

ANALISIS PENERAPAN SISTEM ANTRIAN DI BAGIAN SERVICE MOBIL DI PT CAR

AYUB SUDRAJAT¹, BUDI SUMARTONO² DAN W. T. BHIRAWA¹

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta.

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Darma Persada, Jakarta.

Email : ayubsudrajat62@gmail.com

ABSTRAK

Di era globalisasi sekarang ini dimana segala sesuatu dituntut serba cepat, waktu merupakan hal yang sangat penting. Penggunaan waktu yang baik akan dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi diberbagai bidang. PT Cakrawala Automotif Rabhasa adalah salah satu perusahaan dealer dan jasa service mobil dengan merk Mercedes - Benz di Jakarta. Permasalahan yang sering muncul yaitu tentang keluhan pelanggan atas lamanya waktu rata-rata pelayanan suatu server untuk melayani para pelanggan yang mengakibatkan terjadinya antrian. Berdasarkan masalah tersebut, dilakukan analisis terhadap sistem antrian yang diterapkan di perusahaan ini, guna mengatasi masalah yang ada saat ini. Berdasarkan hasil data observasi, pada service center PT CAR mempunyai 3 tahap pelayanan dengan rata-rata kedatangan 3 orang per jam, sedangkan tahap pelayanan yang pertama service advisor, yang ke dua proses service kendaraan pada bengkel, dan yang ketiga adalah pelayanan cuci.

Model antrian pada service center ini menggunakan model Multiple Channel Query System (M/M/s) atau model antrian jalur berganda. Dalam proses pelayanan, PT CAR menggunakan sistem antrian FIFO (First In First Out) dimana pelanggan yang datang terlebih dahulu adalah yang pertama dilayani. Data yang diambil meliputi data waktu kedatangan dan data waktu pelayanan.

Pada data yang telah didapatkan dilakukan analisis dan simulasi dengan menggunakan Software Arena. Hasil analisis data yang telah diolah dan dilakukan simulasi diketahui pada kondisi awal rata-rata menunggu 14.46 menit dan jumlah antrian 0,7533. Setelah dilakukan simulasi dengan cara penambahan 1 server pada setiap stasiun didapatkan hasil 2.12 menit waktu pelanggan menunggu dan 2.27 jumlah antrian. Analisis sistem antrian ini menunjukkan bahwa sistem antrian pada PT CAR sudah cukup baik. Jika rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian relative tidak ada masalah, maka lebih difokuskan pada rata-rata waktu pelanggan menunggu sebelum proses pelayanan yang cukup besar. Oleh sebab itu rata-rata waktu pelanggan menunggu harus diperkecil dengan meningkatkan rata-rata pelanggan yang dilayani melalui penambahan server atau kemampuan individual setiap server.

Keywords: Analisis, Multiple Channel Query System (M/M/s), Sistem Antrian, Simulasi Arena.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan jaman bertambahnya kebutuhan yang harus dipenuhi oleh manusia, sehingga diperlukan tambahan fasilitas untuk dapat memberikan pelayanan pada manusia. Disadari atau tidak, setiap manusia seringkali dihadapkan pada situasi yang mengharuskannya untuk menunggu pelayanan agar dapat memenuhi kebutuhan sehingga mengantri menjadi suatu hal yang sudah biasa terjadi. Kejadian menunggu dalam bahasa matematika dapat diidentikan suatu proses antrian. Dalam kehidupan sehari-hari sering ditemukan banyak antrian ditempat-tempat tertentu baik skala kecil ataupun besar yang membutuhkan solusi yang optimal.

Dalam model antrian, interaksi antara pelanggan dan pelayan berkaitan dengan periode waktu yang diperlukan pelanggan untuk menyelesaikan sebuah pelayanan. Jadi, dari sudut pandang kedatangan pelanggan yang diperhitungkan adalah interval waktu yang memisahkan kedatangan yang berturut-turut. Sedangkan dalam pelayanan, yang diperhitungkan adalah waktu pelayanan per pelanggan. Teori antrian sendiri tidak langsung memecahkan masalah antrian. Walaupun begitu, teori ini menyumbangkan informasi penting yang diperlukan untuk membuat keputusan seperti itu dengan cara memprediksi beberapa karakteristik dari basis antrian, seperti misalnya waktu menunggu rata-rata.

PT CAR (Cakrawala Automotif Rabhasa) adalah salah satu perusahaan agen penjualan dan jasa pelayanan servis mobil di Jakarta dengan merek Mercedes-Benz. Selain melayani jasa servis mobil, perusahaan ini juga menyediakan spare part mobil. Didalam proses pelayanan servis, terjadi suatu antrian yang panjang pada salah satu stasiun pelayanan sehingga menyebabkan terhambatnya penyelesaian proses pelayanan. Panjangnya antrian yang terjadi pada salah satu stasiun pelayanan itu disebabkan beberapa pengerjaan.

Dalam proses pelayanan tersebut terjadi antrian yang panjang, secara

otomatis pelanggan akan menunggu lebih lama, sehingga berakibat akan memperpanjang waktu proses secara keseluruhan, dari mulai pendaftaran servis sampai akhir penyerahan kendaraan, yang pada akhirnya berdampak pelanggan menolak untuk memasuki sistem tersebut karena terlalu panjang antrian. Hal ini tentu akan menyebabkan citra yang buruk terhadap pelayanan di bengkel mobil PT CAR.

Untuk mengatasi hal tersebut akan dilakukan penelitian perbaikan sistem antrian salah satunya dengan cara mengurangi waktu tunggu dan jumlah antrian pada proses pelayanan.

METODE

Software Arena

Software arena merupakan salah satu software simulasi general purpose yang berbasis graphical user interface yang dibuat oleh system modeling corp .USA dan software arena juga mampu atau dapat digunakan untuk memodelkan, yaitu diantaranya:

- a. Sistem Manufaktur
 - 1) Flowlines
 - 2) Assembly Lines
 - 3) Job Shop
 - 4) AS/RS warehouse
 - 5) Fork Trucks
 - 6) Automated Guide Vehicles
 - 7) Conveyors
- b. Sistem Non Manufaktur
 - 1) Paper Flow
 - 2) Health Care
 - 3) Maintenance Sistem
 - 4) Computer Networks
 - 5) Retails & Restaurant Facilities
 - 6) Transportation & Logistic System

Antrian

Teori antrian pertama kali dikemukakan oleh A.K. Erlang, seorang ahli matematika bangsa Denmark pada tahun 1913 dalam bukunya *Solution of Same Problem in the Theory of Probability of Significance in Automatic Telephone Exchange*. Antrian adalah deret tunggu di dalam sebuah sistem dari unit-unit yang

ingin memperoleh pelayanan dari suatu fasilitas pelayanan.

Proses antrian dimulai pada saat pelanggan yang memerlukan pelayanan mulai datang, mereka berasal dari sebuah populasi yang disebut sumber masukan. Proses antrian sendiri merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris tunggu jika belum dapat dilayani, dilayani dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut sesudah dilayani. Sedangkan sebuah sistem antrian adalah suatu campuran pelanggan, pelayan dan aturan yang mengatur kedatangan pelanggan dalam pemrosesan masalah (Bronson, 1996: 308). Sedangkan keadaan sistem menunjukkan pada jumlah pelanggan yang berada pada suatu fasilitas pelayanan, termasuk dalam antriannya. Salah satu populasi adalah jumlah pelanggan yang datang pada fasilitas pelayanan. Besarnya populasi merupakan jumlah pelanggan yang memerlukan pelayanan.

Dalam proses antrian, banyaknya populasi dibedakan menjadi dua, yaitu populasi terbatas (*finite*) dan populasi tidak terbatas (*infinite*). Populasi terbatas dapat ditemukan pada suatu perusahaan yang mempunyai sejumlah mesin yang memerlukan perawatan atau perbaikan pada periode tertentu. Populasi yang tidak terbatas merupakan pelanggan yang tidak terhingga, yang setiap hari melayani pelanggan yang datang secara random dan tidak dapat ditentukan berapa jumlahnya. Karena jumlah yang datang tidak ditentukan dengan pasti, maka disebut populasi tidak terbatas.

Disiplin antrian adalah aturan yang mengatur pelayanan kepada para pelanggan sejak pelanggan itu datang sampai pelanggan itu meninggalkan tempat pelayanan. Aturan menurut kedatangan didasarkan pada:

1) FIFO (*First In First Out*)

FIFO (*First In First Out*) yaitu pelayanan menurut urutan kedatangan atau pelanggan yang pertama datang pertama keluar.

2) LIFO (*Last In First Out*)

LIFO (*Last In First Out*) yaitu pelanggan yang terakhir datang yang mendapatkan pelayanan yang pertama atau pelanggan yang terakhir datang yang pertama keluar.

3) SIRO (*Service In Random Order*)

SIRO (*Service In Random Order*) yaitu pelayanan dalam urutan acak.

4) PRI (*Priority service*)

PRI yaitu urutan prioritas maksudnya pelayanan dilakukan berdasarkan urutan prioritas.

Struktur Dasar Sistem Antrian.

Proses antrian pada umumnya dikelompokkan kedalam empat struktur dasar menurut sifat-sifat pelayanan dari fasilitas pelayanan yaitu:

a. Satu saluran satu tahap

Satu saluran dan satu tahap (*single channel single phase*) adalah model antrian yang sangat sederhana dimana terdapat satu sisi masuk dan satu sisi keluar.

b. Satu saluran banyak tahap

Satu saluran banyak tahap (*single channel multi phase*) adalah model antrian yang mempunyai satu barisan pelayanan dan beberapa pelayanan.

c. Banyak saluran satu tahap

Banyak saluran dan satu tahap (*multi channel single phase*) adalah model antrian yang mempunyai banyak barisan serta hanya satu pelayanan.

d. Banyak saluran banyak tahap

Banyak saluran banyak tahap (*multi channel multi phase*) adalah antrian yang mempunyai banyak barisan dan banyak pelayanan.

Model Antrian

Ada empat model yang paling sering digunakan dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 1. Model Antrian

Mo del	Nama(nam a teknis dalam kurung)	Contoh	Jumlah jalur	Pola Jumlah tahapan	Pola Tingkat kedatangan	Waktu pelayanan	Ukuran antrian	Aturan
A	Sistem Sederhana (M/M/1)	Meja informasi didepartemen store	Tunggal	Tunggal	Poisson	Ekspensial	Tidak terbatas	FIFO
B	Jalur berganda (M/M/S)	Loket tiket penerbangan	Berganda	Tunggal	Poisson	Ekspensial	Tidak terbatas	FIFO
C	Pelayanan Konstan (M/D/1)	Tempat Pencucian mobil otomatis	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak terbatas	FIFO
D	Populasi terbatas	Bengkel yang hanya Memiliki selusin Mesin Yang rusak	Tunggal	Tunggal	Poisson	Ekspensial	Terbatas	FIFO

Pada penelitian ini menggunakan model antrian jalur berganda (M/M/s). Pada model ini terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang. Asumsi bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur yang akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu.

Model ini juga mengasumsikan bahwa pola kedatangan mengikuti distribusi eksponensial negatif. Pelayanan dilakukan secara FCFS, dan semua stasiun pelayanan diasumsikan memiliki tingkat pelayanan yang sama. Asumsi lain yang terdapat pada model A juga berlaku pada model ini.

Rumus antrian untuk model B adalah sebagai berikut:

M = jumlah yang terbuka

λ = jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu

μ = jumlah orang yang dilayani persatuan waktu pada setiap jalur

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{k=0}^{M-1} \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$$

$M\mu > \lambda$

Tingkat utilitas sistem

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

Jumlah pelanggan rata-rata dalam system

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam system)

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

Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

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

Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan satu unit untuk menunggu dalam antrian

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

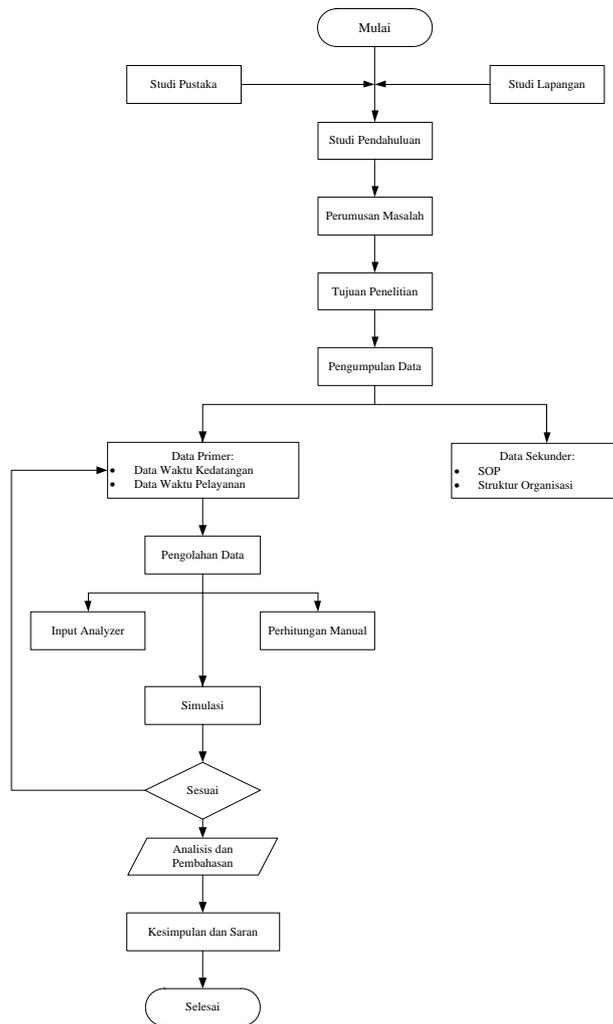
METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer yang merupakan hasil dari pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian. Dengan observasi langsung dapat mengetahui situasi dan kondisi perusahaan terutama mengenai sistem antrian yang terjadi di PT CAR Jakarta.

Data observasi pada bagian bengkel dibatasi hanya pada kendaraan yang melakukan service ringan. Pengamatan dan pencatatan dilakukan untuk mengetahui jumlah kedatangan pelanggan pada waktu tertentu, tingkat kedatangan pelanggan persatuan waktu, jumlah pelanggan yang dilayani persatuan waktu, dan tingkat pelayanan service mobil.

Langkah-langkah dalam melakukan penelitian dan analisis adalah sebagai

berikut:



Gambar 1. Flowchart pemecahan masalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT Cakrawala Automotif Rabhasa adalah dealer resmi Mercedes-Benz di Jakarta dan merupakan dealer termuda di jaringan pemasaran Mercedes-Benz di Indonesia yang berjumlah kurang lebih 18 dealer. Data primer seperti data waktu kedatangan dan data waktu pelayanan

didapatkan hasilnya ada 50 sampel yang cocok dimasukkan ke tahap pengolahan data.

Hasil uji probabilitas menggunakan input analyzer

Fit All Summary (hasil keseluruhan uji distribusi probabilitas) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Probabilitas Waktu Kedatangan

Fungsi	Sq Error	Expression
Erlang	0,0186	4.5 + WEIB(10.5, 1.72)
Eksponential	0,0303	
Gamma	0,0182	
Normal	0,0189	
Lognormal	0,0238	
Poisson	0,0280	
Triangular	0,0171	
Uniform	0,0233	
Weibull	0,0170	

Tabel 3. Uji Probabilitas Service Advisor

Fungsi	Sq Error	Expression
Erlang	0,0139	9.5 + WEIB(11.3, 2.28)
Eksponential	0,0378	
Gamma	0,0133	
Normal	0,0125	
Lognormal	0,0173	
Poisson	0,0124	
Triangular	0,0141	
Uniform	0,0177	
Weibull	0,0118	

Tabel 4. Uji Probabilitas Bengkel

Fungsi	Sq Error	Expression
Erlang	0,0307	POIS(58.6)
Eksponential	0,0351	
Gamma	0,0307	
Normal	0,0273	
Lognormal	0,0358	
Poisson	0,0269	
Triangular	0,0295	
Uniform	0,0313	
Weibull	0,0289	

Tabel 5. Uji Probabilitas Cuci

Fungsi	Sq Error	Expression
Erlang	0,0276	TRIA(29.5, 32, 49.5)
Eksponential	0,0363	
Gamma	0,0273	
Normal	0,0338	
Lognormal	0,0295	
Poisson	0,0397	
Triangular	0,0257	
Uniform	0,0404	
Weibull	0,0273	

Simulasi

Simulasi model antrian dilakukan dengan bantuan software Arena dengan tujuan untuk mengetahui gambaran dalam sistem antrian seperti waktu rata-rata antrian dan tingkat kesibukan pada

sistem. Berikut adalah hasil simulasi pada kondisi awal:

Tabel 6. Hasil Simulasi Kondisi Awal

Stasiun Kerja	Rata-rata waktu menunggu	Rata-rata antrian	Tingkat kesibukan
SA	11.6762	0.6081	0.80 %
Bengkel	15.7563	0.8206	0.45 %
Cuci	15.9612	0.8313	1.00 %

Dari hasil analisis kondisi awal pada tabel dan uraian di atas, maka dapat diterangkan :

1) SA : Menunjukkan bahwa pada stasiun kerja server SA memiliki rata-rata waktu menunggu selama 11.6762 menit dan memiliki rata-rata 0.6081 jumlah antrian, sedangkan pada SA menunjukkan bahwa tingkat kesibukan yang terjadi pada stasiun kerja server 0,45 %.

2) Bengkel : Menunjukkan bahwa pada stasiun kerja bengkel memiliki rata-rata

menunggu selama 15.7563 menit dan memiliki 0.8206 rata-rata jumlah antrian, sedangkan server 2 menunjukkan bahwa tingkat kesibukan yang terjadi pada stasiun kerja server 0.80 %.

3) Cuci : Menunjukkan bahwa pada stasiun kerja cuci memiliki rata-rata waktu menunggu selama 15.9612 menit dan memiliki 0.8313 rata-rata jumlah antrian, sedangkan cuci menunjukkan bahwa tingkat kesibukan yang terjadi pada stasiun kerja cuci 1.00 %.

Tabel 7. Hasil Simulasi Kondisi Analisis

Stasiun Kerja	Rata-rata waktu menunggu	Rata-rata antrian	Tingkat kesibukan
SA 1	1.9055	4.5988	0.11 %
SA 2	2.2743	3.7397	0.11 %
Bengkel 1	1.9481	2.0521	0.05 %
Bengkel 2	2.4612	1.8852	0.05 %
Cuci 1	2.0426	0.7778	0.16 %
Cuci 2	-	0.5696	0.16 %

Dari hasil simulasi kondisi analisis pada tabel dan uraian di atas, maka dapat disimpulkan:

1)SA : Menunjukkan bahwa pada stasiun kerja server SA 1 memiliki rata-rata waktu menunggu selama 1.9055 menit, sedangkan SA 2 memiliki rata-rata waktu menunggu 2.2743 dan memiliki rata-rata 4.5988 jumlah antrian SA 1 dan SA 2 3.7397 jumlah antrian, sedangkan pada SA menunjukkan bahwa tingkat kesibukan yang terjadi pada masing-masing stasiun kerja SA 1 adalah 0,05 %.

2) Bengkel : Menunjukkan bahwa pada stasiun kerja bengkel memiliki rata-rata waktu menunggu selama 1.9481 menit pada bengkel 1 dan 2.4612 menit pada bengkel 2, lain halnya pada rata-rata jumlah antrian yang memiliki 2.0521 pada bengkel 1 dan 1.8852 pada bengkel 2 rata-rata jumlah antrian, sedangkan server 2 menunjukkan bahwa tingkat kesibukan pada masing-masing server bengkel yaitu 0.11 %.

3) Cuci: Menunjukkan bahwa pada stasiun kerja cuci 1 memiliki rata-rata waktu menunggu selama 2.0426 menit, sedangkan pada cuci 2 tidak ada waktu menunggu. Pada jumlah pelanggan, cuci memiliki 0.7778 pada cuci 1 dan 0.5696 pada cuci 2 rata-rata jumlah antrian, tingkat kesibukan yang terjadi pada stasiun kerja cuci adalah 0.16 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan yang berkaitan dengan sistem antrian pada sistem pelayanan service mobil di PT CAR (Cakrawala Automotif Rabhasa) Jakarta Selatan antara lain:

- Berdasarkan hasil pengamatan pada kondisi kedatangan dan pelayanan sistem antrian pada PT CAR, model antrian yang sekarang sedang berjalan menggunakan model antrian M/M/s (model antrian jalur berganda).
- Dari hasil analisis awal waktu tunggu pelanggan yaitu rata-rata 15 menit, setelah dilakukan uji coba simulasi penambahan 1 server pada tiap stasiun pelanggan menunggu menjadi 2 menit. Analisis sistem antrian ini menunjukkan bahwa sistem antrian pada PT CAR sudah cukup baik. Pada rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian relative tidak ada masalah, maka lebih difokuskan pada rata-rata waktu pelanggan menunggu sebelum proses pelayanan yang masih cukup besar. Oleh sebab itu rata-rata waktu pelanggan menunggu harus diperkecil dengan meningkatkan rata-rata pelanggan yang dilayani melalui penambahan server atau kemampuan individual setiap server. Jadi, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya waktu pelanggan menunggu ada pada kurangnya server dan
- Mungkin pada kemampuan setiap individu pada stasiun yang tersedia untuk melayani para pelanggan.
- Dari analisis yang telah dilakukan tingkat efisiensi penerapan metode antrian pada PT CAR pada dasarnya

sudah cukup baik, namun pada saat-saat tertentu mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan tingkat kedatangan yang bersifat random (acak). Dengan dilakukannya penelitian ini dapat diketahui penyediaan jumlah pelayanan yang sedikit kurang memadai pada stasiun-stasiun pelayanan maka, penambahan server dirasa sangat efektif karena dapat mengoptimalkan proses pelayanan dengan selisih yang cukup signifikan bila dibandingkan tanpa penambahan server.

Yogyakarta. Penerbit GRAHA ILMU, Yogyakarta.
Sugiyono. 2014. **Statistika Untuk Penelitian**. Bandung: Alfabeta.

DAFTAR PUSTAKA

- Atep Adya Barata. Juni 2004. **Dasar-Dasar Pelayanan Prima**, - cetak ulang kedua. Penerbit Pertama PT Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia Jakarta.
- Bambang Ruswandi (102094026457) 2006. Penelitian "**Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Mengoptimalkan Pelayanan Terhadap Pasien Pada Locket Pengambilan Obat Dipuskesmas Cicurug Sukabuni Jawa Barat**". UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Diakses tanggal 21 desember 2017, pukul 00:25 WIB.
- Bonett Satya Lelono. 2007. **Simulasi teori dan aplikasinya**- Ed.1- Yogyakarta: CV ANDI OFFSET (Penerbit Andi).
- Dutho Suh Utomo.-2008-*Modul Pengenalan Simulasi dengan Arena-Teknik Industri*, Fakultas Teknik-Universitas Mulawarman.
- Erlando "**Analisis Pengaruh Pelayanan Prima (Service Excellence) Terhadap Kepuasan Pelanggan (Studi Kasus Pada SPBU Pertamina 34-12708)**". Diakses tanggal 21 desember 2017, pukul 00:15 WIB.
- Gangsar Cahyo Yuwono, 2015, -**Analisis-Sistem-Antrian-Service-Mobil-Di-Pt-Tunas-Mobilindo-Perkasa-Dengan-Menggunakan-Simulasi-Arena**- Jakarta Timur, Universitas Dharma Persada
- Supranto, J.. 2016. **Statistik: Teori dan Aplikasi**- Ed ke 8. – Jakarta Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Miftahol Arifin. 2009: **Simulasi Sistem Industri**- Ed- pertama, 2009,-