

SIMULASI WAKTU TUNGGU MAHASISWA DAN DOSEN DI LAYANAN AKADEMIK UNIVERSITAS BUNDA MULIA

Rudy Santosa Sudirga

Manajemen, Universitas Bunda Mulia

Alamat surel: rudysudirga@yahoo.com

Abstract

The Management of Academic Service continues to be a major challenge for many college, high school and college organizations in providing better services with fewer resources. The allocation of service staffs and response-time in service involve many challenging issues, because the mean and variance of the response-time in service can be increased dramatically with the intensity of heavy traffic. This study discusses how to use simulation models to improve response time in service operation. Performance at the Academic Service as a whole can be considered very good and is still idle due to utilization of Academic Service, which is still equal to an average of 17%, or it can be said that the workload is not too excessive and deemed to be able to serve the students and lecturers. The performance of Academic Service University Bunda Mulia can be considered excellent in terms of operations management, as indicated by the average waiting time, which is very short at only 9.10 seconds.

Keywords: *Queueing System, Waiting Time, and Simulation*

Abstrak

Manajemen Layanan Akademik menjadi tantangan yang besar bagi banyak perguruan tinggi, sekolah tinggi dan organisasi perguruan tinggi dalam memberikan pelayanan yang lebih baik dengan sumber daya yang lebih sedikit. Alokasi staf pelayanan dan waktu respon dalam pelayanan melibatkan banyak tantangan, karena rata-rata waktu pelayanan dan varians dari waktu respon dalam pelayanan dapat meningkat secara dramatis dengan meningkatnya intensitas lalu lintas pelayanan yang padat. Penelitian ini membahas cara menggunakan model simulasi untuk meningkatkan waktu respon dalam operasi pelayanan. Kinerja di Layanan Akademik secara keseluruhan dapat dianggap sangat baik, karena pemanfaatan Layanan Akademik hanya menggunakan waktu dengan rata-rata 17%, atau dapat dikatakan bahwa beban kerja tidak terlalu berlebihan dan dianggap masih mampu melayani mahasiswa dan dosen dengan baik. Kinerja Layanan Akademik Universitas Bunda Mulia dapat dianggap sangat baik dalam hal manajemen operasi, seperti yang ditunjukkan oleh rata-rata waktu tunggu yang sangat singkat yaitu hanya 9,10 detik.

Kata kunci: sistem antrian, waktu tunggu, dan simulasi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Manajer bagian Layanan Akademik (LA) akan sangat disibukkan dengan alokasi penempatan staf untuk menjamin agar LA dapat memberikan pelayanan yang terbaik kepada para mahasiswa dan dosen, serta memberikan keputusan yang terbaik pula dari sisi operasional.

Oleh karena itu penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul Simulasi Waktu Tunggu Mahasiswa Dan Dosen Di Layanan Akademik Universitas Bunda Mulia untuk mengetahui probabilitas waktu tunggu di dalam melayani para mahasiswa dan dosen dengan metode simulasi.

Masalah Penelitian

Masalah yang dihadapi adalah bagaimana mengevaluasi, apakah sudah terjadi pelayanan yang maksimal dan sangat sibuk di LA Universitas Bunda Mulia seiring dengan bertambahnya mahasiswa Universitas Bunda Mulia setiap tahunnya.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui rata-rata waktu tunggu, probabilitas menunggu, persentase kesibukan, jumlah orang yang menunggu lebih dari waktu tertentu. Bagi LA untuk mengetahui rata-rata jeda waktu datangnya para mahasiswa atau dosen yang ingin mendapatkan pelayanan, rata-rata waktu tunggu mahasiswa dan dosen yang ingin

mendapatkan pelayanan, dan rata-rata waktu pelayanan bagi mahasiswa dan dosen yang mendapatkan pelayanan.

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah perlu dilakukan perubahan kebijakan efektifitas dan efisiensi di Layanan Akademik Universitas Bunda Mulia.

TINJAUAN PUSTAKA

Rerangka Pemikiran

Tinjauan Pustaka didasarkan pada beberapa literatur, seperti *operations management, management science, dan quantitative analysis for management*. Menurut Anderson et al. (2014:607), “a simulation model of a waiting line system where the state of the system, including the number of customers in the waiting line and whether the service facility is busy or idle, changes or evolves over time is referred to as dynamic simulation model”.

Jadi simulasi dapat digunakan untuk model antrian, di mana waktu tunggu di sistem mengikuti karakteristik sistem tersebut. Perubahan di sistem antrian tersebut dapat dikategorikan sebagai model simulasi dinamik yang akan di terapkan di penelitian ini.

Menurut Heizer (2014:818-819), “simulation is the attempt to duplicate the features, appearance, and characteristics of a real system, usually via a computerized model”.

Model simulasi dapat digunakan untuk menyerupai situasi yang sebenarnya secara matematis. Selain itu dapat menentukan keputusan yang nyata berdasarkan hasil perhitungan simulasi. Dalam penelitian ini penulis juga menggunakan model simulasi dengan perhitungan komputer (*computerized simulation model*), dengan menggunakan angka random (*random number*).

Menurut Stevenson dan Ozgur, (2013:724-727), “simulation involves the use of a model that exhibits the important behavioral characteristics of a real system”. Simulasi umumnya terdiri dari beberapa langkah:

1. Menentukan masalah yang akan dihitung.

2. Mengumpulkan data.
3. Mengembangkan model simulasi.
4. Melakukan perhitungan simulasi.
5. Menganalisis dan menginterpretasikan hasilnya.

Contoh-contoh persoalan dan penelitian yang dapat dilakukan dan diselesaikan dengan metode simulasi, di antaranya adalah: sistem antrian di *automated teller machine*, lampu pengatur lalu lintas, ruang tunggu, dan dapat pula digunakan untuk rencana persediaan dan pengontrolannya di operasi produksi.

Menurut Heizer (2014:819), keunggulan menggunakan simulasi:

1. Dapat digunakan untuk menganalisis situasi yang nyata dan kompleks yang tidak dapat diselesaikan dengan cara konvensional.
2. Simulasi dapat digunakan untuk semua bentuk distribusi probabilitas, tidak harus berdistribusi normal.
3. Dapat digunakan untuk waktu yang akan datang atau panjang misalnya setahun, karena dapat menggunakan perhitungan simulasi komputer dalam waktu yang singkat.
4. Jika terjadi perubahan, maka model simulasi dapat menjawab pertanyaan seperti “what-if?”, karena dapat diselesaikan dengan simulasi komputer dalam beberapa menit.
5. Simulasi tidak mengganggu atau menghambat pekerjaan yang terjadi di dunia nyata, seperti misalnya eksperimen yang dilakukan untuk menetapkan kebijakan baru di rumah sakit atau di pabrik.

Menurut Heizer (2014:819), keterbatasan menggunakan simulasi:

1. Model simulasi yang baik dapat membutuhkan waktu yang lama untuk dikembangkan.
2. Simulasi tidak menghasilkan suatu keadaan optimal, akan tetapi umumnya memberikan solusi yang mendekati titik optimal.
3. Simulasi harus menggunakan kondisi dan data yang tepat, karena tanpa ketepatan kondisi yang diteliti dan data yang tepat, model simulasi tidak akan

menghasilkan jawaban yang realistis dan cukup baik.

4. Model simulasi adalah sangat unik dan hasilnya tidak dapat digunakan untuk masalah yang lain yang kondisinya berbeda.

Disain Penelitian

Dalam penelitian ini akan diambil data mengenai pelayanan di LA, di antaranya adalah: waktu jeda kedatangan (*interarrival time*) yang paling minimal, waktu jeda kedatangan yang paling maksimal, rata-rata waktu pelayanan (*service time*), dan standard deviasi waktu pelayanan. Penelitian ini menggunakan model simulasi dinamik (*dynamic simulation model*).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode simulasi yang dipelajari di mata kuliah *operations management, management science, dan quantitative analysis for management*.

Menurut Anderson et al. (2014:619) dan Render et al. (2015:489), metode simulasi dipilih karena metode simulasi mempunyai beberapa keunggulan sebagai berikut:

- Simulasi dapat digunakan untuk mempelajari dan menganalisis suatu sistem yang kompleks dan sulit di kehidupan yang nyata.
- Model simulasi memberikan kemudahan di dalam melakukan eksperimen untuk suatu sistem yang nyata.
- Simulasi memungkinkan untuk mempelajari efek yang saling mempengaruhi antara suatu komponen atau peubah dan dapat digunakan untuk menentukan peubah mana yang paling penting.

Sebagai contoh, beberapa model antrian (*queuing model*) membutuhkan penyelesaian dengan *Poisson Distribution* sedangkan beberapa *inventory model* dan *network model* membutuhkan *normality data* atau data yang terdistribusi normal. Tetapi simulasi dapat digunakan dengan semua

distribusi probabilitas dan tidak membutuhkan pola distribusi yang khusus.

Menurut Anderson et al. (2014:619) dan Render et al. (2015:490), metode simulasi juga mempunyai beberapa keterbatasan sebagai berikut:

- Simulasi tidak menghasilkan suatu solusi yang optimal terhadap suatu permasalahan bila dibandingkan dengan metode analisis kuantitatif yang lainnya, seperti *economic order quantity, linear programming* atau PERT, akan tetapi selalu menghasilkan solusi yang mendekati optimal.

Menurut Krajewski et al. (2013:256), "*Waiting Lines and Simulation*", "*the arrivals had a Poisson distribution (or exponential interarrival times), the service times had an exponential distribution, the service facilities had a simple arrangement, the waiting line was unlimited, and the priority discipline was first-come, first-served. Simulation waiting-line theory has been used to develop other models in which these criteria are not met, but these models are complex*".

Populasi dan Sampel

Di dalam penelitian ini diambil sampel sebanyak 150 orang yang terdiri baik dari mahasiswa atau dosen yang dilayani oleh bagian LA.

Instrumen Penelitian

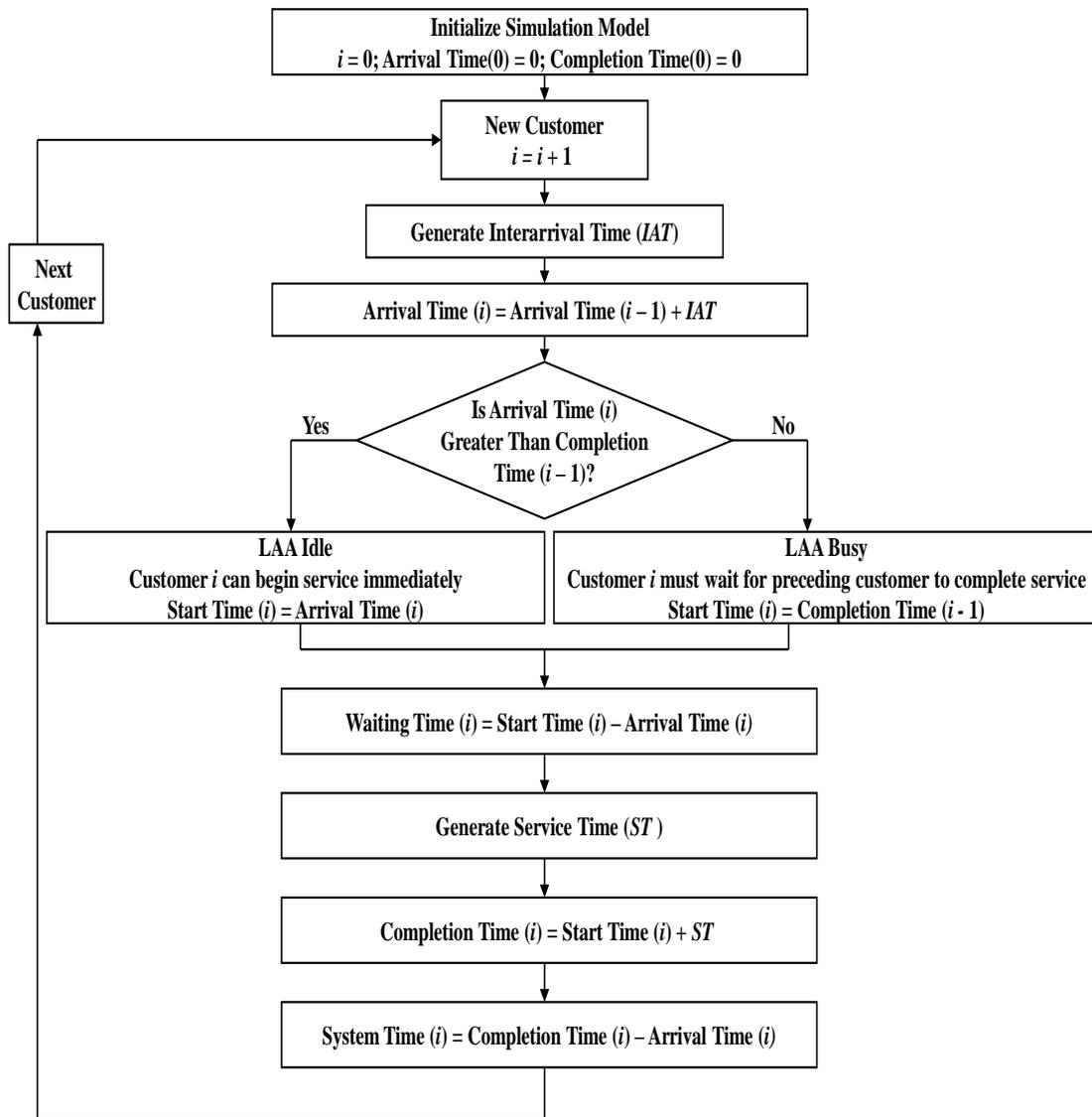
Metode simulasi dipilih karena simulasi merupakan salah satu teknik manajemen operasional yang dapat digunakan untuk menganalisis suatu keadaan dan tingkah laku dari suatu sistem antrian dalam rentang intensitas trafik yang sangat teratur (*normal distribution*), cukup teratur (*uniform distribution*), atau tidak teratur (*random distribution*) yang mewakili sistem yang nyata (*the real-world system*).

Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan oleh penulis di LA pada saat kuliah semester genap 2015/2016. Penulis mengambil data sebanyak 150 orang di bulan April 2016 dan 150 orang lagi di bulan Mei 2016, yang terdiri baik dari mahasiswa atau dosen.

Menurut Anderson et al. (2014:610):
 Gambar 3.1 menunjukkan urutan

operasi secara logika dan matematika yang
 dibutuhkan untuk melakukan simulasi



Sumber: Anderson et al. (2104:611)

Gambar 1 Flowchart for Waiting Line Simulation

Menurut Anderson et al. (2014:610): Tabel 3.1 menunjukkan contoh perhitungan secara manual dari 10 pelanggan yang dilayani untuk mengilustrasikan logika

model simulasi dan untuk menunjukkan bagaimana data penelitian simulasi dapat dikembangkan untuk perhitungan simulasi.

Tabel 1. Contoh Simulasi

Pelanggan	Waktu Jeda Kedatangan	Waktu Kedatangan	Waktu Mulai	Waktu Tunggu	Waktu Pelayanan	Waktu Selesai	Waktu di Sistem
1	1,4	1,4	1,4	0,0	2,3	3,7	2,3
2	1,3	2,7	3,7	1,0	1,5	5,2	2,5
3	4,9	7,6	7,6	0,0	2,2	9,8	2,2
4	3,5	11,1	11,1	0,0	2,5	13,6	2,5
5	0,7	11,8	13,6	1,8	1,8	15,4	3,6
6	2,8	14,6	15,4	0,8	2,4	17,8	3,2
7	2,1	16,7	17,8	1,1	2,1	19,9	3,2
8	0,6	17,3	19,9	2,6	1,8	21,7	4,4
9	2,5	19,8	21,7	1,9	2,0	23,7	3,9
10	1,9	21,7	23,7	2,0	2,3	26,0	4,3
Total	21,70			11,20	20,90		32,10
Rata-Rata	2,17			1,12	2,09		3,21

Sumber: Anderson et al. (2104:612)

Pelanggan 1:

Waktu jeda kedatangan = 1,4 menit akan dihasilkan dengan simulasi. Oleh karena simulasi mulai dari 0, maka waktu kedatangan pelanggan = $0 + 1,4 = 1,4$ menit, Pelanggan 1 akan segera mendapatkan pelayanan, dengan waktu mulai = 1,4 menit, Waktu tunggu pelanggan 1 = waktu mulai – waktu kedatangan = $1,4 - 1,4 = 0$ menit, Waktu pelayanan = 2,3 menit akan dihasilkan dengan simulasi.

Waktu selesai pelanggan 1 = waktu mulai + waktu pelayanan = $1,4 + 2,3 = 3,7$ menit.

Waktu di sistem untuk pelanggan 1 = waktu selesai – waktu kedatangan = $3,7 - 1,4 = 2,3$ menit.

Pelanggan 2:

Waktu jeda kedatangan = 1,3 menit akan dihasilkan dengan simulasi.

Oleh karena waktu kedatangan pelanggan 1 = 1,4, maka waktu kedatangan pelanggan 2 = $1,4 + 1,3 = 2,7$ menit.

Oleh karena pelanggan 1 baru selesai dalam waktu 3,7 menit, dan karena waktu kedatangan pelanggan 2 = 2,7 menit, maka pelanggan 2 akan mendapatkan pelayanan

pada 3,7 menit, yang merupakan waktu mulai untuk pelanggan.

Waktu tunggu pelanggan 2 = waktu mulai – waktu kedatangan = $3,7 - 2,7 = 1$ menit,

Waktu pelayanan = 1,5 menit akan dihasilkan dengan simulasi.

Waktu selesai pelanggan 2 = waktu mulai + waktu pelayanan = $3,7 + 1,5 = 5,2$ menit.

Waktu di sistem untuk pelanggan 2 = waktu selesai – waktu kedatangan = $5,2 - 2,7 = 2,5$ menit.

Pelanggan 3:

Waktu jeda kedatangan = 4,9 menit akan dihasilkan dengan simulasi.

Oleh karena waktu kedatangan pelanggan 2 = 2,7, maka waktu kedatangan pelanggan 3 = $2,7 + 4,9 = 7,6$ menit.

Oleh karena pelanggan 2 sudah selesai dalam waktu 5,2 menit, dan karena waktu kedatangan pelanggan 3 = 7,6 menit, maka pelanggan 3 akan segera mendapatkan pelayanan, dengan waktu mulai = 7,6 menit Waktu tunggu pelanggan 3 = waktu mulai – waktu kedatangan = $7,6 - 7,6 = 0$ menit.

Waktu pelayanan = 2,2 menit akan dihasilkan dengan simulasi. Waktu selesai pelanggan 3 = waktu mulai + waktu pelayanan = 7,6 + 2,2 = 9,8 menit. Waktu di sistem untuk pelanggan 3 = waktu selesai – waktu kedatangan = 9,8 – 7,6 = 2,2 menit.

Menurut Anderson et al. (2014:616): Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 adalah suatu lembar

kerja Excel yang digunakan untuk melakukan perhitungan simulasi untuk 1000 pelanggan yang berasal dari data primer penelitian sebanyak 150 pelanggan. Tabel 3.2 adalah perhitungan simulasi dengan data penelitian pada bulan April 2016, sedangkan Tabel 3.3 adalah perhitungan simulasi dengan data penelitian pada bulan Mei 2016.

Analisis Data

Tabel 2. Simulasi April 2016

Customer	Interarrival Time	Arrival Time	Start Time	Waiting Time	Service Time	Completion Time	Time in System
1	789.57	789.57	789.57	0.00	234.12	1023.69	234.12
2	500.50	1290.07	1290.07	0.00	216.80	1506.87	216.80
3	976.01	2266.08	2266.08	0.00	176.68	2442.75	176.68
4	1098.64	3364.72	3364.72	0.00	281.51	3646.23	281.51
5	1288.03	4652.75	4652.75	0.00	-37.53	4615.22	-37.53
1000	568.02	664370.48	664370.48	0.00	8.87	664379.35	8.87

Summary Statistics	
Number of Waiting > 5 seconds	93.00
Probability of Waiting	0.093
Average Waiting Time	11.87
Maximum Waiting Time	613.52
Utilization of LAA	0.17
Number of Waiting > 60 seconds	67.00
Probability of Waiting > 60 seconds	0.07

Tabel 3. Simulasi Mei 2016

Customer	Interarrival Time	Arrival Time	Start Time	Waiting Time	Service Time	Completion Time	Time in System
1	1042.62	1042.62	1042.62	0.00	89.46	1132.07	89.46
2	1034.87	2077.48	2077.48	0.00	173.25	2250.73	173.25
3	302.79	2380.27	2380.27	0.00	18.89	2399.16	18.89
4	580.57	2960.84	2960.84	0.00	41.48	3002.32	41.48
5	325.26	3286.10	3286.10	0.00	164.50	3450.60	164.50
1015	1000	626.56	601449.68	0.00	206.27	601655.95	206.27

Summary Statistics	
Number of Waiting > 5 seconds	83.00
Probability of Waiting	0.083
Average Waiting Time	6.32
Maximum Waiting Time	282.57
Utilization of LAA	0.16
Number of Waiting > 60 seconds	47.00
Probability of Waiting > 60 seconds	0.05

Anderson et al. (2014:638-640): We simulated the operation of waiting line system for 1000 customers. The interarrival times are described by a uniform distribution with a smallest time (cell B4) and a largest time (cell B5). A normal probability distribution with a mean (cell B8) and a standard deviation (cell B9) describes the service time distribution. Simulation information for the first customer appears in row 16 of the worksheet. The cell formulas for row 16 are as follows:

- Cell A16 Enter 1 for the first customer
- Cell B16 Simulate the interarrival time for customer 1 (uniform distribution)
 $=B\$4 + RAND()*(\$B\$5 - B\$4)$
- Cell C16 Compute the arrival time for customer 1 =B16

- Cell D16 Compute the start time for customer 1 =C16
 - Cell E16 Compute the waiting time for customer 1 =D1 - C16
 - Cell F16 Simulate the service time for customer 1 (normal distribution)
 $=NORMINV(RAND(),B\$8, B\$9)$
 - Cell G16 Compute the completion time for customer 1 =D16 + F16
 - Cell H16 Compute the time in the system for customer 1 =G16 - C16
- Simulation information for the second customer appears in row 17 of the worksheet. The cell formulas for row 17 are as follows:
- Cell A17 Enter 2 for the second customer

Cell B17 Simulate the interarrival time for customer 2 (uniform distribution)
 $=B\$4 + RAND()*(\$B\$5 - \$B\$4)$

Cell C17 Compute the arrival time for customer 2 $=C16 + B17$

Cell D17 Compute the start time for customer 2
 $=IF(C17>G16,C17,G16)$

Cell E17 Compute the waiting time for customer 2 $=D17 - C17$

Cell F17 Simulate the service time for customer 2 (normal distribution)
 $=NORMINV(RAND(),\$B\$8, \$B\$9)$

Cell G17 Compute the completion time for customer 2 $=D17 + F17$

Cell H17 Compute the time in the system for customer 2 $=G17 - C17$

Cells A17:H17 can be copied to cells A1015:H1015 in order to provide the 1000-customer simulation.

Ultimately, summary statistics will be collected in order to describe the results of 1000 customers. The following Excel formulas provided the summary statistics.

Cell E1017 Number of customers who had to wait for more than 5 seconds
 $=COUNTIF(E16:E1015, ">5")$

Cell E1018 Probability of waiting
 $=E1017/1000$

Cell E1019 The average waiting time
 $=AVERAGE(E16:E1015)$

Cell E1020 The maximum waiting time
 $=MAX(E16:E1015)$

Cell 1021 The utilization of LAA
 $=SUM(F16:F1015)/(G1015-G16)$

Cell 1022 The number of customers who had to wait for more than 60 seconds
 $=COUNTIF(E16:E1015, ">60")$

Cell 1023 Probability of waiting for more than 60 seconds
 $=E1022/1000$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Anderson et al. (2014:617), dari 150 data primer hasil penelitian, dapat ditentukan rata-rata dan standar deviasi waktu pelayanan, setelah itu baru dilakukan perhitungan simulasi untuk 1000 pelanggan dengan menggunakan bantuan lembar kerja Excel, seperti yang dapat di lihat di Tabel 3.2 dan Tabel 3.3. Dari perhitungan simulasi ini dapat disimpulkan bahwa:

- Jumlah yang menunggu > 5 detik dalam simulasi ini adalah 87 orang.
- Probabilitas waktu menunggu adalah kecil yaitu 8.7%.
- Rata-rata waktu menunggu adalah rendah yaitu 9.10 detik.
- Waktu menunggu maksimal juga relatif kecil yaitu 375.03 detik.
- Kinerja LA juga belum maksimal yaitu rata-rata 17%.
- Jumlah yang menunggu > 60 detik kemungkinannya ada 60 orang.
- Probabilitas menunggu > 60 detik juga kecil yaitu 6%.

Di sini jelas terlihat bahwa baik mahasiswa atau dosen Universitas Bunda Mulia masih dapat terlayani dengan baik. Karena yang menunggu > 5 detik dalam simulasi 1000 data simulasi hanya terjadi 87 kali atau relatif kecil. Probabilitas waktu menunggu tersebut juga kecil yaitu hanya 8.7%, sedangkan rata-rata waktu menunggu adalah sangat kecil yaitu hanya 9.10 detik. Waktu menunggu maksimal juga relatif kecil yaitu 375.03 detik. Jumlah yang menunggu > 60 detik kemungkinannya ada 60 orang dan probabilitas waktu menunggu > 60 detik juga kecil kemungkinannya yaitu hanya 6%.

SIMPULAN DAN SARAN

Kinerja di bagian LA secara keseluruhan dapat dianggap sangat baik dan masih banyak waktu terluang serta belum maksimal yaitu sebesar rata-rata 17%. Dapat dikatakan bahwa beban kerja di bagian LAA tidaklah terlalu berlebihan dan dianggap masih dapat dengan baik dan layak melayani para mahasiswa dan dosen Universitas Bunda Mulia. Dapat disimpulkan bahwa

kinerja di bagian LA dapat dianggap sangat baik ditinjau dari sisi manajemen operasional, karena beban pekerjaan tidaklah terlalu berlebihan. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa tidaklah terjadi suatu pelayanan yang dianggap tidak memuaskan baik kepada mahasiswa atau kepada dosen Universitas Bunda Mulia. Bagian pelayanan dapat dengan sigap melayani dengan segera permintaan pelayanan yang ditunjukkan dengan rata-rata waktu menunggu adalah sangat kecil, yaitu hanya 9.10 detik.

Dapat disarankan bahwa tidaklah perlu dilakukan perubahan efektivitas dan efisiensi di Layanan Akademik Universitas Bunda Mulia.

Saran lain yang perlu penulis berikan di sini adalah jika dipandang dari sisi manajemen operasional, maka yang paling efektif adalah tempat pelayanan haruslah berbentuk huruf U atau setengah lingkaran agar dapat melayani para mahasiswa dan dosen secara lebih *ergonomics*, efektif dan efisien.

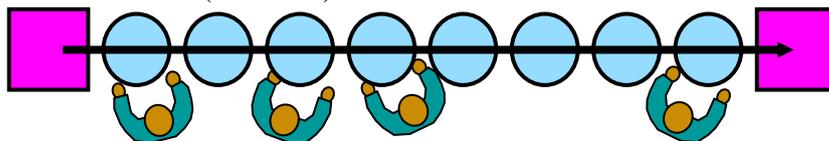
Saran lainnya adalah agar para petugas pelayanan di bagian LA tidak duduk

di satu tempat yang berdekatan atau mengumpul menjadi satu akan tetapi haruslah duduk secara berderet membentuk huruf U atau setengah lingkaran agar dapat melayani para mahasiswa dan dosen secara lebih *ergonomics*, efektif dan efisien.

Jika suatu saat tertentu di mana pelayanan LA dalam kondisi yang sedang ramai, misalnya saat ujian, penulis menyarankan:

- Untuk menambah 1 orang karyawan di bagian LA, misalnya dengan penugasan khusus atau dibayar khusus. Tetapi sebelum menambah karyawan yang bertugas di bagian LA, perlu dilihat dahulu apakah hasil perhitungan simulasi di bagian LA sudah sangat sibuk, misalnya sudah mendekati di atas 60%?
- Disain tempat di bagian LA sebaiknya di ubah menjadi bentuk U, sesuai dengan prinsip manajemen operasional di mana bentuk U akan lebih efektif dan efisien di dalam menangani pelayanan.
- Gambar bentuk U dalam manajemen operasional adalah sebagai berikut:

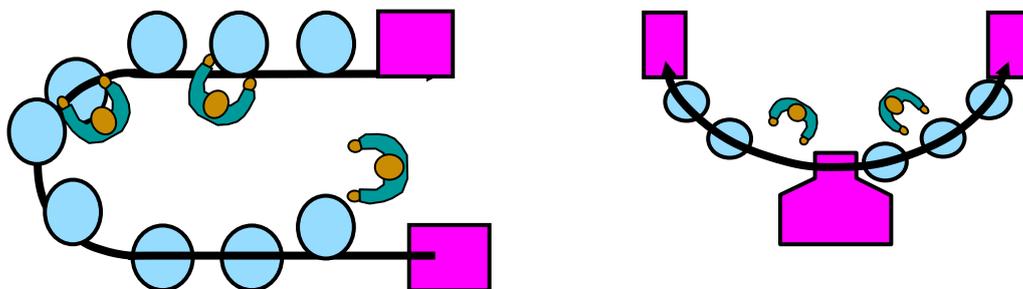
Menurut Heizer (2014:407):



Sumber: Heizer (2014:407)

Gambar 2. *Straight Line Worker*

Tata Ruang sekarang – lurus sehingga sangat sulit untuk membagi pekerjaan sama banyak



Sumber: Heizer (2014:407)

Gambar 3. *U Shape Worker*

Tata Ruang yang lebih baik dalam bentuk huruf U, sehingga pekerja lebih baik dalam menangani pelayanan. Empat pekerja dapat dikurangi menjadi tiga saja.

Tata ruang yang lebih baik, pekerja dapat saling membantu satu sama lain. Masih dapat ditambah pekerja menjadi tiga jika beban pekerjaan bertambah. Tata ruang bentuk huruf U juga mengurangi luas kebutuhan tata ruang yang sebenarnya, meningkatkan komunikasi, mengurangi jumlah tenaga kerja, dan inspeksi pengontrolan lebih mudah dilakukan.

Dengan kata lain, bahwa disain tata ruang dengan bentuk huruf U akan mengurangi pergerakan karyawan dan tempat pelayanan yang dibutuhkan. Selain itu dapat meningkatkan komunikasi pelayanan, dapat pula mengurangi jumlah karyawan di bagian pelayanan, dan dapat memfasilitasi pemeriksaan kebutuhan akan pelayanan dengan lebih baik.

Jadi dapat dikatakan fasilitas pelayanan akan menjadi lebih produktif, efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.R., et al., 2014. *An Introduction to Management Science, Quantitative Approaches to Decision Making* (14th ed.). South-Western, a division of Thomson Learning.
- Balakrishnan, N., Render, B., Stair, R.M., 2007. *Managerial Decision Modeling with Spreadsheets* (2nd ed.). Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Heizer, J., Render, B., 2014. *Operations Management* (11th ed.). Pearson Education Limited, USA.
- Hillier, F.S. et al., 2008. *Introduction to Management Science* (3rd ed.). McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Krajewski, L.J. et al., 2013. *Operations Management Processes and Supply Chains* (10th ed.). Pearson Education Limited, USA.
- Law, Averill., 2007. *Simulation Modeling and Analysis with Expertfit Software* (4th ed.). McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Render, B., Stair, R.M., Hanna, M.E., 2015. *Quantitative Analysis for Management* (12th ed.). Pearson Education Limited, USA.
- Stevenson, W.J., 2012. *Operations Management* (11th ed.). McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Stevenson, W.J., Ozgur, C., 2013. *Introduction to Management Science with Spreadsheets* (3th ed.). McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Taylor, B.W., 2013. *Introduction to Management Science* (11th ed.). Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Waters, Donald., 2008. *Quantitative Methods for Business* (4th ed.). Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Winston, W.L., Albright, S.C., 2007. *Practical Management Science* (3rd ed.). South-Western, a division of Thomson Learning.
- Wisniewski, Mik., 2009. *Quantitative Methods for Decision Makers* (5th ed.). Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.