lama mengantri

77,442 detik, rata – rata lama pelayanan 141,264 detik dan untuk rata – rata utilitas server 2 sebesar 0,571.

### Simulasi 1 Buah Server

Model perbaikan dengan menggunakan 1 buah server dapat dilihat pada gambar 5. Simulasi model perbaikan dengan 1 server dimana terdapat 1 buah server yang bekerja secara bersamaan untuk melayani konsumen.



**Gambar 5. Simulasi model perbaikan dengan 1 server.**  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari model awal dilakukan running sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Dan hasil dari 10 kali running didapati rata – rata untuk parameter pada *server* 1 yaitu rata – rata panjang antrian 4,018 orang, rata – rata lama mengantri 679,956 detik, rata – rata lama pelayanan 150,146 detik dan untuk rata – rata utilitas *server* 1 sebesar 0,824.

**Hasil**

Berdasarkan hasil running dari ketiga model simulasi didapati hasil sesuai dengan tabel 1 sebagai berikut :

**Tabel 1. Hasil rekap 3 model simulasi**

Parameter	3 Server	2 Server	1 Server
Rata - Rata Panjang Antrian	0,107	0,1903	4,018
Rata - Rata Lama Mengantri	45,72	65,1595	679,956
Rata - Rata Lama Pelayanan	150,86	139,6985	150,146
Utilisasi	0,26	0,376	0,824

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

**Rata – rata panjang antrian**

Rata rata panjang antrian menunjukkan jumlah pelanggan yang mengantri dalam antrian sebelum pelanggan dilayani oleh kasir (*server*). Dalam hasil simulasi dari 3 model diketahui rata rata pelanggan mengantri bila *server* berjumlah 3 adalah sebanyak 0,107 atau 1 orang, dan bila jumlah *server* 2 orang mengantri sebanyak 0,193 atau 1 orang dan terakhir bila jumlah *server* 1 jumlah orang yang mengantri sebanyak 4.018 atau 5 orang.

**Rata – rata lama mengantri**

Rata – rata lama mengantri menunjukkan lamanya pelanggan di dalam sistem sebelum dilayani oleh kasir (*server*). Dalam hasil simulasi dari 3 model diketahui bahwa rata – rata lama mengantri tercepat adalah pada jumlah *server* 3 dimana waktunya adalah 45,72 detik dan kedua adalah dengan jumlah *server* 2 dengan waktu 65,15 detik dan terakhir dengan jumlah *server* 1 dengan waktu tunggu rata – rata 679,95 detik.

**Rata – rata lama pelayanan**

Rata – rata lama pelayanan menunjukkan lamanya pelanggan dilayani oleh kasir (*server*). Dalam hasil simulasi dari 3 model diketahui bahwa rata – rata lama pelayanan tercepat adalah pada jumlah *server* 2 dimana waktunya adalah 139,69 detik dan kedua adalah dengan jumlah *server* 1 dengan waktu 150,14 detik dan terakhir dengan jumlah *server* 2 dengan waktu pelayanan rata – rata 150,46 detik.

**Utilisasi**

Utilitas menunjukkan 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. Dari ketiga skenario, skenario dengan utilitas terbaik adalah dengan 1 buah server dan yang paling kecil adalah dengan 3 buah server.

**Uji Rataan Berpasangan**

Uji rataan dimaksudkan untuk menentukan apakah rataan yang dihasilkan antara skenario – skenario dengan simulasi awal memiliki perbedaan atau tidak, dari uji *one way anova* untuk utilitas didapati hasil sebagai berikut :

**Tabel 2. Hasil Uji ANOVA dengan software SPSS.**

VAR00007					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.742	2	.871	300.662	.000
Within Groups	.078	27	.003		
Total	1.820	29			

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Software SPSS)

Dari hasil diatas nilai signifikan adalah 0,000 sehingga nilai sig 0,000 < 0,05 sehingga H<sub>0</sub> ditolak dan terima H<sub>1</sub> sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan antar rataaan utilitas dari ketiga skenario tersebut. Dalam uji rata-rata lama antrian, rata-rata waktu pelayanan dan rata-rata waktu mengantri memiliki nilai signifikan <0,05 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rataaan antara ketiga skenario.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Restoran cepat saji McDonald's Jl Pandanaran No 44, Semarang mengoperasikan 3 buah kasir (server) dengan model antrian FCFS ( *First Come First Served*) dengan parameter rata – rata panjang antrian adalah satu dan rata – rata lama mengantri selama 46 detik dan rata – rata waktu pelayanan adalah 151 detik dengan tingkat utilitas server sebanyak 0,26.
2. Berdasarkan hasil skenario yang telah dirancang dan dijalankan dengan bantuan *software* extend dipilih skenario 2 dengan jumlah server hanya 2 karena selain tingkat utilitas yang lebih tinggi, tidak ada perbedaan signifikan mengenai parameter – parameter lainnya sehingga skenario 2 dengan jumlah server 2 adalah skenario paling optimum.

## 6. Saran

Pada restoran cepat saji ini diharapkan perlu melakukan pengurangan jumlah kasir (*server*) menjadi 2 kasir (*server*) agar sistem antrian menjadi lebih optimal dibanding sebelumnya. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan waktu penelitian yang lebih lama dan dilakukan juga pengamatan pada waktu yang berbeda, seperti saat weekend, weekday serta

awal bulan dan akhir bulan sehingga didapatkan hasil yang lebih optimal.

## Daftar Pustaka

- Hardiyatmo, A. (2009). Usulan perancangan sistem antrian dan jumlah kasir di swalayan luwes dengan metode simulasi (*Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret Surakarta*).
- 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.
- Martini, A. (2009). Analisis Sistem Antrian Bus di Pos Kota Terminal Terboyo Semarang. *Skripsi*. Jurusan Matematika, Universitas Diponegoro.
- Prasetiowati, P. I. (2008). Analisis Sistem Antrian dalam Upaya Menentukan Jumlah Teller yang Optimal di PT. Bank Negara Indonesia (PERSERO) Tbk. Kantor Cabang UPI Bandung. *Skripsi*. Jurusan Manajemen, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sahar, A. H. (2007). Analisis Kinerja Sistem Antrian Pada Industri Pengolahan Fillet Ikan Beku (Studi Kasus Di PT. Global Tropical Seafood, Jawa Barat). *Jurnal Teknik Industri Pertanian*. Vol. 18(2). pp 118-126.