

LAPORAN PENELITIAN MADYA BIDANG KELEMBAGAAN



ANALISIS MODEL ANTRIAN PADA PROSES PELAYANAN MAHASISWA UT

Oleh:

Any Meilani (any@ut.ac.id)

Lely Fera Triani

Ami Pujiwati

**FAKULTAS EKONOMI UNIVERSITAS
TERBUKA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisis Model Antrian Pada Proses Pelayanan Mahasiswa Universitas Terbuka

a. Bidang Kajian : Bidang Kelembagaan

Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Dra. Any Meilani, M.Si.
b. NIP : 19630509 198910 2 001
c. Jenis Kelamin : Perempuan
d. Golongan Kepangkatan : Penata Tingkat I/III/d
e. Program Studi/Jurusan : Manajemen
f. Jabatan Akademik : Lektor
g. Alamat Rumah : Jl. Merpati VI No. 297 Depok
h. No Telepon/Hp : 08179868344
i. Email : any@ut.ac.id

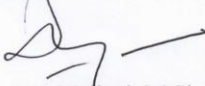
Lama Penelitian : 9 bulan
Biaya yang diperlukan : Rp20.000.000,00 (dua puluh juta rupiah)
Jumlah



Mengetahui
Dekan FEKON-UT

Drs. Yun Iswanto, M.Si
NIP. 195801261987031002

Tangerang, 30 Desember 2012
Peneliti,


Dra. Any Meilani, M.Si
NIP. 19630509 198910 2 001

Mengetahui:
Kepala PAU – PPI Lembaga Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat,

Dr. Benny A. Pribadi, M.A
NIP. 196105091987031001

Menyetujui:
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat,

Dra. Dewi A. Padmo Putri, M.A., Ph.D
NIP. 196107241987102001

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	i
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Teori Antrian	7
2.2. Pola Distribusi Antrian	12
2.3. Elemen Dasar Model Antrian	12
2.4. Pengertian Populasi	12
2.5. Sifat Pemanggilan Populasi	12
2.6. Ukuran Pemanggilan Populasi	13
2.7. Pola Kedatangan dari Pemanggilan Populasi	13
2.8. Tingkah Laku Pemanggilan Populasi	13
2.9. Pola Distribusi Waktu Pelayanan	13
2.10. Struktur dan Antrian Dasar	14
2.11. Kerangka Keputusan Masalah Antrian	16
2.12. Pengertian Pelayanan	18
2.13. Pelayanan Mahasiswa	21

	Halaman
2.14. Kerangka Pemikiran	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Jenis Data	23
3.2 Populasi dan Sampel	23
3.3. Teknik Pengumpulan Data	23
3.4. Pola Kedatangan dan Lama Pelayanan	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Layanan atau Keluhan Mahasiswa	29
4.2. Analisis Data	38
4.3. Analisis Hasil Perhitungan berdasarkan Teori Antrian	48
4.4. Menentukan banyaknya <i>Counter</i> Optimal	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
Daftar Pustaka	53
Lampiran	56

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1	Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa periode Registrasi 2012.1	29
Tabel 2	Jenis Layanan/Keluhan berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan Pelma periode Registrasi 2012.1	30
Tabel 3	Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa periode Normal 2012.1	31
Tabel 4	Jenis Layanan/Keluhan berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan Pelma periode Normal 2012.1	31
Tabel 5	Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa periode Wisuda 2012.1	32
Tabel 6	Jenis Layanan/Keluhan berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan Pelma periode Wisuda 2012.1	32
Tabel 7	Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa periode Normal 2012.2	33
Tabel 8	Jenis Layanan/Keluhan berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan Pelma periode Normal 2012.2	33
Tabel 9	Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa periode Registrasi 2012.2	34
Tabel 10	Jenis Layanan/Keluhan berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan Pelma periode Registrasi 2012.2	34
Tabel 11	Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa periode Wisuda 2012.2	35
Tabel 12	Jenis Layanan/Keluhan berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan Pelma periode Wisuda 2012.2	35
Tabel 13	Rangkuman Data Keadaan Pelma	36
Tabel 14	Data Lama Pelayanan Mahasiswa priode Registrasi 2012.1 (menit)	36
Tabel 15	Data Lama Pelayanan Mahasiswa priode Normal 2012.1 1 (menit)	37
Tabel 16	Data Lama Pelayanan Mahasiswa priode Wisuda 2012.1 1 (menit)	37

Tabel 17	Data Lama Pelayanan Mahasiswa priode Normal 2012.2 1 (menit)	37
Tabel 18	Data Lama Pelayanan Mahasiswa priode Registrasi 2012.2 1 (menit)	38
Tabel 19	Data Lama Pelayanan Mahasiswa priode Wisuda 2012.2 1 (menit)	38
Tabel 20	Hasil Uji Kecukupan Sampel	39
Tabel 21	Hasil Uji Frekuensi Teoritik	41
Tabel 22	Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk periode Registrasi 2012.1	41
Tabel 23	Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk periode Normal 2012.1	42
Tabel 24	Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk periode Wisuda 2012.1	42
Tabel 25	Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk periode Normal 2012.2	43
Tabel 26	Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk periode Registrasi 2012.2	43
Tabel 27	Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk periode Wisuda 2012.2	44
Tabel 28	Hasil Fungsi Eksponensial	45
Tabel 29	Hasil Lama Pengamatan	46
Tabel 30	Data Lama Pelayanan Mahasiswa berdasarkan Harapan per <i>Counter</i>	46
Tabel 31	Hasil Uji Faktor Utilisasi	48
Tabel 32	Perbandingan Situasi Antrian	49
Tabel 33	Rata-rata Lama Mahasiswa dalam Sisitem ($E(T_i)$) pada asumsi periode Biasa (Normal dan Registrasi)	51
Tabel 34	Rata-rata Lama Mahasiswa dalam Sisitem pada asumsi periode Siasa (Wisuda)	51
Tabel 35	Perbandingan Situasi Antrian	52
Tabel 36	Rata-rata Mahasiswa dalam Sisitem pada asumsi periode sibuk kondisi $c+1$	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Multiple Channel Single Phase	3
Gambar 2 Antrian Single Channel Single Phase	14
Gambar 3 Antrian Single Channel Multiple Phase	15
Gambar 4 Antrian Multiple Channel Single Phase	15
Gambar 5 Antrian Multiple Channel Multiple Phase	16
Gambar 6 Empat Karakteristik Pelayanan	20
Gambar 7 Sistem Pelayanan Mahasiswa UT	22
Gambar 8 Kerangka Pemikiran	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dampak dari globalisasi adalah timbulnya persaingan yang semakin tajam dalam berbagai sektor kehidupan. Di bidang pendidikan tinggi, tantangan dan persaingan semakin berat dan kompleks yang diakibatkan oleh ekspansi pasar internasional dalam dunia pendidikan di satu sisi dan dinamika internal pendidikan dalam negeri di sisi lain (Effendi, 2006). Hal ini tercermin dari banyaknya promosi masuk perguruan tinggi di Indonesia. Perguruan tinggi tersebut menawarkan berbagai kemudahan bagi mahasiswa lokal untuk mendapatkan beasiswa ke luar negeri dengan cara mengadakan tes-tes di perguruan tinggi negeri di Indonesia (Kompas dalam Fu'adz Al-Gharuty 2009: <http://adzelgar.wordpress.com/page/14/>). Fenomena ini menunjukkan bahwa pendidikan tinggi telah ditempatkan sebagai komoditi pasar internasional.

Universitas Terbuka (UT) adalah Perguruan Tinggi Negeri (PTN) ke-45 di Indonesia yang diresmikan pada tanggal 4 September 1984, berdasarkan Keputusan Presiden RI Nomor 41 Tahun 1984. UT menerapkan sistem belajar terbuka dan jarak jauh. Sistem belajar ini terbukti efektif untuk meningkatkan daya jangkau dan pemerataan kesempatan pendidikan tinggi yang berkualitas bagi semua warga negara Indonesia, termasuk mereka yang tinggal di daerah-daerah terpencil, baik di seluruh nusantara maupun di berbagai belahan dunia.

UT mendapatkan mandat dari pemerintah untuk memberikan kesempatan yang sangat luas kepada semua warga negara Indonesia, baik yang baru lulus SLTA maupun yang sudah bekerja untuk mengikuti pendidikan tinggi tanpa memandang latar belakang sosial, ekonomi, umur, dan tempat tinggal mereka. Sistem pembelajaran UT memungkinkan belajar yang fleksibel kepada mereka yang tidak memperoleh kesempatan mengikuti sistem pendidikan tinggi tatap muka. Tanpa memandang kondisi mahasiswa, sistem belajar terbuka dan jarak jauh yang diterapkan UT membantu pencapaian tujuan belajar karena:

- tidak ada pembatasan jangka waktu penyelesaian studi dan tidak memberlakukan sistem drop out;

- tidak ada pembatasan, baik tahun kelulusan ijazah SLTA maupun umur;
- waktu pendaftaran (registrasi) leluasa sepanjang tahun;
- ruang, waktu, dan tempat belajar yang fleksibel sesuai dengan kondisi mahasiswa;
- penggunaan materi belajar multimedia, termasuk bahan belajar cetak baik yang dilengkapi dengan kaset audio dan video/CD, CD-ROM, siaran radio dan TV, maupun bahan belajar berbasis komputer dan internet.

Dengan jumlah mahasiswa aktif lebih dari 460.000, UT tergolong dalam “*The Top Ten Mega University of the World*” dan salah satu anggota sekaligus pendiri “*The Global Mega-University Network (GMUNET)*”. GMUNET didirikan pada tahun 2003 merupakan jaringan universitas terbuka seluruh dunia dengan jumlah mahasiswa yang terdaftar lebih dari 100.000 orang (<http://www.2classnotes.com>). Oleh karena itu UT sebagai *mega university* perlu memberikan pelayanan kepada mahasiswa.

Untuk membantu mahasiswa, UT mendirikan unit Pelayanan Mahasiswa (Pelma). Pelma diberikan dalam bentuk layanan informasi, bantuan belajar, bimbingan akademik, administrasi akademik, keluhan mahasiswa, dan perpustakaan. Layanan ini dimaksudkan untuk membantu mahasiswa mengatasi masalah akademik dan administrasi akademik yang dihadapi selama belajar di UT (Katalog Universitas Terbuka, 2012)

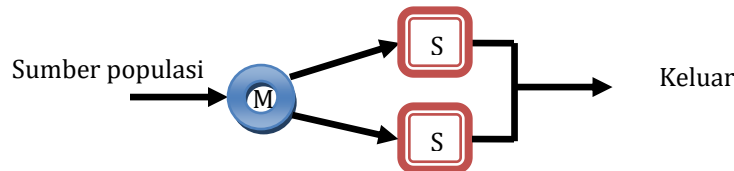
Salah satu pelayanan Pelma yang dapat memberikan kenyamanan bagi mahasiswa adalah sistem antrian yang baik. Sistem antrian yang buruk seperti penggabungan proses pelayanan dapat menyebabkan waktu menunggu mahasiswa yang sangat lama, jumlah antrian sangat panjang dan waktu di dalam sistem yang sangat lama. Hal tersebut membuat mahasiswa tidak nyaman. Permasalahan yang dapat diamati secara langsung di Pelma adalah seringkali terjadi antrian mahasiswa yang panjang pada masa registrasi dan wisuda.

Penyelesaian permasalahan sistem antrian berdasarkan teori antrian dengan menggunakan ilmu matematika terapan mengacu pada model keputusan antrian. Ada dua model keputusan antrian, yakni model biaya dan model tingkat aspirasi. Model biaya dalam antrian berusaha menyeimbangkan biaya menunggu dengan biaya kenaikan tingkat pelayanan yang bertentangan yaitu tingkat pelayanan meningkat maka biaya waktu menunggu mahasiswa menurun. Dimana tingkat pelayanan optimum terjadi ketika jumlah kedua biaya ini minimum. Model tingkat aspirasi memanfaatkan karakteristik

yang terdapat dalam sistem untuk memutuskan nilai-nilai optimum dari parameter perancangan. Optimasi dipandang dalam arti memenuhi tingkat aspirasi tertentu yang ditentukan oleh pengambilan keputusan. Untuk kasus dimana sulit untuk mengestimasi parameter biaya, digunakan model tingkat aspirasi.

Dalam penelitian ini digunakan model tingkat aspirasi sehingga ukuran-ukuran kinerja yang digunakan adalah jumlah mahasiswa rata-rata dalam sistem, jumlah mahasiswa rata-rata dalam antrian, waktu menunggu rata-rata dalam sistem, waktu menunggu rata-rata dalam antrian. Ukuran-ukuran tersebut pada akhirnya akan digunakan untuk menentukan jumlah pelayan yang ideal, jumlah mahasiswa rata-rata dalam sistem, waktu rata-rata mahasiswa menunggu dalam antrian.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai sistem dan model antrian serta pengambilan keputusan di Pelma UT. Sistem antrian yang terjadi di Pelma UT saat ini, mengikuti pola antrian *Multiple Channel Single Phase*, dimana terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan dengan dialiri oleh satu antrian atau antrian tunggal. Situasi antrian yang terjadi di Pelma UT dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. *Multiple Channel Single Phase*

Keterangan :

M = antrian/mahasiswa

S = fasilitas pelayanan

Sistem antrian yang terjadi dapat sederhana atau sangat kompleks. Sistem yang sederhana dapat dirumuskan dengan menggunakan teknik-teknik. Sistem yang lebih kompleks membutuhkan analisa yang menggunakan simulasi.

Dalam sistem antrian saluran tunggal ini, ada dua tempat pelayanan (s), dimana terdapat mahasiswa (n) di dalam sistem dalam satuan waktu tertentu. Keadaan seperti tersebut dapat diasumsikan akan terjadi hal sebagai berikut.

- a. Tidak ada antrian sebab semua mahasiswa yang datang sedang dilayani di tempat pelayanan atau mahasiswa yang datang kurang dari kemampuan tempat pelayanan ($n \leq s$).
- b. Terjadi antrian sebab pelayanan yang diminta oleh mahasiswa yang datang jauh lebih besar dari kemampuan tempat pelayanan untuk melayani ($n > s$).

Dalam hal (a) tidak ada persoalan, sedang dalam hal (b) muncul permasalahan yaitu sering kali terjadi ketidakseimbangan. Mungkin terjadi suatu antrian yang panjang (*long queue*) yang mengakibatkan mahasiswa harus menunggu lama untuk memperoleh giliran dilayani atau mungkin tersedia fasilitas pelayanan yang berlebihan yang mengakibatkan fasilitas tersebut tidak dapat dimanfaatkan sepenuhnya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa jumlah counter untuk memfasilitasi pelayanan mahasiswa UT dalam kondisi normal, registrasi, dan wisuda?
2. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi panjang antrian pada pelayanan mahasiswa kondisi normal, registrasi, dan wisuda?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis jumlah counter untuk memfasilitasi pelayanan mahasiswa UT dalam kondisi normal, registrasi, dan wisuda.
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi panjang antrian pada pelayanan mahasiswa kondisi normal, registrasi, dan wisuda.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi peneliti, untuk mengembangkan pengetahuan dalam bidang manajemen operasional serta diharapkan dapat menambah pengalaman pengetahuan penulis dalam bidang teori antrian

2. Bagi pimpinan Pelma UT, sebagai bahan masukan dalam memberikan fasilitas pelayanan yang optimum di masa yang akan datang, sedangkan model yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi alternatif dalam pengambilan keputusan untuk mengurangi jumlah antrian yang terjadi pada kondisi normal, registrasi, dan wisuda.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Teori Antrian

2.1.1. Antrian

Orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani (Heizer 2008, p418). Panjangnya sebuah baris tidak terbatas atau terbatas. Sebuah antrian disebut terbatas jika antrian tersebut terdapat aturan maupun keterbatasan fisik, dan tidak dapat ditingkatkan lagi. Sebagai contoh sebuah tempat khusus pangkas rambut yang kecil, hanya akan memiliki jumlah kursi tunggu yang terbatas. Sebuah antrian disebut tidak terbatas ketika ukuran antrian tersebut tidak dibatasi, seperti pada kasus pintu tl yang akan melayani semua mobil yang datang.

Ilmu pengetahuan tentang antrian, yang sering disebut sebagai teori antrian (queueing theory) merupakan sebuah bagian penting operasi dan juga alat yang sangat berharga bagi manajer operasi. Menurut Render dkk antrian (waiting line/queue) diartikan sebagai orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani, sebagai contoh pasien yang sedang menunggu di ruang praktik dokter, mesin bor yang sedang menunggu di bengkel untuk diperbaiki, dll (Heizer 2008, p418).

Terdapat beberapa ukuran kinerja dari sistem antrian sebagai berikut (Aminudin, 2005):

1. Lama waktu mahasiswa harus menunggu sebelum mendapatkan pelayanan
2. Presentase waktu fasilitas pelayanan yang tidak digunakan atau mengganggu karena tidak ada mahasiswa.

Ukuran-ukuran kinerja tersebut merupakan parameter yang menentukan kinerja dari suatu fasilitas. Semakin seingkat waktu bagi mahasiswa untuk menunggu dan semakin sedikit waktu mengganggu fasilitas pelayanan berarti kondisi sistem akan semakin optimal.

Teori tentang antrian ditemukan dan dikembangkan oleh A.K. Erlang, seorang insinyur dari Denmark yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen pada tahun 1910. Erlang melakukan eksperimen tentang fluktuasi permintaan fasilitas telepon yang berhubungan dengan *automatic dialing equipment*, yaitu peralatan penyambungan

telepon secara otomatis. Dalam waktu-waktu yang sibuk operator sangat kewalahan untuk melayani para penelepon secepatnya, sehingga para penelepon harus antri menunggu giliran, mungkin cukup lama.

Analisis antrian memberkan informasi probabilitas yang dinamakan *operating characteristics*, yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan dalam merancang fasilitas pelayanan antrian untuk mengatasi permintaan pelayanan yang fluktuatif secara random dan menjaga keseimbangan antara biaya pelayanan dan biaya menunggu (Aminudin, 2005, p165).

Tujuan sebenarnya dari teori antrian adalah meneliti kegiatan antrian dari fasilitas pelayanan dalam kondisi random dari suatu sistem antrian yang terjadi. Untuk itu, pengukuran yang logis akan ditinjau dari dua bagian yaitu:

1. Berapa lama mahasiswa harus menunggu, di dalam hal ini dapat diuraikan melalui waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh mahasiswa untuk menunggu sampai mendapatkan pelayanan?
2. Berapa persenkah dari waktu yang disediakan untuk memberikan pelayanan itu fasilitas pelayanan dalam kondisi menganggur?

Sehingga dapat dibayangkan bahwa bila mahasiswa membutuhkan waktu menunggu yang cukup lama maka akan diperoleh angka persentase menganggur yang kecil, yang berarti sama sekali tidak ada waktu menganggur pada pelayanan tersebut.

Inti dari analisa antrian adalah antri itu sendiri. Timbulnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses pelayanan. Penentu antrian lain yang penting adalah disiplin antri. Disiplin antri adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri, misalnya, datang awal dilayani dulu, datang terakhir dilayani dulu, berdasarkan prioritas, dan secara acak. Jika tidak ada antrian berarti terdapat pelayanan yang menganggur atau kelebihan fasilitas pelayanan

(<http://www.google.co.id/search?hl=id&q=teori+sifat+fasilitas+pelayanan&met=>).

2.1.2. Kedatangan

Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan, misalnya orang, mobil, atau panggilan telepon untuk dilayani. Unsur ini sering dinamakan proses input. Proses input meliputi sumber kedatangan (*calling population*) dan cara terjadinya. Kedatangan pada

umumnya merupakan proses acak. Pada sistem antrian, distribusi kedatangan merupakan faktor penting yang berpengaruh besar terhadap kelancaran pelayanan. Kedatangan memiliki ukuran populasi, perilaku, dan pola kedatangan tidak terbatas (infinite) atau terbatas (finite).

Jika jumlah kedatangan pada sebuah waktu tertentu hanyalah sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial atau jumlah mahasiswa tidak tergantung pada jumlah mahasiswa yang ada di dalam sistem, maka populasi disebut kedatangan yang tidak terbatas. Contoh dari populasi yang tidak terbatas adalah mobil yang datang di sebuah tempat pencucian mobil, para pengunjung yang tiba di pasar swalayan.

Jika jumlah mahasiswa tergantung pada jumlah mahasiswa yang telah ada di dalam sistem maka populasi tersebut dikatakan kedatangan yang bersifat terbatas. Contoh dari kedatangan yang terbatas dapat dilihat dari sebuah toko percetakan yang memiliki delapan mesin cetak, yang mungkin rusak dan memerlukan pemeliharaan (Mulyono, 2004).

2.1.3. Pelayanan

Pelayanan atau mekanisme pelayanan dapat terdiri dari satu atau lebih pelayan, satu atau lebih fasilitas pelayanan. Contohnya, jalan tol dapat memiliki beberapa pintu tol. Mekanisme pelayanan dapat hanya terdiri dari satu pelayan dalam satu fasilitas pelayanan yang ditemui pada loket seperti pada penjualan tiket di gedung bioskop. Di samping itu, perlu diketahui cara pelayanan yang berlaku, yang kadang-kadang merupakan proses acak. Selain itu, pelayanan merupakan salah satu faktor dalam sistem antrian, dimana ada periode waktu yang dibutuhkan oleh seorang mahasiswa untuk mendapatkan pelayanan.

Disiplin pelayanan berkaitan erat dengan urutan pelayanan bagi mahasiswa yang memasuki fasilitas pelayanan (Kakiy, 2004). Disiplin pelayanan ini terbagi menjadi empat bentuk yaitu:

1. FCFS (First Come, First Served / Datang Pertama, Dilayani Pertama)
FCFS merupakan suatu peraturan dimana mahasiswa yang dilayani terlebih dahulu adalah mahasiswa yang datang pertama kali. Contohnya dapat dilihat pada antrian di loket-loket penjualan karcis.
2. LCFS (Last Come, First Served / Datang Terakhir, Dilayani Pertama)
LCFS merupakan antrian dimana mahasiswa yang datang terakhirlah yang akan dilayani terlebih dahulu. Contohnya pada sistem bongkar muat barang dalam truk, dimana barang yang masuk terakhir akan keluar terlebih dahulu.
3. SIRO (Service in Random Number / Pelayanan dalam Urutan Acak)
SIRO merupakan salah satu disiplin antrian dimana pelayanan dilakukan dengan urutan acak (Random Order). Contohnya dapat ditemukan di dalam suatu kegiatan arisan, dimana dilakukan berdasarkan undian.
4. Antrian Prioritas (Priority Queue)
Prioritas pelayanan yang dilakukan khusus kepada mahasiswa utama (VIP Customer).

2.1.4. Optimalisasi

Model antrian membantu para manajer membuat keputusan dalam pengoptimalan suatu pelayanan. Optimalisasi didapatkan dengan menyeimbangkan antrian akan dapat diperoleh banyak ukuran kinerja sebuah sistem antrian terhadap tingkat kepuasan mahasiswa, dengan melihat beberapa hal penting meliputi:

- Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh mahasiswa didalam antrian.
- Panjang antrian rata-rata.
- Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh mahasiswa dalam sistem (waktu tunggu ditambah dengan waktu pelayanan).
- Jumlah mahasiswa rata-rata didalam sistem.
- Probabilitas fasilitas pelayanan akan kosong.
- Faktor utilisasi sistem.
- Probabilitas sejumlah mahasiswa berada dalam sistem.

2.1.5. Populasi

Populasi menurut teori antrian merupakan seluruh target mahasiswa yang sedang dan akan menggunakan fasilitas pelayanan. Ukuran populasi dilihat sebagai tidak terbatas (infinite) atau terbatas (finite) (Heizer, p149, 2008). Populasi yang tidak terbatas adalah sebuah antrian ketika terdapat barang atau orang-orang yang jumlahnya tidak dibatasi untuk datang dan meminta pelayanan, sedangkan populasi terbatas adalah sebuah antrian ketika hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.

2.2. Pola Distribusi Antrian

Terdapat beberapa pola distribusi yang ada dalam teori antrian antara lain:

1. Distribusi Erlang dan Gamma

Jika parameter bentuk α adalah sebuah integer positif, distribusi ini disebut Erlang. Jika tidak, nilai-nilai noninteger dari α mendefinisikan distribusi gamma yang umum. Distribusi gamma adalah penjumlahan α *independent* dan merupakan eksponensial yang didistribusikan secara identik dengan mean $1/\mu$.

2. Distribusi Weibull

Fungsi kepadatan Weibull serupa dengan fungsi gambar untuk berbagai parameter α . Untuk $\alpha = 1$, fungsi kepadatan weibull menjadi fungsi *exponensial negative*. Distribusi ini mempunyai formula: $y = \alpha\beta (x-y)^{\alpha-1}e^{-\alpha(x-y)\beta}$

3. Distribusi Normal

Distribusi normal merupakan distribusi yang paling dikenal dalam teori probabilitas karena kemampuannya untuk mendeskripsikan fenomena kejadian acak. Kurva normal berbentuk lonceng dengan nilai rata-ratanya berada pada titik tengah kurva yang berarti jumlahnya paling banyak. Berikut ini merupakan *probability density function* dari distribusi normal:

$$P(x) = \frac{1}{\sigma (2\pi)^{1/2}} \exp - \frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}$$

4. Distribusi *Exponential*

Distribusi eksponensial biasanya berguna untuk mendeskripsikan waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan dalam teori antrian. Distribusi eksponensial memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Waktu antar kejadian bersifat acak.
- b. Waktu antar kejadian berikutnya independen terhadap waktu antar kejadian sebelumnya.
- c. Waktu pelayanan dalam antrian tergantung dari unit yang dilayani.

Berikut ini merupakan probability density function dari distribusi exponential:

$$P(t) = \lambda e^{-\lambda t}, \lambda > 0$$

5. Distribusi lognormal

Sebuah variable acak x dikatakan mengikuti fungsi kepadatan lognormal jika, dan hanya jika, $\ln x$ mengikuti distribusi normal dengan mean μ dan varians Ω^2 .

6. Distribusi Beta

Variable acak beta hanya didefinisikan dalam kisaran (0,1) saja. Transformasi di sepanjang kisaran (a,b) dapat diberlakukan dengan menggunakan hubungan $y = a + (b-a)x$. distribusi ini bersifat serba guna yang dapat memiliki berbagai bentuk. Setiap kegiatan diasumsikan memberikan tiga kemungkinan waktu penyelesaian, yaitu:

- *optimistic time* (a) adalah waktu terpendek untuk menyelesaikan kegiatan, probabilitas penyelesaian lebih pendek dari waktu ini sangat kecil.
- *most likely time* (m) adalah waktu yang paling mungkin untuk menyelesaikan kegiatan. Jika kegiatan macam ini berulang kali terjadi, ini merupakan waktu yang paling sering terjadi.
- *pessimistic time* (b) adalah waktu terlama untuk menyelesaikan kegiatan. Probabilitas waktu penyelesaian lebih panjang dari waktu ini sangat kecil.

Ciri-ciri distribusi beta adalah bermodus (berpuncak) tunggal, kontinu dan dapat berbentuk simetrik maupun condong ke kiri atau ke kanan.

7. Distribusi Segitiga

Distribusi segitiga didefinisikan setelah ketiga parameter a, b, c ($a \leq b \leq c$) diketahui. Hal ini membuat distribusi ini terutama berguna sebagai acuan awal dari situasi dimana data yang andal tidak tersedia.

2.3. Elemen Dasar Model Antrian

Faktor penting dalam sistem antrian ini adalah mahasiswa dan pelayanan, dimana ada periode waktu yang dibutuhkan oleh seorang mahasiswa untuk mendapatkan pelayanan. Mahasiswa akan segera mendapatkan pelayanan bila ia dapat datang pada waktu diantara waktu tunggu dengan waktu pelayanan berikutnya. Menurut Kakiay (2004, p4) yang diingat dan diperhitungkan adalah bahwa baik pelayanan maupun mahasiswa yang ada didalam system antrian tersebut adalah manusia yang berperilaku (human behavior). Sebagai manusia pelayan (human server), pelayan dapat melayani dengan kecepatan tinggi sehingga mengurangi waktu menunggu, atau juga melayani dengan lambat sehingga akan memperlambat waktu tunggu.

2.4. Pengertian Populasi

Menurut Sudjana (2005), populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin terjadi, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya. Setiap kegiatan penelitian terutama yang erat kaitannya dengan masyarakat atau manusia. Penentuan *scope/obyek* penelitian sangat penting artinya untuk menghindari adanya penafsiran yang jamak terhadap permasalahan yang terungkap. *Scope* atau obyek penelitian ini sering disebut dengan populasi. Populasi maknanya berkaitan dengan elemen, yaitu unit tempat yang diperolehnya. Elemen tersebut dapat berupa individu keluarga, kelas, rumah tangga, kelompok-kelompok sosial, sekolah, organisasi, dan lain-lain. Dengan kata lain populasi adalah kumpulan dari sejumlah elemen. Untuk lebih jelasnya, pengertian populasi adalah: jumlah keseluruhan dari unit analisa yang ciri-cirinya akan diduga.

2.5. Sifat Pemanggilan Populasi

Populasi yang dimaksud dalam teori antrian merupakan seluruh target mahasiswa yang sedang dan akan menggunakan fasilitas pelayanan, sedangkan yang dimaksud dengan mahasiswa tidak selalu berupa manusia, melainkan dapat berupa produk atau benda lain yang melakukan aktivitas mengantri untuk dilayani atau diproses oleh satu atau lebih fasilitas pelayanan.

2.6. Ukuran Pemanggilan Populasi

Aminudin (2005, p173) mengemukakan bahwa terdapat dua ukuran pemanggilan populasi, yaitu terbatas (finite) dan tidak terbatas (infinite). Bila populasi relatif besar dan probabilitas seorang mahasiswa tidak dipengaruhi oleh jumlah mahasiswa yang telah berada pada suatu fasilitas pelayanan, maka dapat diasumsikan bahwa populasi tersebut tidak terbatas.

2.7. Pola Kedatangan dari Pemanggilan Populasi

Subjek pemanggilan populasi bisa tiba pada sebuah fasilitas pelayanan dalam beberapa pola tertentu, bisa juga secara acak. Aminudin (2005, p173) menyatakan analisis riset operasi telah mendapatkan bahwa tingkat kedatangan acak paling cocok diuraikan menurut distribusi *Poisson*. Tentu saja tidak semua kedatangan memiliki pola distribusi *Poisson*. Oleh karena itu, sebelumnya perlu dipastikan terlebih dahulu pola distribusi kedatangan tersebut sebelum diolah. Jumlah kejadian selama satu interval waktu antara beberapa kejadian yang berturut-turut adalah eksponensial (Hamdy A.Taha: 1997, p179).

2.8. Tingkah laku Pemanggilan Populasi

Terdapat tiga istilah yang biasanya digunakan dalam antrian untuk menggambarkan tingkah laku pemanggilan populasi (Aminudin: 2005, p174). Ketiga istilah tersebut antara lain:

1. *Reneg*, merupakan tingkah laku pemanggilan populasi dimana seseorang bergabung dalam antrian dan kemudian meninggalkannya.
2. *Balking*, merupakan tingkah laku pemanggilan populasi dimana seseorang tidak mau bergabung dalam antrian.
3. *Bulk*, merupakan tingkah laku pemanggilan populasi dimana kedatangan terjadi bersama-sama (berkelompok) ketika memasuki sistem.

2.9. Pola Distribusi Waktu Pelayanan

Waktu pelayanan bisa konstan, bisa pula acak. Apabila waktu pelayanan didistribusikan secara acak, maka harus ditentukan distribusi probabilitas yang paling

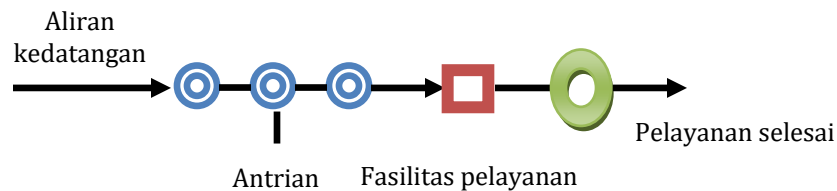
sesuai untuk menggambarkan perilakunya. Aminudin (2005, p175) menyatakan bahwa biasanya jika waktu pelayanannya acak, analisis antrian menggunakan distribusi probabilitas eksponensial.

2.10. Struktur dan Antrian Dasar

Proses antrian secara umum dikategorikan menjadi empat struktur dasar menurut fasilitas pelayanan (Kakiy: 2004, p13). Keempat struktur antrian dasar tersebut adalah:

1. *Single Channel Single Phase*

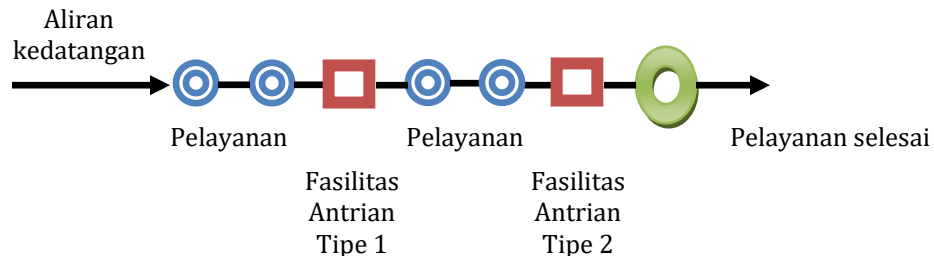
Pada struktur antrian ini, subjek pemanggilan populasi yang dilayani akan datang, masuk dan membentuk antrian pada satu baris/aliran pelayanan dan selanjutnya akan berhadapan dengan satu fasilitas pelayanan. Contoh dari struktur antrian ini adalah sebuah kantor pos yang hanya mempunyai satu loket pelayanan dengan satu jalur antrian. Gambar 2 berikut ini akan menunjukkan struktur antrian *Single Channel Single Phase*.



Gambar 2. Antrian *Single Channel Single Phase*

2. *Single Channel Multiple Phase*

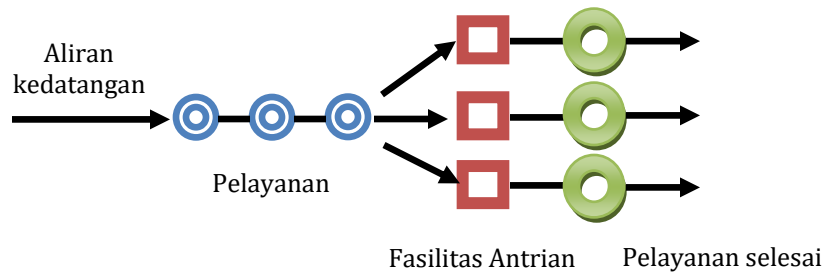
Pada struktur antrian ini, subjek pemanggilan populasi yang dilayani akan datang, masuk dan membentuk antrian pada beberapa aliran pelayanan dan selanjutnya akan berhadapan dengan satu fasilitas pelayanan sampai pelayanan selesai. Contoh dari struktur antrian ini adalah seorang pasien yang berobat ke rumah sakit, mereka harus antri untuk mendaftarkan diri di loket pendaftaran terlebih dahulu, setelah selesai mendaftar, pasien masuk keruangan pemeriksaan awal, dan setelah menerima catatan diagnose dari perawat maka pasien akan antri kembali untuk diperiksa oleh dokter. Gambar 3 berikut ini akan menunjukkan struktur antrian *Single Channel Multiple Phase*.



Gambar 3. Antrian *Single Channel Multiple Phase*

3. *Multiple Channel Single Phase*

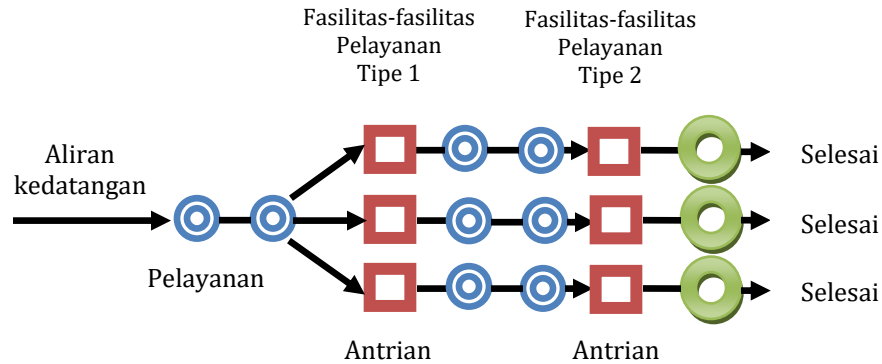
Pada struktur antrian ini, subjek pemanggilan populasi yang dilayani akan datang, masuk dan membentuk antrian pada satu baris/aliran pelayanan dan selanjutnya akan berhadapan dengan beberapa fasilitas pelayanan identik yang paralel. Contoh dari struktur antrian ini adalah sebuah bengkel yang memiliki beberapa loket pelayanan dengan satu jalur antrian. Gambar 4 berikut ini akan menunjukkan struktur antrian *Multiple Channel Single Phase*.



Gambar 4. Antrian *Multiple Channel Single Phase*

4. *Multiple Channel Multiple Phase*

Pada struktur antrian ini, subjek pemanggilan populasi yang akan datang dan masuk kedalam sistem pelayanan yang dioperasikan oleh beberapa fasilitas pelayanan paralel yang identik menuju ke fasilitas pelayanan setelahnya sampai pelayanan selesai. Contoh dari struktur antrian ini adalah seorang pasien yang berobat ke rumah sakit, dimana terdapat beberapa perawat dan beberapa dokter. Gambar 5 berikut ini menunjukkan struktur antrian *Multiple Channel Multiple Phase*.



Gambar 5. Antrian *Multiple Channel Multiple Phase*

2.11. Kerangka Keputusan Masalah Antrian

Kebanyakan literatur antrian menekankan penemuan Operating Characteristic atau ciri-ciri operasi sistem antrian. Ciri-ciri operasi menjelaskan bekerjanya sistem dalam bentuk ukuran-ukuran, misalnya rata-rata waktu menunggu, waktu mengganggu pelayanan dan lain-lain. Namun, ukuran prestasi sistem sesungguhnya hanya input dalam suatu kerangka konsep yang lebih luas. Beberapa pengertian terminologi dan notasi yang biasa digunakan adalah:

- Keadaan sistem ialah jumlah atau banyaknya aktivitas pelayanan yang melayani satuan langganan yang berada dalam sistem.
- Panjang antrian adalah banyaknya satuan yang berada dalam sistem dikurangi dengan jumlah satuan yang sedang dilayani.

Notasi yang digunakan sebagai berikut:

- n = Jumlah satuan mahasiswa dalam sistem antrian.
- P = Peluang bahwa ada n satuan mahasiswa yang masuk dalam antrian dalam waktu t .
- λ = Kecepatan pertibaan rata-rata.
- $\lambda\Delta t$ = Peluang bahwa ada satu satuan mahasiswa yang masuk dalam antrian selama waktu t .
- μ = Kecepatan pelayanan rata-rata
- $\mu\Delta t$ = Peluang bahwa ada satu satuan mahasiswa yang selesai dilayani selama waktu t .
- ρ = Intensitas lalu lintas.
- μc = Faktor utilitas untuk fasilitas pelayanan c
- $E_{(nw)}$ = Jumlah rata-rata mahasiswa dalam garis tunggu.

- $E_{(nt)}$ = Jumlah rata-rata mahasiswa dalam sistem antrian.
- $E_{(tw)}$ = Waktu menunggu rata-rata mahasiswa.
- $E_{(m)}$ = Waktu rata-rata mahasiswa dalam sistem antrian.

Untuk kemudahan dalam memahami karakteristik suatu sistem antrian digunakan notasi Kendall Lee yaitu format umum, $(a / b / c) : (d / e / f)$. Notasi ini dikenalkan pertama kali oleh DG Kendall dalam bentuk $(a / b / c)$ dan selanjutnya AM.Lee menambahkan symbol d,e dan f pada notasi kendall. Notasi tersebut mempunyai arti sebagai berikut:

- a : bentuk distribusi pertibaan, yaitu jumlah pertibaan pertambahan waktu.
- b : Bentuk distribusi pelayanan, yaitu selang waktu antara satuan-satuan yang dilayani.
- c : jumlah saluran paralel dalam sistem.
- d : Disiplin pelayanan.
- e : Jumlah maksimum yang diperkenankan berada dalam sistem.
- f : Besarnya populasi masukan.

Simbol a dan b untuk kedatangan dan kepergian digunakan kode-kode berikut sebagai pengganti:

- M : Distribusi pertibaan Poisson atau distribusi pelayanan eksponensial.
- D : Waktu pelayanan tetap.
- G : Distribusi umum keberangkatan atau waktu pelayanan.

Untuk huruf d digunakan kode-kode pengganti:

- FIFO atau FCFS
- LIFO atau LCFS SIRO

Untuk huruf c, dipergunakan bilangan bulat positif yang menyatakan jumlah pelayanan paralel. Untuk huruf e dan f digunakan kode N atau menyatakan jumlah terbatas atau tak berhingga satu-satuan dalam sistem antrian dan populasi masukan. Misalnya kalau kita tulis model $(M/M/1) : (FIFO/\sim/\sim)$, ini berarti bahwa model menyatakan pertibaan didistribusikan secara Poisson, waktu pelayanan didistribusikan secara eksponensial, pelayanan adalah first in first out, tidak berhingga jumlah langganan boleh masuk dalam sistem antrian dan ukuran (besarnya) populasi masukan adalah tak berhingga.

2.12. Pengertian Pelayanan

Pelayanan menurut Kotler dalam Samparan Lukman (dalam Sinambela, 2006:4) Pelayanan adalah setiap kegiatan yang menguntungkan dalam suatu kumpulan atau kesatuan, dan menawarkan kepuasan meskipun hasilnya tidak terikat pada suatu produk atau fisik. Pelayanan menurut Lethinen, 1983 (dalam Lupiyoadi, 2008:5) adalah sebuah layanan adalah aktifitas atau rangkaian aktifitas yang berinteraksi langsung dengan orang atau pun mesin dan memberikan kepuasan kepada konsumen. Menurut Sugiarto, 2002 (dalam Majid 2009:34), jasa merupakan, aktivitas, manfaat atau kepuasan yang di tawarkan. Sementara pelayanan adalah suatu tindakan yang di lakukan untuk memenuhi kebutuhan orang lain, konsumen, mahasiswa, tamu, penumpang, klien, pembeli, pasien, dan lain-lain yang tingkat pemuasnya hanya dapat di rasakan oleh orang yang melayani maupun yang dilayani.

Produk yang di hasilkan oleh produsen dapat berupa barang (goods) maupun jasa (services). Menurut Majid (2009:35)

1. Pelayanan adalah sebuah kata kerja yang bersifat aktif bukan pasif, dinamis bukan statis, proaktif bukan reaktif, tanggap dan peduli terhadap orang lain bukan cuek, mau menolong orang lain bukan diam atau menghindar.
2. Suatu tindakan nyata dan segera untuk menolong orang lain (mahasiswa, mitra kerja, mitra bisnis, dan sebagainya), disertai dengan senyuman yang ramah dan tulus.

Dengan demikian, pelayanan yang baik dan berkualitas adalah pelayanan yang cepat, menyenangkan, tidak mengandung kesalahan, mengikuti prosedur yang telah di tetapkan. Pelayanan yang baik dan berkualitas akan mampu memenuhi harapan. Kegiatan pelayanan adalah kegiatan sadar yang di lakukan oleh seseorang dalam memenuhi kebutuhan orang lain dengan cara yang terbaik.

Melayani adalah kesediaan seseorang untuk memberikan pada orang lain. Kesediaan memberi haruslah muncul dari sebuah kesadaran dalam diri seseorang tanpa adanya paksaan dari pihak manapun. Agar seseorang mau melakukan secara sadar dan ikhlas dalam melakukan sesuatu haruslah bermula dari cara pandang seseorang terhadap dirinya dan orang lain.

Pelayanan atau jasa dapat diklasifikasikan berdasarkan beragam kriteria menurut (Tjiptono, 2005:23) jasa dapat diklasifikasikan:

1. Berdasarkan sifat tindakan jasa. Jasa di kelompokkan ke dalam sebuah matriks yang terdiri atas dua sumbu, dimana sumbu vertikalnya menunjukkan sifat tindakan jasa (tangible action dan intangible action), sedangkan sumbu horizontalnya merupakan penerima jasa (manusia).
2. Berdasarkan hubungan dengan mahasiswa. Jasa dikelompokkan ke dalam sebuah matriks yang terdiri dari dua sumbu yakni sumbu vertikalnya menunjukkan tipe hubungan antara perusahaan jasa dan mahasiswanya (status keanggotaan dan hubungan temporer) sedangkan sumbu horizontalnya menunjukkan sifat penyampaian jasa (penyampaian secara berkesinambungan/kontinu dan penyampaian diskrit).
3. Berdasarkan tingkat customization dan kemampuan mempertahankan standar konstan dalam penyampaian jasa. Jasa diklasifikasikan berdasarkan dua sumbu yaitu tingkat customization karakteristik jasa sesuai dengan kebutuhan mahasiswa individual (tinggi dan rendah) dan tingkat kemampuan penyedia jasa dalam mempertahankan standar yang konstan (tinggi dan rendah).
4. Berdasarkan sifat permintaan dan penawaran jasa. Jasa diklasifikasikan ke dalam sebuah matriks yang terdiri atas dua sumbu dimana sumbu vertikalnya menunjukkan sejauh mana penawaran jasa menghadapi masalah sehubungan dengan terjadinya permintaan puncak (permintaan puncak dapat dipenuhi tanpa penundaan berarti dari permintaan puncak biasanya melampaui penawaran) sedangkan sumbu horizontalnya adalah tingkat fluktuasi permintaan sepanjang waktu (tinggi dan rendah).
5. Berdasarkan Metode Penyampaian jasa. Jasa dikelompokkan ke dalam sebuah matriks yang terdiri atas dua sumbu, dimana sumbu vertikalnya menunjukkan sifat interaksi antara mahasiswa dan perusahaan jasa (mahasiswa mendatangi perusahaan jasa; perusahaan jasa mendatangi mahasiswa; serta mahasiswa melakukan transaksi melalui surat atau media elektronik). Sedangkan sumbu horizontalnya adalah ketersediaan outlet jasa (single site dan multiple sites).

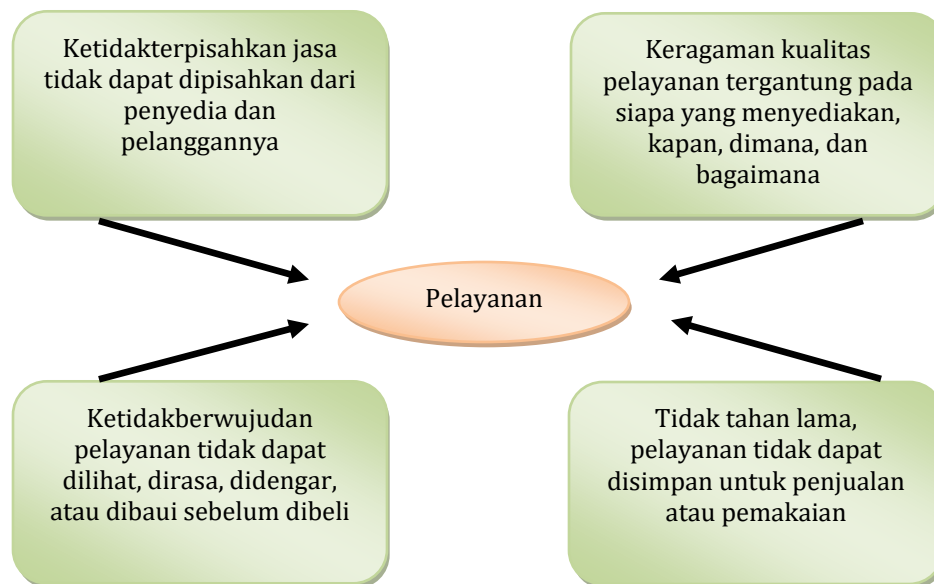
Karakteristik Pelayanan

Menurut Majid (2009:37) jasa memiliki 4 karakter utama:

- Tidak Berwujud (*Intangibility*)

Sifat Jasa tidak berwujud (*Service Intangibility*), artinya jasa tidak dapat dilihat, dikecap, dirasakan, didengar, dicium sebelum dibeli.

- Tidak Terpisahkan (*Inseparability*)
Berarti bahwa jasa tidak dapat dipisahkan dari penyediannya, baik penyediannya manusia atau mesin.
- Keanekaragaman (*Variability*)
Keanekaragaman jasa (*service variability*) berarti bahwa mutu jasa tergantung pada siapa yang menyediakan jasa disamping waktu, tempat dan bagaimana disediakan.
- Tidak tahan lama (*perishability*)
Jasa tidak tahan lama (*service perishability*) berarti jasa tidak dapat disimpan untuk dijual atau dipakai kemudian.



Gambar 6. Empat Karakteristik Pelayanan

Untuk dapat melayani mahasiswa dengan baik, karyawan ataupun pegawai harus bisa memahami karakteristik dari mahasiswa ataupun masyarakat pada umumnya. Adapun cirri-ciri pelayanan yang baik menurut Laksana (2008:88) adalah:

1. Tersedianya Sarana dan prasarana yang baik.

Untuk melayani mahasiswa salah satu hal yang paling penting untuk diperhatikan adalah sarana dan prasarana yang dimiliki instansi seperti meja dan kursi harus nyaman untuk diduduki.

2. Tersedianya para staf pengajar yang baik.

Kenyamanan mahasiswa juga sangat tergantung dari petugas staf pengajar yang melayaninya . Petugas staf pengajar harus ramah,sopan dan menarik. Disamping itu,petugas staf pengajar harus cepat tanggap, pandai berbicara,menyenangkan dan pintar. Demikian cara kerjanya juga harus cepat dan cekatan.

3. Bertanggung jawab kepada setiap mahasiswa sejak awal hingga selesai.

Dalam menjalankan kegiatan pelayanan, petugas harus mampu melayani dari awal sampai tuntas atau selesai.

4. Mampu melayani secara cepat dan tepat.

Dalam melayani mahasiswa petugas harus melakukannya sesuai dengan prosedur. Layanan yang diberikan sesuai jadwal untuk pekerjaan tertentu dan jangan membuat kesalahan dalam arti pelayanan yang diberikan sesuai dengan keinginan mahasiswa, antara lain:

- Mampu berkomunikasi.

Petugas harus mampu berbicara kepada setiap mahasiswa dan dengan cepat memahami keinginan mahasiswa. Artinya, petugas harus dapat berkomunikasi dengan bahasa yang jelas dan mudah di mengerti, jangan menggunakan istilah yang sulit dimengerti.

- Berusaha memahami kebutuhan mahasiswa.

Petugas harus cepat tanggap apa yang diinginkan mahasiswa. Usahazkan mengerti da memahamai keinginan dan kebutuhan manusia.

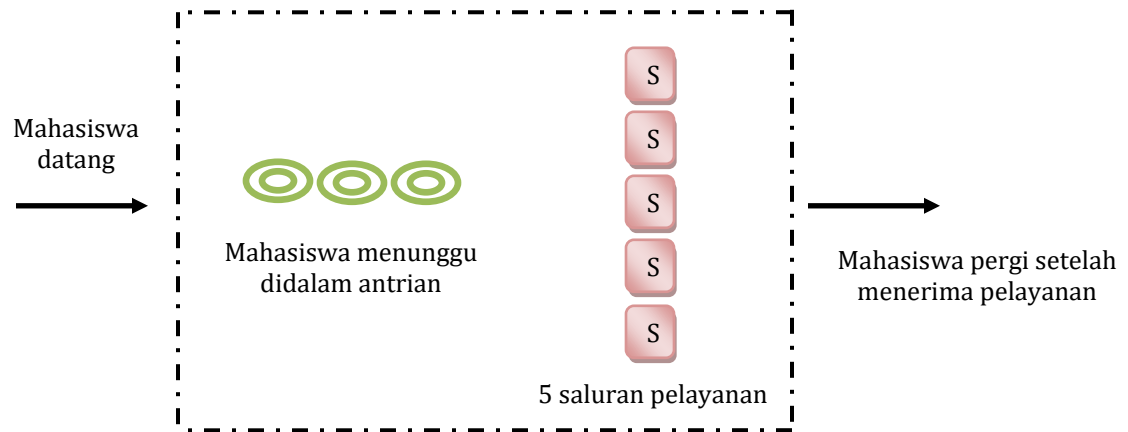
2.13. Pelayanan Mahasiswa UT

Untuk membantu mahasiswa, UT mendirikan unit Pelayanan Mahasiswa (Pelma). Pelma diberikan dalam bentuk layanan informasi, bantuan belajar, bimbingan akademik, administrasi akademik, keluhan mahasiswa, dan perpustakaan. Layanan ini dimaksudkan untuk membantu mahasiswa mengatasi masalah akademik dan administrasi akademik yang dihadapi selama belajar di UT (Katalog Universitas Terbuka, 2012).

Salah satu pelayanan Pelma yang dapat memberikan kenyamanan bagi mahasiswa adalah sistem antrian yang baik. Sistem antrian yang buruk seperti penggabungan proses pelayanan dapat menyebabkan waktu menunggu mahasiswa yang sangat lama, jumlah antrian sangat panjang dan waktu di dalam sistem yang sangat lama. Hal tersebut

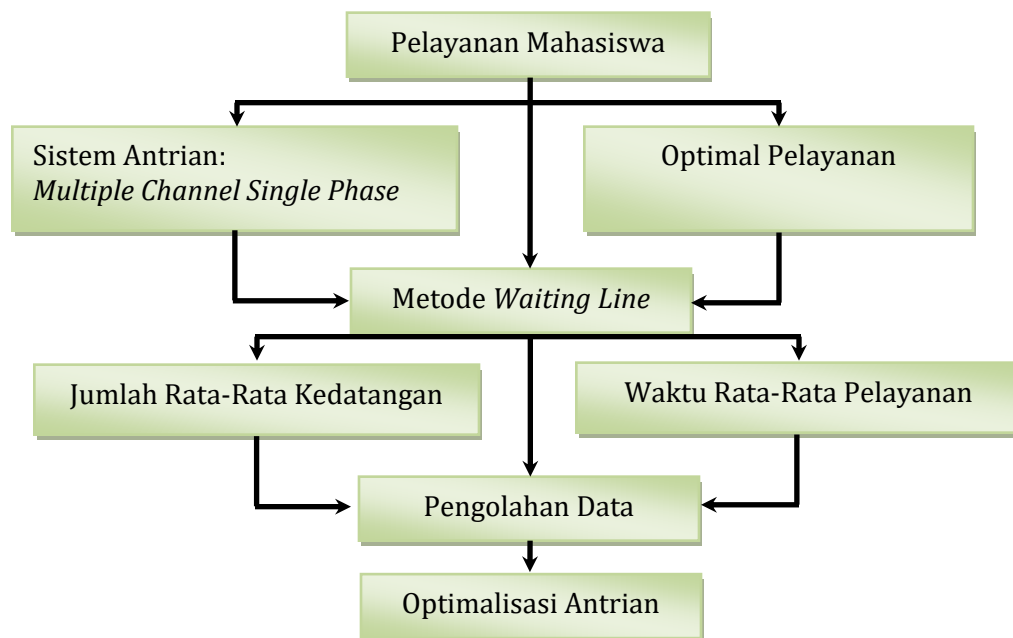
membuat mahasiswa tidak nyaman. Permasalahan yang dapat diamati secara langsung di Pelma adalah seringkali terjadi antrian mahasiswa yang panjang pada masa registrasi dan wisuda.

Sistem antrian yang terjadi di Pelma UT saat ini, mengikuti pola antrian *Multiple Channel Single Phase*, dimana terdapat lima fasilitas pelayanan dengan dialiri oleh satu antrian atau antrian tunggal.



Gambar 7. Sistem Pelayanan Mahasiswa UT

2.14. Kerangka Pemikiran



Gambar 8. Kerangka Pemikiran

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil observasi terhadap mahasiswa dan wawancara terhadap pimpinan dan petugas Pelma, sedangkan data sekunder adalah berupa data layanan atau keluhan mahasiswa yang diperoleh dari Pelma UT.

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa UT yang datang ke Pelma UT pada saat observasi dilakukan (kondisi normal, registrasi, dan wisuda). Sementara sampel yang diambil menggunakan teknik *systematic random sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 1.339 mahasiswa.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian dibagi menjadi dua, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara kepada pimpinan dan petugas Pelma Universitas Terbuka untuk mengetahui situasi antrian di pelayanan tersebut. Data kuantitatif diperoleh dari hasil observasi untuk mengetahui tingkat pelayanan dan tingkat kedatangan mahasiswa (μ dan λ) pada saat normal, wisuda, dan registrasi. Teknik wawancara (*interview*) adalah komunikasi dua arah untuk mendapatkan data dari responden. Teknik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah teknik wawancara personal. Teknik observasi (*observation*) merupakan teknik atau pendekatan untuk mendapatkan data primer dengan cara mengamati langsung obyek datanya (Hartono, 2008).

3.4. Pola Kedatangan dan Lama Pelayanan

3.4.1. Pola Kedatangan

Fungsi peluang *Poisson* digunakan untuk menggambarkan tingkat kedatangan dengan asumsi bahwa jumlah kedatangan adalah acak. Dimana persamaan fungsi Peluang *Poisson* adalah sebagai berikut:

$$P_{(x-\text{kedatangan})} = \frac{\lambda^x e^{-x}}{x!}$$

- Dengan:
- P(x) = Peluang bahwa ada x mahasiswa dalam sistem
 - λ = Harga rata-rata kecepatan kedatangan
 - e = Bilangan navier (e = 2,71828)
 - x = Bilangan bulat (0,1,2,3,...)

3.4.2. Lama Pelayanan

Lama pelayanan yang dihitung sejak kedatangan mahasiswa dalam sistem antrian sampai selesai pelayanan mengikuti:

- a. Distribusi Eksponensial yang persamaannya sebagai berikut:

$$P(t) = \lambda e^{-\lambda t}, \lambda > 0$$

- Dengan
- λ = Rata-rata lama pelayanan
 - e = Bilangan navier (e = 2,71828)
 - t = Waktu lamanya pelayanan tiap unit

- b. Untuk mengetahui suatu proses kedatangan berdistribusi Poisson atau tidak, dapat digunakan uji kesesuaian dengan menggunakan pengujian Chi-Kuadrat, dengan rumus:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^B \sum_{j=1}^K (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dengan:

- O_{ij} = Banyaknya mahasiswa yang diamati pada baris i kolom j
- E_{ij} = Banyaknya mahasiswa yang diharapkan pada baris i kolom j
- B = Jumlah baris
- K = Jumlah kolom

Jika χ^2 perhitungan $\leq \chi^2$ tabel, distribusi dapat diterima.

3.4.3. Uji Keacakan

Uji keacakan didasarkan atas urutan skor. Skor dalam hal ini adalah jumlah mahasiswa yang datang per 10 menit. Perhitungan ditampilkan berdasarkan pada banyaknya runtun. Runtun didefinisikan sebagai suatu urutan lambang yang sama. Jadi

uji keacakan membagi dua jenis jumlah data (n_1 dan n_2) dengan pembandingan yang ditentukan biasanya adalah nilai tengah (median). Jika n_1 atau n_2 lebih besar dari 20 diuji dengan pendekatan sebaran baku. Pendekatan sebaran normal baku diawali dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data sample secara acak dari sebuah populasi

H_1 : Data sample diambil tidak secara acak

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$Z = \frac{r - \left(1 + \frac{3n_1n_2n_3}{n_1 + n_2 + n_3}\right)}{\sqrt{\frac{3n_1n_2n_3}{(n_1+n_2+n_3)^2} \frac{(3n_1n_2n_3 - n_1 - n_2 - n_3)}{(n_1 + n_2 + n_3 - 1)}}}$$

Dengan:

- r = Banyak runtun
- n_1 = Banyak data pada periode registrasi
- n_2 = Banyak data pada periode normal
- n_3 = Banyak data pada periode wisuda

Kriteria keputusan yang digunakan adalah: Terima H_0 jika $-Z_{1/2(1-\alpha)} < Z_{hit} < Z_{1/2(1-\alpha)}$.

Dalam hal lainnya H_0 ditolak. Untuk taraf nyata sebesar α nilai $Z_{1/2(1-\alpha)}$ dapat diperoleh dari tabel distribusi normal baku.

3.4.4. Uji Kesesuaian

Uji kesesuaian atau kecocokan dari suatu sebaran empirik terhadap sebaran teoritis dilakukan dengan uji Chi-Kuadrat (χ^2). Uji ini membandingkan kelompok frekuensi yang diamati dengan kelompok frekuensi yang diharapkan. Frekuensi yang diharapkan ternyata timbul dari suatu dugaan atau hipotesis. Teknik (χ^2) menguji apakah frekuensi yang diamati cukup mendekati frekuensi yang diharapkan, maka pengujian Chi-Kuadrat diawali dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data menyebar Poisson

H_1 : Data tidak menyebar Poisson

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^B \sum_{j=1}^K (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dengan:

- O_{ij} = Banyaknya mahasiswa yang diamati pada baris I kolom j
- E_{ij} = Banyaknya mahasiswa yang diharapkan pada baris i kolom j
- B = Jumlah baris
- K = Jumlah kolom

Kriteria keputusan yang digunakan dalam pengujian adalah:

Tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(B-1)(K-1)}$. Dalam hal lainnya H_0 diterima. Untuk taraf nyata sebesar α nilai $\chi^2_{(1-\alpha)(B-1)(K-1)}$ dapat diperoleh dari tabel distribusi Chi-Kuadrat.

3.4.5. Faktor Utilisasi

Perhitungan dalam teori antrian berdasarkan syarat bahwa sistem berada dalam kondisi tetap (*Steady State*). Dalam penerapan teori antrian harus diperhatikan apakah rata-rata pelayanan lebih besar dari rata-rata kedatangan. Ukuran kondisi tetap adalah:

$$u = \frac{\lambda}{c\mu} \text{ maka } \frac{\lambda}{c\mu} < 1$$

Dengan:

- λ = kedatangan rata-rata
- μ = Pelayanan rata-rata
- c = Banyak fasilitas pelayanan

3.4.6. Formula yang digunakan

Dari model (a/b/c) : (d/e/f) ada beberapa kasus yang menyangkut model tersebut:

- $n < c \rightarrow$ Dapat diartikan bahwa tidak terdapat satuan yang menunggu untuk dilayani, dalam hal ini satu satuan berada dalam sistem satu pelayan akan sibuk dan c-1 pelayan akan menganggur, demikian seterusnya hingga n=c
- $n = c \rightarrow$ Dapat diartikan bahwa tidak terdapat satuan yang antri, tetapi semua stasiun pelayanan akan sibuk, ini merupakan batas periode sibuk untuk semua pelayanan atau sistem.
- $n > c \rightarrow$ Dapat diartikan bahwa terdapat satuan yang menunggu untuk dilayani dan semua stasiun pelayan sibuk (mekanisme pelayanan lebih kecil dari masukan).

- $c\mu\lambda \leq \lambda$ Dapat diartikan bahwa akan membludak dan tidak dapat ditentukan antriannya.

Sesuai dengan rumus (a / b / c) : (d / e / f) yang dipakai untuk model penelitian ini, secara terperinci langkah demi langkah pengolahan datanya dilakukan sebagai berikut:

- Langkah I penunjukan variabel kedua jenis data

Menentukan intensitas lalu lintas

λ = Rata-rata kedatangan dalam satuan waktu

μ = Rata-rata Pelayanan dalam satuan waktu

$\rho = \frac{\lambda}{c\mu}$ dengan ρ = intensitas lalu lintas

- Langkah II. Menentukan nilai peluang masa sibuk $F(b)$ (Heizer, 2008)

$$F_{(b)} = \frac{\rho^c P_o}{c! \left(1 - \frac{\rho}{c}\right)}$$

Dengan harga

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

Dengan:

$F(b)$	=	Peluang masa sibuk
ρ	=	Intensitas lalu lintas
P_o	=	Peluang menganggur
c	=	Kapasitas pelayanan

- Langkah III. Menentukan harga $E_{(nw)}$, yaitu jumlah rata-rata mahasiswa dalam garis tunggu.

$$E_{(nw)} = F_{(b)} \left(\frac{\lambda}{c\mu - \lambda} \right) \text{ atau } E_{(nw)} = P_{(b)} \left(\frac{\rho}{c - \rho} \right)$$

Dengan

$E_{(nw)}$	=	Jumlah rata-rata mahasiswa dalam antrian
$F(b)$	=	Peluang masa sibuk
c	=	Kapasitas pelayanan
λ	=	Rata-rata kedatangan dalam satuan waktu

ρ = Rata-rata pelayanan dalam satuan waktu

μ = Intensitas lalu lintas

- Langkah IV. Menentukan harga $E_{(tn)}$, yaitu jumlah rata-rata mahasiswa berada dalam sistem.

$$E_{(tn)} = F_{(b)} \left(\frac{\lambda}{c\mu - \lambda} \right) + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$E_{(tn)} = F_{(b)} \left(\frac{\rho}{c - \rho} \right) + \rho$$

Dengan $E_{(tn)}$ = jumlah rata-rata mahasiswa dalam sistem

$F(b)$ = peluang masa sibuk

c = kapasitas pelayanan

λ = rata-rata pertibaan dalam satuan waktu

ρ = intensitas lalu lintas

μ = rata-rata pelayanan dalam satuan waktu

- Langkah IV. Menentukan harga $E_{(Tw)}$, yaitu waktu rata-rata mahasiswa dalam garis tunggu.

$$E_{(Tw)} = \left(\frac{E_{(nw)}}{\lambda} \right)$$

Dengan $E_{(Tw)}$ = waktu rata-rata mahasiswa dalam antrian

$E_{(nw)}$ = jumlah rata-rata mahasiswa dalam antrian

λ = rata-rata kedatangan dalam satuan waktu

- Langkah VI. Menentukan harga $E_{(Tt)}$, yaitu waktu rata-rata mahasiswa dalam sistem.

$$E_{(Tt)} = E_{(Tw)} + \frac{1}{\mu}$$

Dengan $E_{(Tt)}$ = waktu rata-rata mahasiswa dalam sistem

$E_{(Tw)}$ = waktu rata-rata mahasiswa dalam antrian

μ = rata-rata pelayanan dalam satuan waktu

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Layanan atau Keluhan Mahasiswa

Layanan atau keluhan mahasiswa dalam penelitian ini dilakukan selama periode 2012.1 dan 2012.2 yang terdiri dari periode registrasi (tanggal 13 s.d 31 Januari 2012 dan 2-16 Juli 2012) , normal (tanggal 1-7 Februari s.d 7-29 Juni 2012), dan wisuda (tanggal 11 Mei-4 Juni 2012 s.d 1-15 Oktober 2012) mulai tanggal 13 Januari sampai 10 Oktober 2012 (67 hari). Waktu ini dipilih berdasarkan pengamatan di lapangan bahwa pada masing-masing periode kesibukannya berbeda-beda.

Selang waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 menit, dimana setiap 10 menit dihitung jumlah mahasiswa yang datang dan meletakkan berkasnya pada meja petugas Pelma. Pencatatan lama pelayanan berdasarkan perhitungan dengan memakai *stop watch* yaitu mulai dari pelayan memanggil mahasiswa sampai pada petugas mengembalikan berkas kepada mahasiswa.

Dari pengumpulan data di lapangan maka diperoleh jumlah kedatangan mahasiswa sebagai berikut:

Tabel 1. Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa Periode Registrasi 2012.1

Waktu Kedatangan	Januari									
	13	16	17	18	24	25	26	27	30	31
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	-	-	2	-	1	-	-	2	-	1
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	-	1	-	1	1	-	1	3	1	-
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	-	1	2	-	1	-	-	-	-
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Selanjutnya, sebagai deskripsi jumlah kedatangan yang tertera dalam tabel di atas, dapat dilihat lebih rinci keluhan atau permasalahan yang ditanyakan oleh mahasiswa terhadap unit-unit yang ada di UT sesuai kebutuhan masing-masing mahasiswa (Tabel 2).

Tabel 2. Jenis Layanan/Keluhan Berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan Pelma Periode Registrasi 2012.1

No	Nama Unit	Informasi Keluhan	Jumlah Kedatangan Mahasiswa
1.	FKIP	Pengguguran Mata Kuliah	2
		Konsultasi Akademik	1
		Surat Keterangan Lulus	2
2.	FEKON	Pengguguran Mata Kuliah	2
		Penundaan Yudisium	1
		Konsultasi Akademik	4
3.	FISIP	Konsultasi Akademik	1
4.	Bagian Kelulusan	Surat Keterangan	4
		Foto Ijasah	5
5.	Pusjian	Kasus Nilai	3
Total			25

**Tabel 3. Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa
Periode Normal 2012.1**

Waktu Kedatangan	Februari											
	1	2	3	6	8	9	10	13	14	15	16	17
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	3	-	3	2	-	-	-	2	-	1	-	1
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	3	1	1	1	-	1	1	2	1	-	-	-
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	1	-	2	-	1	-	-	-	-	1	-
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1

**Tabel 4. Jenis Layanan/Keluhan Berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan
Pelma Periode Normal 2012.1**

No	Nama Unit	Informasi Keluhan	Jumlah Kedatangan Mahasiswa
1.	Registrasi	Pengambilan SPP	1
2.	FKIP	Konsultasi Akademik	3
3.	FEKON	Konsultasi Akademik	1
4.	FISIP	Konsultasi Akademik	4
5.	Bagian Kelulusan	Surat Keterangan	7
		Mengajukan Alih Kredit	13
		Ijasah/Transkrip Nilai	10
6.	Pusjian	Salah Penghitaman Pada LJU	1
Total			40

**Tabel 5. Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa
Periode Wisuda 2012.1**

Waktu Kedatangan	Mei - Juni											
	11	14	15	21	22	23	24	25	28	31	1	4
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	3	-	3	2	-	-	-	2	8	11	9	10
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	9	11	-	15	-	3	5	2	1	8	12	8
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	9	-	2	-	10	5	5	12	10	10	13
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	1	5	7	4	-	9	-	6	4	4	5	7
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	-	-	1	-	2	7	3	1	1	5	4
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	2	-	3	-	1	5	5	1	6	8	15	17
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	5	-	8	9	-	8	5	4	6	10
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	-	-	1	-	-	-	1	-	4	-	3

**Tabel 6. Jenis Layanan/Keluhan Berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan
Pelma Periode Wisuda 2012.1**

No	Nama Unit	Informasi Keluhan	Jumlah Kedatangan Mahasiswa
1.	Registrasi	Perubahan Data Pribadi	3
2.	FKIP	Konsultasi Akademik	4
3.	FEKON	Konsultasi Akademik	1
4.	Pusjian	Salah Penghitaman Pada BJU	2
		Nilai Belum Keluar Karena Praktikum/Praktek PKM/PKP	21
		Tidak Puas Nilai UAS	12
5.	Pelma	Permintaan Transkrip Sementara	221
		Permintaan Surat Keterangan Mahasiswa	118
		Permintaan Kartu Mahasiswa	20
Total			402

**Tabel 7. Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa
Periode Normal 2012.2**

Waktu Kedatangan	Juni										
	7	8	11	12	13	14	15	18	19	20	29
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	-	3	-	2	-	1	-	-	3	1	-
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	-	1	2	3	1	-	1	1	1	-	1
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	1	1	2	-	-	2	-	-	-	-
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	-	2	1	-	-	-	2	-	1	-	-
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-

**Tabel 8. Jenis Layanan/Keluhan Berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan
Pelma Periode Normal 2012.2**

No	Nama Unit	Informasi Keluhan	Jumlah Kedatangan Mahasiswa
1.	Pelma	Permintaan Kartu Mahasiswa	8
		Permintaan Transkrip Sementara	20
		Permintaan Surat Keterangan Mahasiswa	12
Total			40

**Tabel 9. Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa
Periode Registrasi 2012.2**

Waktu Kedatangan	Juli										
	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	-	3	-	2	-	1	-	-	3	1	-
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	-	1	2	3	1	-	1	1	1	-	1
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	1	1	2	-	-	2	-	-	-	-
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	-	2	1	-	-	-	2	-	1	-	-
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-

**Tabel 10. Jenis Layanan/Keluhan Berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan
Pelma Periode Registrasi 2012.2**

No	Nama Unit	Informasi Keluhan	Jumlah Kedatangan Mahasiswa
1.	Registrasi	Perubahan Data Pribadi	2
		Masalah Registrasi (Kasus S/R)	1
		Tindak Lanjut DP	12
2.	Pelma	Permintaan Kartu Mahasiswa	5
		Permintaan Transkrip Sementara	15
		Permintaan Surat Keterangan Mahasiswa	5
Total			40

**Tabel 11. Rangkuman Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa
Periode Wisuda 2012.2**

Waktu Kedatangan	Oktober										
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	9	7	-	-	-	9	6	5	3	2	7
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	19	18	9	3	21	4	6	16	5	14	11
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	-	-	13	22	8	4	2	18	12	13	15
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	17	14	11	17	-	-	10	9	11	15	19
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	15	-	1	1	9	5	15	19	16	11
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	14	18	8	16	-	10	2	11	16	17	20
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	22	13	4	12	-	8	10	7	15	6	10
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	15	10	-	5	-	-	1	9	10	7

**Tabel 12. Jenis Layanan/Keluhan Berdasarkan Rekapitulasi Layanan/Keluhan
Pelma Periode Wisuda 2012.2**

No	Nama Unit	Informasi Keluhan	Jumlah Kedatangan Mahasiswa
1.	Pelma	Permintaan Kartu Mahasiswa	70
		Permintaan Transkrip Sementara	559
		Permintaan Surat Keterangan Mahasiswa	97
2.	FKIP	Konsultasi Akademik	1
3.	Kelulusan	Ijasah/Transkrip Nilai	4
4.	Pusjian	Salah Penghitaman Pada LJU	4
		Nilai Belum Keluar Karena Praktikum/Praktek PKM/PKP	11
		Tidak Puas Nilai UAS	12
		Kasus Administrasi/Beda Tanda Tangan	10

No	Nama Unit	Informasi Keluhan	Jumlah Kedatangan Mahasiswa
		Kasus Nilai	18
5.	Registrasi	Masalah Registrasi (Kasus S/R)	3
		Tindak Lanjut Pengembalian SPP	1
		Tindak Lanjut DP	2
Total			792

Tabel 13. Rangkuman Data Keadaan Pelma

Rincian	Registrasi 2012.1	Normal 2012.1	Wisuda 2012.1	Normal 2012.2	Registrasi 2012.2	Wisuda 2012.2
Jumlah Counter	3	3	5	3	3	5
Jumlah Mahasiswa (orang)	25	40	402	40	40	792
Lama Kerja (jam)	8	8	8	8	8	8

Tabel 14. Data Lama Pelayanan Mahasiswa Periode Registrasi 2012.1 (menit)

Counter	Januari									
	13	16	17	18	24	25	26	27	30	31
1	-	8	18	6	15	-	12	15	8	17
2	-	-	20	10	40	9	-	27	4	-
3	7	-	34	8	5	-	-	24	10	8

**Tabel 15. Data Lama Pelayanan Mahasiswa
Periode Normal 2012.1 (menit)**

Counter	Februari											
	1	2	3	6	8	9	10	13	14	15	16	17
1	54	13	30	45	15	20	-	45	25	10	-	13
2	43	-	30	37	-	-	14	42	15	-	-	-
3	62	15	53	50	-	15	-	50	-	15	10	8

**Tabel 16. Data Lama Pelayanan Mahasiswa
Periode Wisuda 2012.1 (menit)**

Counter	Mei - Juni											
	11	14	15	21	22	23	24	25	28	31	1	4
1	30	89	43	63	15	98	47	67	60	80	101	113
2	65	100	62	73	36	105	54	58	65	74	94	97
3	59	76	56	84	24	115	57	83	71	75	110	98
4	-	-	-	61	-	87	63	60	57	64	82	101
5	-	-	-	78	-	93	45	55	55	83	82	99

**Tabel 17. Data Lama Pelayanan Mahasiswa
Periode Normal 2012.2 (menit)**

Counter	Juni											
	7	8	11	12	13	14	15	18	19	20	29	
1	-	62	43	40	25	3	28	-	38	13	-	
2	-	48	36	35	-	-	8	10	35	-	15	
3	13	57	45	42	20	-	10	13	40	-	-	

**Tabel 18. Data Lama Pelayanan Mahasiswa
Periode Registrasi 2012.2 (menit)**

Counter	Juli										
	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16
1	7	8	18	24	15	-	12	15	33	-	9
2	-	24	34	27	-	13	26	12	24	8	-
3	-	30	24	18	-	-	15	-	19	-	-

**Tabel 19. Data Lama Pelayanan Mahasiswa
Periode Wisuda 2012.2 (menit)**

Counter	Oktober										
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15
1	99	97	85	99	63	79	73	104	113	112	107
2	89	98	99	113	72	75	68	97	105	114	116
3	93	88	93	92	86	83	71	113	112	123	153
4	77	84	81	98	60	61	70	99	111	105	109
5	83	95	91	93	68	79	78	115	91	116	101

4.2. Analisis Data

4.2.1. Pengujian Asumsi

Pengujian model antrian dilakukan sebelum menghitung ukuran-ukuran dasar teori antrian.

4.2.1.1. Uji kecukupan sampel

Menurut Heizer (2008) sampel perlu diuji kecukupannya dengan rumus $n^1 < N$. Jumlah sampel yang diobservasi dalam penelitian ini 1.339 orang, dan setelah diuji berdasarkan rumus Heizer dianggap dapat mewakili populasinya, dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 20. Hasil Uji kecukupan Sampel

Periode	Mahasiswa	X_i^2
Registrasi 2012.1	25	625
Normal 2012.1	40	1600
Wisuda 2012.1	402	16.1604
Normal 2012.2	40	1600
Registrasi 2012.2	40	1600
Wisuda 2012.2	792	627.264
Total	1.339	1.421.557

$$N^I = \left\{ \frac{12 \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right\}$$

$$N^I = \left\{ \frac{12 \sqrt{1339 (1421557) - (1339)^2}}{1339} \right\}$$

$$N^I = 390,81$$

dengan $N^I < N$, yaitu $390,81 < 1339$; berarti sampel observasi 1339 cukup mewakili populasinya (Heizer, 2008).

4.2.1.2. Uji keacakan

Untuk menghitung nilai Z dari data pengamatan pada P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 , dan P_6 diuji dengan pendekatan sebaran normal baku yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{r - \left(1 + \frac{3n_1n_2n_3}{n_1 + n_2 + n_3} \right)}{\sqrt{\frac{3n_1n_2n_3 (3n_1n_2n_3 - n_1 - n_2 - n_3)}{(n_1+n_2+n_3)^2 (n_1 + n_2 + n_3 - 1)}}$$

Dengan:

- r = Banyak runtun
- n₁ = Banyak data pada periode registrasi
- n₂ = Banyak data pada periode normal
- n₃ = Banyak data pada periode wisuda

Dengan memasukkan data yang diperoleh maka dapat dihitung nilai Z sebagai berikut:

$$Z = \frac{193 - \left(1 + \frac{3(65)(80)(1194)}{65 + 80 + 1194}\right)}{\sqrt{\frac{3(65)(80)(1194)}{(65+80+1194)^2} - \frac{(3(65)(80)(1194) - 65 - 80 - 1194)^2}{(65 + 80 + 1194 - 1)^2}}}$$
$$Z = \frac{193 - (1 + 13910,68)}{1202,55}$$
$$Z = -11,45$$

Hasil pengujian nilai Z tersebut dengan $\alpha = 0,05$ dan $Z = 0,475 = 1,96$ menunjukkan bahwa kedatangan mahasiswa per 10 menit bersifat acak.

4.2.1.3. Uji Kesesuaian Poisson

Untuk menghitung nilai χ^2 dari data pengamatan pada P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, dan P₆ terlebih dahulu ditentukan nilai data yang diharapkan yang ditentukan dengan rumus frekuensi teoritik yang dinyatakan dengan E_{ij}. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$E_{ij} = (n_{i0} \times n_{0j})/n$$

Dengan n_{i0} = jumlah baris ke-i; $i = 1,2,\dots,B$

n_{0j} = jumlah kolom ke-j; $j = 1,2,\dots,K$

demikian misalnya didapat:

$$E_{11} = (n_{10} \times n_{01})/n ; E_{12} = (n_{10} \times n_{02})/n$$

$$E_{21} = (n_{20} \times n_{01})/n ; E_{22} = (n_{20} \times n_{02})/n$$

Dan seterusnya jelas bahwa $n = n_{10} + n_{20} + \dots + n_{B0} = n_{01} + n_{02} + \dots + n_{0K}$

Tabel 21. Hasil Uji Frekuensi Teoritik

Interval (menit) Waktu	01' – 10'	11' – 20'	21' – 30'	31' – 40'	41' – 50'	51' – 60'	Jumlah
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	2	-	1	1	1	1	6
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	1	1	2	2	1	1	8
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	1	-	2	1	1	6
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	-	1	1	-	-	-	2
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	-	1	2	-	-	-	3
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah	4	4	6	5	3	3	25

Selanjutnya akan ditentukan jumlah E_{ij} (jumlah mahasiswa harapan) sebagai berikut:

$$E_{11} = (4 \times 6) / 25 = 0,96 ; E_{12} = (4 \times 8) / 25 = 1,28$$

Dan seterusnya sehingga data lengkap untuk periode registrasi 2012.1 adalah:

Tabel 22. Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk Periode Registrasi 2012.1

Interval (menit) Waktu	E_{ij}	E_{ij}	E_{ij}	E_{ij}	E_{ij}	E_{ij}
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	0,96	0,96	1,44	1,2	0,72	0,72
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	1,28	1,28	1,92	1,6	0,96	0,96
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	0,96	0,96	1,44	1,2	0,72	0,72
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	0,32	0,32	0,48	0,4	0,24	0,24
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	0,48	0,48	0,72	0,6	0,36	0,36
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-

Untuk periode normal 2012.1 (P₂)

Tabel 23. Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk Periode Normal 2012.1

Interval (menit) Waktu	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	2,7	2,7	1,5	2,7	1,2	1,2
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	2,475	2,475	1,375	2,475	1,1	1,1
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1,3	1,3	0,75	1,3	0,6	0,6
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	0,45	0,45	0,25	0,45	0,2	0,2
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	0,45	0,45	0,25	0,45	0,2	0,2
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	0,9	0,9	0,5	0,9	0,4	0,4
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	0,225	0,225	0,125	0,225	0,1	0,1
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	0,45	0,45	0,25	0,45	0,2	0,2

Untuk periode wisuda 2012.1 (P₃)

Tabel 24. Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk Periode Wisuda 2012.1

Interval (menit) Waktu	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	8,35	7,67	7,44	7,55	8,01	6,98
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	13,44	12,33	11,96	12,15	12,88	11,23
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	13,07	12	11,64	11,82	12,54	10,93
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	11,44	10,5	10,19	10,34	10,97	9,56
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	4,34	4	3,88	3,94	4,18	3,64
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	11,44	10,5	10,19	10,34	10,97	9,56
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	9,26	8,5	8,25	8,37	8,88	7,74
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	1,63	1,5	1,45	1,48	1,57	1,37

Untuk periode normal 2012.2 (P₄)

Tabel 25. Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk Periode Normal 2012.2

Interval (menit) Waktu	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	1,75	2,75	2	1,5	1,25	0,75
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	1,925	3,025	2,2	1,65	1,375	0,825
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1,225	1,925	1,4	1,05	0,875	0,525
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	0,35	0,55	0,4	0,3	0,25	0,15
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	0,175	0,275	0,2	0,15	0,125	0,075
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	1,05	1,65	1,2	0,9	0,75	0,45
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	0,175	0,275	0,2	0,15	0,125	0,075
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	0,35	0,55	0,4	0,3	0,25	0,15

Untuk periode registrasi 2012.2 (P₅)

Tabel 26. Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk Periode Registrasi 2012.2

Interval (menit) Waktu	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	1,35	2,025	2,025	2,25	0,45	0,9
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	1,2	1,8	1,8	2	0,4	0,8
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1,05	1,575	1,575	1,75	0,35	0,7
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	0,3	0,45	0,45	0,5	0,1	0,2
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	0,3	0,45	0,45	0,5	0,1	0,2
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	0,9	1,35	1,35	1,5	0,3	0,6
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	0,3	0,45	0,45	0,5	0,1	0,2
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	0,6	0,9	0,9	1	0,2	0,4

Untuk periode wisuda 2012.2 (P₆)

Tabel 27. Hasil Uji Kesesuaian Poisson untuk Periode Wisuda 2012.2

Interval (menit) Waktu	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}	E _{ij}
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	8,12	8	7,76	7,88	8,61	7,64
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	21,32	21	20,36	20,68	22,59	20,05
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	18,10	17,83	17,29	17,56	19,18	17,02
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	20,81	20,5	19,88	20,19	22,05	19,57
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	15,57	15,33	14,87	15,10	16,49	14,64
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	22,33	22	21,33	21,67	23,67	21
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	18,10	17,83	17,29	17,56	19,18	17,02
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	9,64	9,5	9,21	9,36	10,22	9,07

Dari data yang diketahui kemudian diuji dengan Uji Chi-Kuadrat. Uji Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis di atas adalah:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^B \sum_{j=1}^K (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dengan:

O_{ij} = Banyaknya mahasiswa yang diamati pada baris i kolom j

E_{ij} = Banyaknya mahasiswa yang diharapkan pada baris i kolom j

B = Jumlah baris

K = Jumlah kolom

Dengan memasukkan data yang diperoleh dapat dihitung nilai χ^2 sebagai berikut:

Periode registrasi 2012.1 (P₁)

$$\chi^2 = \frac{(2-0,96)^2}{0,96} + \frac{(0-0,96)^2}{0,96} + \frac{(1-1,2)^2}{1,2} + \frac{(1-0,72)^2}{0,72} + \dots + \frac{(0-0,36)^2}{0,36}$$

$$\chi^2 = 12,74$$

Dengan perhitungan selanjutnya sampai P₆ diperoleh hasilnya sebagai berikut:

Periode normal 2012.1 (P₂) $\chi^2 = 33,27$

Periode wisuda 2012.1 (P₃) $\chi^2 = 19,15$

Periode normal 2012.2 (P₄) $\chi^2 = 21,94$

Periode registrasi 2012.2 (P₅) $\chi^2 = 17,44$

Periode wisuda 2012.2 (P₆) $\chi^2 = 5,78$

Keenam χ^2 hitung ini dibandingkan dengan χ^2 dengan derajat kebebasan 35 an $\alpha = 0,05$ ($\chi^2_{0,95}(35) = 49,8$). Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel, maka kedatangan mahasiswa per periode (per 10 menit) mengikuti sebaran poisson.

4.2.1.4. Uji kesesuaian eksponensial

Untuk menghitung nilai χ^2 dari data pengamatan pada P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, dan P₆ terlebih dahulu ditentukan nilai data yang diharapkan yang ditentukan dengan menggunakan distribusi eksponensial. Fungsi eksponensial digunakan untuk menggambarkan tingkat pelayanan dengan asumsi bahwa lama pelayanan adalah acak dimana persamaan fungsi eksponensial adalah sebagai berikut:

$$P(t) = \lambda e^{-\lambda t}, \lambda > 0$$

- Dengan λ = Rata-rata lama pelayanan
- e = Bilangan navier ($e = 2,71828$)
- t = Waktu lamanya pelayanan tiap unit

Tabel 28. Hasil Fungsi Eksponensial

Counter	Januari									
	O _{ij}	O _{ij}	O _{ij}	O _{ij}	O _{ij}	O _{ij}	O _{ij}	O _{ij}	O _{ij}	O _{ij}
1	-	8	18	6	15	-	12	15	8	17
2	-	-	20	10	40	9	-	27	4	-
3	7	-	34	8	5	-	-	24	10	8

Pada periode registrasi 2012.1 diatas dengan $\mu = 0,31348$ akan ditentukan nilai E (lama pengamatan harapan), dengan menggunakan rumus $P(t) = \lambda e^{-\lambda t}$, $\lambda > 0$ diperoleh:

Tabel 29. Hasil Lama Pengamatan

Counter	O	E
1	12,37	13,02
2	18,33	19,30
3	13,71	14,43

Demikian untuk selanjutnya hingga diperoleh lama pelayanan harapan untuk semua periode pengamatan dan hasil disajikan pada tabel berikut:

Tabel 30. Data Lama Pelayanan Mahasiswa Berdasarkan Harapan per Counter

Counter	Registrasi	Normal	Wisuda	Normal	Registrasi	Wisuda
	2012.1	2012.1	2012.1	2012.2	2012.2	2012.2
	E_{ij}	E_{ij}	E_{ij}	E_{ij}	E_{ij}	E_{ij}
1	13,02	28,42	70,72	33,16	16,50	98,68
2	19,30	31,76	77,46	28,12	22,11	100,11
3	14,43	32,52	79,67	31,58	22,32	105,95
4	-	-	75,66	-	-	91,40
5	-	-	77,64	-	-	96,67

Dari data yang diketahui kemudian diuji dengan uji Chi_kuadrat, statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis diatas adalah:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^B \sum_{j=1}^K (O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dengan

- O_{ij} = Banyaknya mahasiswa yang diamati pada baris I kolom j
- E_{ij} = Banyaknya mahasiswa yang diharapkan pada baris i kolom j
- B = Jumlah baris
- K = Jumlah kolom

Dengan memasukkan data yang diperoleh dapat dihitung nilai χ^2 sebagai berikut:

$$\chi^2 = \frac{(12,37-13,02)^2}{13,02} + \frac{(27-28,42)^2}{28,42} + \dots + \frac{(91,82-96,67)^2}{96,67}$$

$$\chi^2 = 2,93$$

Hasil χ^2 hitung ini dibandingkan dengan χ^2 tabel dengan derajat kebebasan 9 dan $\alpha = 0,05$ ($\chi^2_{0,95}(9) = 16,9$). Karena χ^2 hitung $<$ χ^2 tabel, maka kedatangan mahasiswa per 10 menit mengikuti sebaran eksponensial.

4.2.1.5. Uji faktor utilisasi

Asumsi terakhir ini adalah perhitungan faktor utilisasi selama 67 hari pengamatan dengan syarat uji utilisasi ($u < 1$) Heizer (2008).

$$\text{Dengan } u = \frac{\lambda}{c\mu}$$

$$\text{Maka } \frac{\lambda}{c\mu} < 1$$

Dengan menggunakan uji faktor utilisasi diperoleh nilai pada periode registrasi 2012.1 (P_1) sebesar 0,02 dengan λ adalah rata-rata kedatangan dalam satuan waktu. Dimana:

$$\lambda = \frac{\sum E_{ij}}{n_{ij}}$$

Berdasarkan data dari Tabel 22 (P_1) maka didapat:

$$\lambda = \frac{0,96+1,28+0,96+0,32+0,48+0,96+1,28+\dots+0,36}{30}$$

$$\lambda = 0,83$$

Untuk perhitungan μ sebagai berikut:

$$\mu = \frac{\sum \text{lama pelayanan}}{\sum \text{waktu}}$$

Berdasarkan data dari Tabel 14, maka didapat:

$$\mu = \frac{8+18+6+15+12+15+8+17+\dots+18}{21}$$

$$\mu = 14,52$$

maka perhitungan uji faktor utilisasi sebagai berikut:

$$u = \frac{\lambda}{c\mu}; \quad u = \frac{0,83}{3 \times 14,52} = 0,02$$

Demikian selanjutnya sampai dengan periode wisuda 2012.2 (P6), dan hasil selengkapnya disajikan pada tabel berikut ini, yang semuanya menunjukkan nilai yang lebih kecil dari 1 (satu). Hal ini menunjukkan bahwa sistem antrian dalam keadaan tetap.

Tabel 31. Hasil Uji Faktor Utilisasi

	Registrasi 2012.1	Normal 2012.1	Wisuda 2012.1	Normal 2012.2	Registrasi 2012.2	Wisuda 2012.2
Counter	3	3	5	3	3	5
u	0,02	0,009	0,02	0,009	0,02	0,04

Hasil keempat pengujian tersebut menunjukkan bahwa asumsi-asumsi teori antrian terpenuhi sehingga analisis selanjutnya dapat dilakukan.

4.3. Analisis Hasil Perhitungan Berdasarkan Teori Antrian

Berdasarkan analisis terhadap tingkat kedatangan, waktu pelayanan dan kondisi yang ada, model antrian di Pelma UT adalah model antrian dengan pola menyebar

menurut sebaran eksponensial. Menurut notasi Kendall ditulis (M/M/@) : (GD/∞/∞). Dengan model ini dapat diketahui ukuran-ukuran dasar teori antriannya sebagai berikut:

Periode Registrasi (P_1)

$$\lambda = 0,83 \quad ; \quad \mu = 14,52 \quad ; \quad c = 3 \quad ; \quad u = \frac{\lambda}{c\mu} = 0,02$$

Peluang masa sibuk $F_{(b)}$ periode registrasi 2012.1 (Heizer, 2008)

$$F_{(b)} = \frac{\rho^c P_o}{c! (1-\rho_c)} = 0,1171$$

Menentukan harga $E_{(nw)}$, yaitu jumlah rata-rata mahasiswa dalam antrian

$$E_{(nw)} = F_{(b)} \left(\frac{\lambda}{c\mu - \lambda} \right) = 2,45$$

Menentukan harga $E_{(nt)}$, yaitu jumlah rata-rata mahasiswa berada dalam sistem

$$E_{(nt)} = F_{(b)} \left(\frac{\lambda}{c\mu - \lambda} \right) + \frac{\lambda}{\mu} = 4,02$$

Menentukan harga $E_{(Tw)}$, yaitu waktu rata-rata mahasiswa dalam antrian

$$E_{(Tw)} = \left(\frac{E_{(nw)}}{\lambda} \right) = 2,95$$

Menentukan harga $E_{(Tt)}$, yaitu waktu rata-rata mahasiswa berada dalam sistem

$$E_{(Tt)} = E_{(Tw)} + \frac{1}{\mu} = 0,79$$

Tabel 32. Perbandingan Situasi Antrian

Ukuran Dasar Antrian	Registrasi 2012.1	Normal 2012.1	Wisuda 2012.1	Normal 2012.2	Registrasi 2012.2	Wisuda 2012.2
Rata-rata mahasiswa dalam antrian $E_{(nw)}$	2,45	2,74	4,31	1,27	1,57	3,64
Rata-rata mahasiswa dalam sistem $E_{(nt)}$	4,02	4,37	6,00	2,66	3,02	5,3
Rata-rata lamanya antri $E_{(Tw)}$	0,48	0,53	0,80	0,28	0,34	0,69
Rata-rata waktu mahasiswa dalam sistem $E_{(Tt)}$	0,79	0,85	1,11	0,58	0,65	0,99

Dari hasil perhitungan ukuran-ukuran dasar teori antrian dapat diambil suatu kesimpulan bahwa keadaan Pelma sama setiap periode. Rata-rata jumlah mahasiswa yang menunggu untuk dilayani pada periode normal dan registrasi baik 2012.1 dan 2012.2 adalah kecil. Hal ini dikarenakan pada periode tersebut merupakan mahasiswa yang datang ke Pelma mayoritas hanya menanyakan tentang nilai, proses registrasi. Sedangkan pada periode wisuda (2012.1 dan 2012.2) rata-rata jumlah mahasiswa yang menunggu untuk dilayani lebih besar.

Berdasarkan analisis perbandingan situasi antrian pada masing-masing periode, kegiatan pelayanan mahasiswa UT menggambarkan bahwa pada periode pelayanan mahasiswa pendas, merupakan kegiatan pelayanan yang lebih sibuk dibandingkan pelayanan mahasiswa non-pendas.

4.4. Menentukan Banyaknya Counter Optimal

Untuk menentukan banyaknya counter optimal digunakan metode pengambilan keputusan untuk kedua keadaan yang kita asumsikan yaitu dengan menghitung nilai $f(b)$, $E(n_w)$, $E(n_t)$, $E(T_w)$, $E(T_t)$, dengan perbandingan banyaknya jumlah counter (dihitung dengan variasi jumlah teller yang berbeda). Kemudian dibandingkan antara rata-rata waktu mahasiswa dalam sistem berdasarkan observasi dengan rata-rata waktu mahasiswa berdasarkan harapan pihak Pelma.

Berdasarkan harapan pihak Pelma, rata-rata lamanya mahasiswa mendapat pelayanan dalam sistem adalah $0 \leq E(T_t) \leq 4$.

- a. Rata-rata lamanya mahasiswa dalam sistem ($E(T_t)$) pada asumsi periode biasa (non-pendas) disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 33. Rata-rata Lama Mahasiswa dalam Sistem ($E(T_i)$) pada asumsi periode biasa (normal dan registrasi)

Periode	$E(T_i)$
Registrasi 2012.1	0,79 = 7,9 menit
Normal 2012.1	0,85 = 8,5 menit
Normal 2012.2	0,58 = 5,8 menit
Registrasi 2012.2	0,65 = 6,5 menit

Ternyata nilai c optimum pada asumsi periode biasa (nonpendas) adalah 3, karena $0 \leq E(T_i) \leq 8$ maka pada periode ini tidak perlu adanya penambahan counter.

- b. Rata-rata lamanya mahasiswa dalam sistem ($E(T_t)$) pada asumsi periode sibuk (pendas) disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 34. Rata-rata lama mahasiswa dalam sistem pada asumsi periode sibuk (wisuda)

Periode	$E(T_i)$
Wisuda 2012.1	1,11 = 11,1 menit
Wisuda 2012.2	0,99 = 9,9 menit

Karena $E(T_i)$ pada periode wisuda 2012.1 lebih besar dari 8 menit maka jumlah counter pada periode belum optimal. Untuk memperoleh hasil optimal maka akan dihitung $E(T_i)$ pada kondisi $c+1$.

Periode wisuda 2012.1

$$\lambda = 8,37 \quad \mu = 72,35 \quad c = 6$$

$u = 0,02$ sehingga diperoleh

⊙ Peluang masa sibuk $F(b) = 0,3102$

⊙ Harga $E(nw)$, yaitu jumlah rata-rata mahasiswa dalam antrian = 0,40

⊙ Harga $E(nt)$, yaitu jumlah rata-rata mahasiswa dalam sistem = 2,09

Ⓢ Harga $E(T_w)$, yaitu waktu rata-rata mahasiswa dalam antrian = 0,074

Ⓢ Harga $E(T_t)$, yaitu waktu rata-rata mahasiswa dalam sistem = 0,38

Demikian selanjutnya dan hasil lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 35. Perbandingan Situasi Antrian

Ukuran Dasar Antrian	Wisuda 2012.1	Wisuda 2012.2
Rata-rata mahasiswa dalam antrian $E_{(nw)}$	0,395	0,364
Rata-rata mahasiswa dalam sistem $E_{(nt)}$	2,09	2,02
Rata-rata lamanya antri $E_{(Tw)}$	0,074	0,068
Rata-rata waktu mahasiswa dalam sistem $E_{(Tt)}$	0,38	0,381

Sehingga rata-rata lama waktu mahasiswa dalam sistem pada asumsi periode sibuk, yaitu setelah $c+1$ disajikan pada tabel berikut:

Tabel 36. Rata-rata mahasiswa dalam sistem pada asumsi periode sibuk kondisi $c+1$

Periode	$E(T_t)$
Wisuda 2012.1	0,380 = 3,80 menit
Wisuda 2012.2	0,381 = 3,81 menit

Ternyata nilai c optimum pada asumsi periode sibuk seharusnya 6, artinya untuk periode itu perlu penambahan counter baru untuk mencegah antrian yang panjang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah disajikan sebelumnya, maka dapat diterima kesimpulan antara lain:

1. Jumlah optimum fasilitas pelayanan yang diperlukan untuk melayani mahasiswa pada periode normal dan registrasi adalah 3 counter, sedangkan untuk periode wisuda adalah 6 counter.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi panjang antrian untuk setiap periode berbeda. Hal ini disebabkan karena ragam keluhan yang disampaikan oleh mahasiswa bervariasi, antara lain sebagai berikut.
 - a. Periode normal (2012.1 dan 2012.2) meliputi: mengajukan alih kredit, ijazah/transkrip nilai, surat keterangan mahasiswa, dan permintaan transkrip mahasiswa.
 - b. Periode registrasi (2012.1 dan 2012.2) meliputi: foto ijazah, konsultasi akademik, surat keterangan lulus, permintaan transkrip sementara, dan tindak lanjut data mahasiswa (DP).
 - c. Periode wisuda (2012.1 dan 2012.2) meliputi: permintaan transkrip sementara, permintaan surat keterangan mahasiswa, nilai belum keluar karena praktikum/PKM/PKP, permintaan kartu mahasiswa, dan kasus nilai.

Secara keseluruhan, keluhan-keluhan mahasiswa untuk kondisi normal, registrasi dan wisuda meliputi: permintaan transkrip sementara dan permintaan surat keterangan mahasiswa.

5.2. Saran

Tingkat kedatangan mahasiswa dan kecepatan mahasiswa setiap periode disarankan untuk selalu dianalisa, sehingga dapat ditentukan penambahan atau pengurangan jumlah counter untuk mencapai sebuah sistem yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, 2005. “ *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*”. Erlangga : Jakarta.
- Anonim. 2012. Distribusi Kontinyu. Diunduh dari <http://www.google.co.id/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=1&ved=0CAYQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffelista.akprind.ac.id%2Fupload%2Ffiles%2F2529Bab6Distribusikontiyu.ppt&rct=j&q=distribusi+weibull&ei=XvzSvP7L5D6kAWa0oStAw&usg=AFQjCNF6LimVaZKyrJ6u28CXqvSkGl2Jew> September 2012.
- Anonim. 2012. Kompas. Diunduh dari <http://adzelgar.wordpress.com/page/14/>. Agustus 2012.
- Anonim. 2012. Metodologi Penelitian. Diunduh dari <http://one.indoskripsi.com/judul-skripsi-tugas:makalah/metodologi-penelitian/populasi-dalam-penelitian>. Agustus 2012.
- Anonim. 2012. Sistem dan Model. Diunduh dari http://www.dephut.go.id/INFORMASI/INTAG/PKN/Makalah/SISTEM_DAN_MO DEL%20_Tim_P4W.pdf, tanggal akses : 7 Agustus 2012.
- Anonim. 2012. Teori Sifat Fasilitas dan Pelayanan. Diunduh dari <http://www.google.co.id/search?hl=id&q=teori+sifat+fasilitas+pelayanan&met>. September 2012
- Effendy, Onong Uchjana., 2006., Ilmu, Teori dan Filsafat Komunikasi.PT.Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Hamdy, A.Taha. 1997. Operation Research: An Introduction. Prentice Hall.
- Hartono, 2008. SPSS 16, 0 Analisis Data Statistika dan Penelitian, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Heizer, J dan B Render. 2008. Manajemen Operasi. Buku 2. Salemba Empat, Jakarta.
- Kakiay, Thomas J, 2004. “*Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata.*” Andi : Yogyakarta.Levin, Richard I, dkk., 2002., *Quantitative Approaches to Management (Seventh Edition)*. McGraw – Hill, Inc. New Jersey.
- Laksana, Fajar, 2008, Manajemen Pemasaran, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Lupioadi Hamdani, Rambat. Manajemen Pemasaran Jasa, Edisi 2. Salemba Raya, 2008.
- Majid, Abdul Suhartono, 2009. Bisnis Jasa Transportasi. Rajawali Grafindo Persada, Jakarta.

- Mulyono, S., 2004., *Operations Research*. FEUI., Jakarta.
- Schroeder, Roger G., 1997., *Operations Management*. McGrawHill, Inc. New Jersey.
- Setiawan, Sandi., 1991., *Simulasi*. ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Siagian, P., 1987., *Penelitian Operasional : Teori dan Praktek*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Sinambela, Lijan Poltak. 2006. *Pelayan Publik*. Bumi Aksara Jakarta.
- Siswanto, 2007., *Operation Research*, Jilid 1. Erlangga, Jakarta.
- Spiegel, M. R., 1988., *Teori dan Soal – soal Statistik versi SI (metrik)*. Alih bahasa : I Nyoman S. dan Ellen G. Erlangga, Jakarta.
- Subagyo, Pangestu, dkk., 2000., *Dasar – Dasar Operations Research*. BPFE: Yogyakarta.
- Sudjana. 2005. *“Metode Statistika”*. Penerbit TARSITO : Bandung
- Supranto, Johannes., 1987., *Riset Operasi : Untuk Pengambilan Keputusan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Tim Universitas Terbuka, 2012., *Katalog Universitas Terbuka 2012*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Tjiptmo, 2005. *Pelayanan Brand Management Strategy*. Andi: Yogyakarta.
- Uma Sekaran, 2006., *Research Methods For Business*, Edisi 4, Buku 1. Salemba Empat, Jakarta.
- Uma Sekaran, 2006., *Research Methods For Business*, Edisi 4, Buku 2. Salemba Empat, Jakarta.
- V. Hogg, Robert; A. Tanis, Elliot., 1977., *Probability And Statistical Inference*. Simon and Schuster/A Viacom Company, New Jersey 07458.
- Walpole, Ronald E., 1990., *Pengantar Statistika Edisi ke – 3*. Alih bahasa : Ir. Bambang Sumantri. Gramedia, Jakarta.

Tabel Kedatangan
Data Tingkat Kedatangan Mahasiswa Per 10 Menit Pada Pelma

Periode Registrasi 2012.1 (P₁)

Interval (menit) Waktu	01' – 10'	11' – 20'	21' – 30'	31' – 40'	41' – 50'	51' – 60'
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	2	-	1	1	1	1
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	1	1	2	2	1	1
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	1	-	2	1	1
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	-	1	1	-	-	-
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	-	1	2	-	-	-
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	-	-	-	-	-

Periode Normal 2012.1 (P₂)

Interval (menit) Waktu	01' – 10'	11' – 20'	21' – 30'	31' – 40'	41' – 50'	51' – 60'
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	4	3	1	2	1	1
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	1	2	1	3	2	2
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	2	-	2	1	-
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	-	1	-	1	-	-
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	2	-	-	-	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	-	1	2	-	-	1
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	-	1	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	1	-	1	-	-	-

Periode Wisuda 2012.1 (P₃)

Interval (menit) Waktu	01' - 10'	11' - 20'	21' - 30'	31' - 40'	41' - 50'	51' - 60'
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	10	8	8	8	6	6
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	12	12	12	13	13	12
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	13	13	13	12	11	10
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	9	9	10	9	13	13
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	6	6	5	3	4	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	11	11	9	9	13	10
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	8	8	7	10	8	10
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	4	-	1	2	2	-

Periode Normal 2012.2 (P₄)

Interval (menit) Waktu	01' - 10'	11' - 20'	21' - 30'	31' - 40'	41' - 50'	51' - 60'
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	2	3	1	2	1	1
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	2	3	2	2	1	1
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	1	2	2	-	1	1
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	-	-	1	1	-	-
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	1	-	-	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	2	1	2	-	1	-
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	-	-	-	1	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	1	-	-	1	-

Periode Registrasi 2012.2 (P₅)

Interval (menit) Waktu	01' – 10'	11' – 20'	21' – 30'	31' – 40'	41' – 50'	51' – 60'
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	2	3	1	1	-	2
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	1	1	2	2	1	1
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	2	1	2	2	-	-
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	-	1	1	-	-	-
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	-	1	-	1	-	-
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	-	1	2	2	-	1
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	1	-	-	-	-	-
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	-	1	1	2	-	-

Periode Registrasi 2012.2 (P₆)

Interval (menit) Waktu	01' – 10'	11' – 20'	21' – 30'	31' – 40'	41' – 50'	51' – 60'
08 ⁰¹ - 09 ⁰⁰	8	8	8	9	9	6
09 ⁰¹ - 10 ⁰⁰	21	21	20	20	22	22
10 ⁰¹ - 11 ⁰⁰	17	16	16	17	21	20
11 ⁰¹ - 12 ⁰⁰	20	21	21	21	20	20
12 ⁰¹ - 13 ⁰⁰	15	15	15	15	17	15
13 ⁰¹ - 14 ⁰⁰	22	21	22	22	23	22
14 ⁰¹ - 15 ⁰⁰	21	21	17	17	20	11
15 ⁰¹ - 16 ⁰⁰	10	9	9	9	10	10

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI

CURRICULUM VITAE

DATA PRIBADI

N a m a : Dra. Any Meilani, M.Si
Tempat Tanggal lahir : Bandung, 9 Mei 1963
Institusi : Fakultas Ekonomi Universitas Terbuka
Jl Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang 15418
Telp : +62 (021) 7490941 Ext. 2410
email : any@ut.a.id
Alamat Rumah : Jl. Merpati VI No.297 Depok
Mobile : 08179868344
Research interest : Manajemen Risiko dan Keuangan Syariah

PENDIDIKAN

- Magister Science, Keuangan Syariah Universitas Indonesia Jakarta, 2008.
- Sarjana Ekonomi, IKOPIN, 1989.

PENGALAMAN BEKERJA

- Dosen Fakultas Ekonomi di Universitas Terbuka (1989 – sekarang).

PENELITIAN

- **2011.** *Aktivitas Tutor Pendidikan Jarak Jauh Dalam Tutorial Online*, Universitas Terbuka.
- **2011.** *Penulis Makalah: The Potrait of Student and Tutor Access in Distance Learning Online (A Case Study in Faculty of Economics-UT), The 24" ICDE World Conference di Bali*, Universitas Terbuka.
- **2010.** *Penerapan Metode Credit Risk+ dalam Pengukuran Risiko Kredit Kendaraan Bermotor (Kasus pada PT. "X")*, Universitas Terbuka.
- **2009.** *Penulis Karya Ilmiah "Evaluasi Penetapan Pengukuran Cadangan Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor (Studi Kasus PT. Asuransi Syariah "X") di Current Issues Lem baga Keuangan Syariah, IAEI (Ikatan Ahli Ekonomi Islam Indonesia, diterbitkan Prenada Media Group di Jakarta 2009*, Universitas Terbuka.
- **2009.** *Efektivitas Model dan Sistem Pembelajaran Pemberantasan Buta Aksara (PBA) Universitas Terbuka terhadap Peningkatan Pendapatan Warga Belajar*, Universitas Terbuka.
- **2008.** *Laporan Evaluasi Bahan Ajar "Matakuliah Bank dan Lembaga Keuangan Non Bank (Eksi 4205)*, Universitas Terbuka.

PENGABDIAN MASYARAKAT

2011. Sosialisasi Pengelolaan BMT Berbasis Kompetensi Bagi Pengurus Mesjid di Salemba-Jakarta

2009. Pelatihan Penulisan Proposal Penelitian dan Karya Ilmiah kepada Guru-Guru SD di SDN Cimacan, Cibodas - Bogor

CURRICULUM VITAE



DATA PRIBADI

N a m a : Lely Fera Triani, S.T., M.M.
Tempat Tanggal lahir : Banjarmasin, 27 Februari 1976
Institusi : Fakultas Ekonomi Universitas Terbuka
Jl Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang 15418
Telp : +62 (021) 7490941 Ext. 2110
email : lely@ut.ac.id dan lelyft@yahoo.com
Alamat Rumah : Jl. Munawarah Raya Blok K10/2 Villa Ilhami Karawaci
Tangerang
Mobile : 08121044941
Research interest : Manajemen Keuangan, Manajemen Investasi, *Corporate Governance*

PENDIDIKAN

- PhD Candidat, Manajemen Keuangan, Fakultas Bisnis dan Akuntansi Universitas Malaya Malaysia, 2008-sekarang.
- Magister Manajemen, Manajemen Keuangan Universitas Satyagama Jakarta, 2004.
- Sarjana Teknik, Teknik Elektro Universitas Trisakti Jakarta, 2000.

PENGALAMAN BEKERJA

- Dosen Fakultas Ekonomi dan Program Magister Manajemen Universitas Terbuka, (2005- sekarang)
- Information Data Centre Bank Niaga. (2001-2004)
- Stock Control Administration Yoyo Tokyo Company. (2000-2001)
- ISDN Engineer di PT. Telkom Divre II Jakarta. (1998)
- PC-LAN Support Staff di PT. Tatanan Saung Idola. (1997-1998)
-

PENELITIAN

- **2012.** *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Harga Saham Gabungan Di Jakarta Islamic Index Selama Tahun 2011.* Diseminarkan pada Seminar Nasional Fakultas Ekonomi Universitas Terbuka.
- **2012.** *Analisis Pengaruh Nilai Transaksi Perdagangan Saham, Kurs US Dollar dan Tingkat Suku Bunga SBI Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan di Bursa Efek*

Indonesia Selama Tahun 2011. Penelitian Keilmuan dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Terbuka. (Diseminarkan pada Seminar Nasional Universitas Soedirman)

- **2012.** *Pengaruh Konsentrasi Kepemilikan Terhadap Kualitas Implementasi Corporate Governance (Kajian Corporate Governance Perception Index)*
- **2012.** *Pengaruh Motivasi Kerja dan Budaya Organisasi Terhadap Kinerja Pada Organisasi Pemerintahan*
- **2009.** *Penerapan Akuntansi Untuk Financial Lease Pada PT. X Di Jakarta Sesuai Dengan Standar Khusus Akuntansi Sewa Guna Usaha Ditinjau Dari Sudut Lessee*, Penelitian Bahan Ajar, Universitas Terbuka.
- **2008.** *Analisis Pengaruh Rasio Probabilitas Terhadap Dividend Payout Ratio (DPR) Pada Perusahaan Manufaktur di Indonesia*, Penelitian Mandiri dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka.
- **2007.** *Program Pengembangan Pendidikan Perempuan di Desa Rawakalong Kecamatan Gunung Sindur Kabupaten Bogor*, Penelitian Pengabdian Masyarakat Universitas Terbuka.
- **2007.** *Kemampuan Menyelesaikan Soal Mata Kuliah Statistik Ekonomi II (Studi Kasus Perbandingan Antara Mahasiswa Universitas Terbuka dengan Mahasiswa Universitas Airlangga Surabaya dan Mahasiswa Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta)*, Penelitian Mandiri Perguruan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ) dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka.
- **2006.** *Tracer Study Alumni Program Studi Manajemen*, dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka.
- **2005.** *Pengaruh Insentif dan Promosi Terhadap Kepuasan Kerja Karyawan Staf Administrasi Unit Kerja Fakultas Universitas Terbuka*, Penelitian Mula dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka.
- **2004.** *Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Harga Saham Gabungan di Bursa Efek Jakarta Periode 1994-2003*, Tesis.

PENGABDIAN MASYARAKAT

2008. Pelatihan Perempuan di Desa Rawa Kalong Kec. Gunung Sindur Bogor.

2007. Pelatihan Perempuan di Desa Rawa Kalong Kec. Gunung Sindur Bogor.

2004. Penyuluhan di Panti Asuhan Al-Munasharoh Pondok Cabe – Ciputat.

CURRICULUM VITAE

DATA PRIBADI

N a m a : Ami Pujiwati, S.E., M.Si.
Tempat Tanggal lahir : Garut, 19 Maret 1971
Institusi : Fakultas Ekonomi Universitas Terbuka
Jl Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang 15418
Telp : +62 (021) 7490941 Ext. 2111
email : ami@ut.ac.id dan pujiwati_ami@yahoo.com
Alamat Rumah : Bukit Dago Jl. Arkadia I Blok A1/8 Rawa Kalong Gn. Sindur - Bogor
Mobile : 081908985021

PENDIDIKAN

- Magister of Science, Fakultas Ekonomi Manajemen IPB, 2012.
- Sarjana Ekonomi, Manajemen SDM IKOPI, 1994.

PENGALAMAN BEKERJA

- Dosen Fakultas Ekonomi dan Program Magister Manajemen Universitas Terbuka, (2005- sekarang)
- Staf Umum dan Personalia PT. KELSRI Jakarta. (1996 - 1997)
- Staf Umum Koperasi Bina Wisma Jakarta. (1995)
- Staf Umum Koperasi Rumah Sakit Pasar Rebo Jakarta. (1999)

PENELITIAN

- **2012.** Pengaruh Penerapan Sistem Penilaian Kinerja dan Sistem Pengembangan Karir Terhadap Komitmen Karyawan
- **2009.** *Penerapan Akuntansi Untuk Financial Lease Pada Pt. X Di Jakarta Sesuai Dengan Standar Khusus Akuntansi Sewa Guna Usaha Ditinjau Dari Sudut Lessee*, Penelitian Bahan Ajar, Universitas Terbuka.
- **2009.** Efektivitas Model Dan Sistem Pembelajaran Pemberantasan Buta Aksara Universitas Terbuka (PBA-UT) Terhadap Peningkatan Pendapatan Warga Belajar
- **2008.** Efektifitas Pelayanan Toko Buku Online Terhadap Kebutuhan Bahan Ajar Mahasiswa UT
- **2006.** Efektivitas Perencanaan SDM di Lingkungan Universitas Terbuka
- **2005.** Keberadaan Koperasi Karunika di Lingkungan Karyawan Universitas Terbuka

PENGABDIAN MASYARAKAT

2008. Pelatihan Perempuan di Desa Rawa Kalong Kec. Gunung Sindur Bogor
2007-2009. Koordinator Pemberantasan Buta Aksara Universitas Terbuka.
2007. Pelatihan Perempuan di Desa Rawa Kalong Kec. Gunung Sindur Bogor

- 2005.** Penyuluhan kepada Warga Perum Tamansari Bukit Damai Parung-Bogor
2004. Penyuluhan di Panti Asuhan Al-Munasharoh Pondok Cabe-Ciputat