Mursyid Hasanbasri

Manajemen Antrian

irihm

Salah satu masalah yang tampak nyata dalam pelayanan di Fasyankes atau penyelenggara pelayanan kesehatan lainnya adalah panjangnya antrian pasien yang menunggu di berbagai titik pelayanan. Mulai dari loket pendaftaran, ruang tunggu dokter, di fasilitas penunjang, apotek, sampai kasir sekali pun mudah sekali kita temukan banyak pasien yang antri. Memang dalam beberapa kasus, jumlah permintaan jauh lebih besar daripada kapasitas. Namun seringkali masalah antrian disebabkan oleh minimnya pengetahuan dalam mengelola antrian.

Mengapa fasilitas kesehatan harus peduli? Karena masalah antrian memberikan dampak yang sangat merugikan baik kepada pasien maupun kepada Fasyankes sendiri. Bagi pasien, menunggu berjam-jam jelas merugikan, apalagi tanpa disertai informasi yang memadai mengenai layanan yang akan diperoleh. Jangankan bagi orang sakit, antri bagi orang sehat saja bukan aktivitas yang bermanfaat. Di fasilitas kesehatan, jika pasien yang antri menjadi sangat panjang, apalagi setiap pasien disertai pengantar dari pihak keluarga, situasi Fasyankes menjadi tidak sehat. Disamping kerumunan orang ini menyebabkan suasana yang tidak nyaman bagi semua, tidak jarang lalu lintas (aliran pasien, petugas kesehatan, peralatan dsb) di Fasyankes menjadi terganggu.

Sudah saatnya fasilitas kesehatan menyadari pentingnya untuk mengelola antrian sebagai salah satu poin meraih apresiasi pasien dan keluarganya. Fasilitas kesehatan yang nyaman dengan pelayanan yang cepat sesungguhnya dapat menjadi faktor yang membedakannya dengan fasilitas kesehatan lain. Melalui pengelolaan antrian yang baik, fasilitas kesehatan dapat merencanakan juga sumber daya, fasilitas atau sarana prasarana dengan lebih baik, misalnya tidak menyediakan ruang tunggu yang terlalu besar, jumlah counter layanan yang tepat sehingga dalam memaksimalkan utilisasi penggunaan sumber daya.

- **Pengantar Sistem Antrian**
- **Model Antrian Single dan Multi Server**
- **Role Play Antrian**
- **Pendekatan Analisis Proses pada Antrian**
- **Tips Mengelola Antrian**
- **Kebutuhan Data Untuk Analisis Antrian**

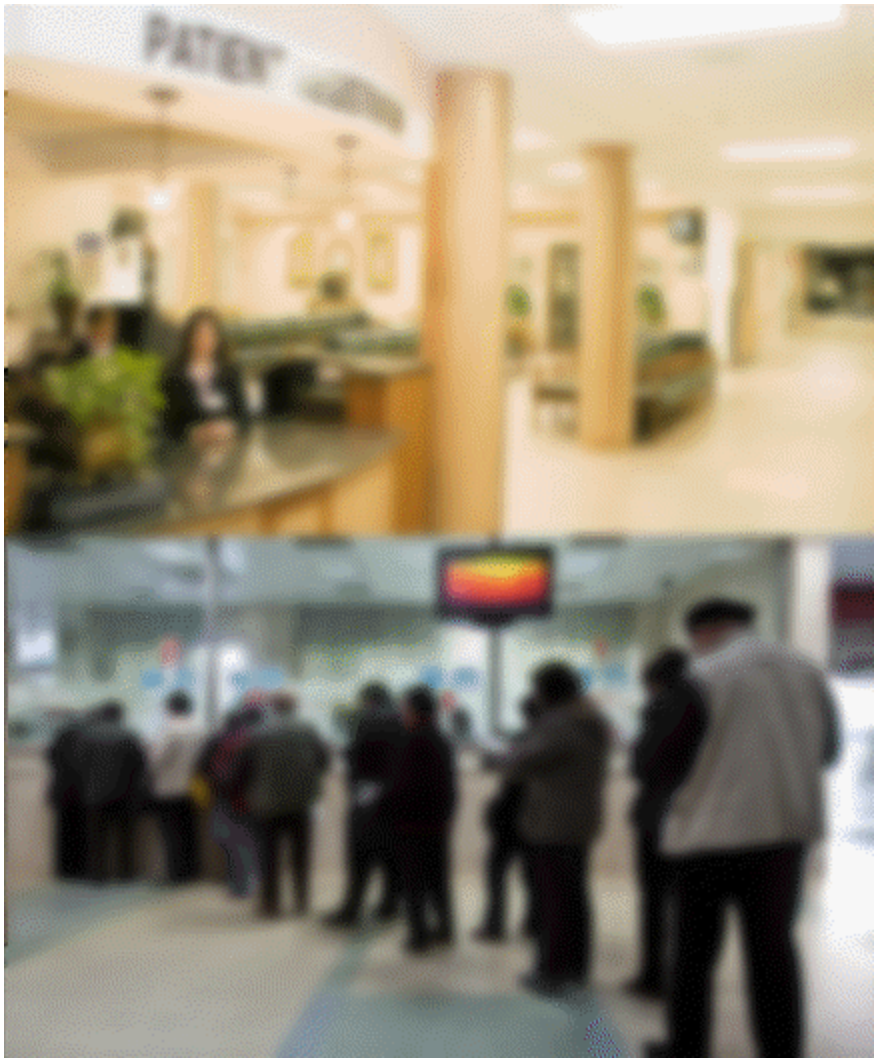
Pengantar Sistem Antrian

Mursyid Hasanbasri

Indikator Terkait Sistem Antrian

- Gawat Darurat
  - Waktu tanggap pelayanan dokter (≤5 menit)
- Rawat Jalan
  - Waktu tunggu (≤ 60 menit)
- Bedah Sentral (Bedah saja)
  - Waktu tunggu operasi elektif (≤ 2 hari)
- Radiologi
  - Waktu tunggu hasil pelayanan thorax foto (≤ 3 jam)
- Lab Patologi Klinik
  - Waktu tunggu hasil pelayanan lab (≤ 140 menit ; kimia darah dan darah rutin)
- Farmasi
  - Waktu tunggu pelayanan obat jadi (≤ 30 menit); obat racikan (≤ 60 menit)
- Rekam Medis
  - Waktu penyediaan dokumen RM Rajal (≤ 10 menit); Ranap (≤ 15 menit)

- Administrasi dan Manajemen
    - Kecepatan waktu pemberian informasi tagihan pasien ranap (≤ 2 jam)



Nilai (Ekonomi) dari Masalah Antrian

Trade-off antara

Biaya saat menunggu dalam antrian (baik karyawan maupun pelanggan)

Tambahan biaya untuk mempercepat layanan (tambahan orang, alat, mesin dsb)

Pandangan Praktis tentang Antrian

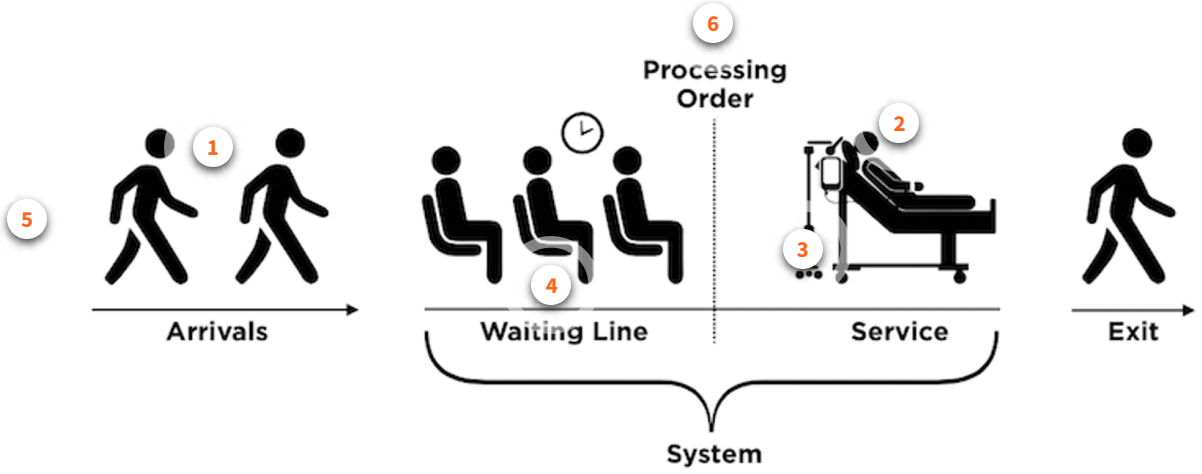
Laju kedatangan pasien selama jam pelayanan dibuka

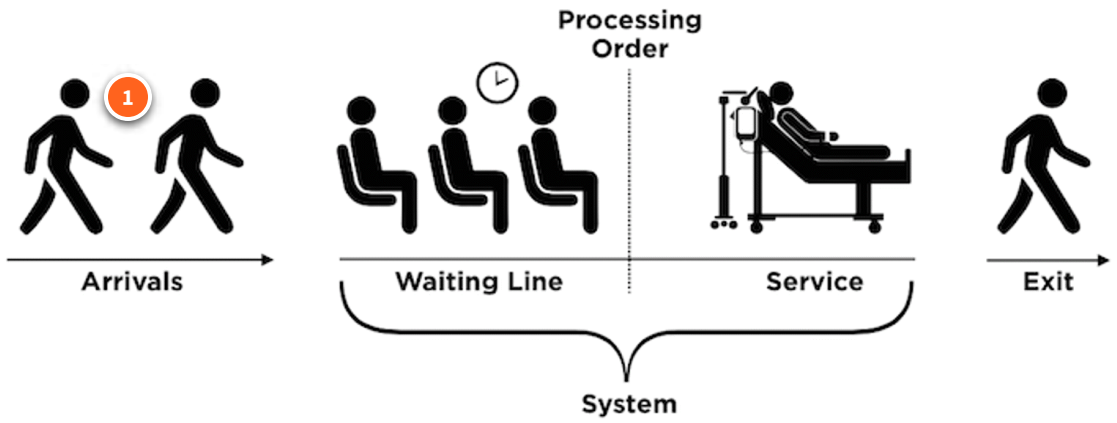
=> Mengendalikan laju kedatangan

Variasi jenis dan waktu layanan kadang melebihi kapasitas

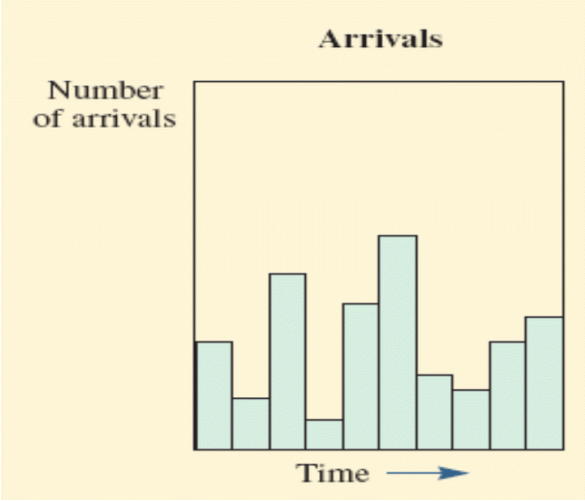
=> Menurunkan waktu layanan atau menambah kapasitas

Komponen Sistem Antrian: A/S/c/K/N/D





Distribusi Kedatangan (A)



Distribusi Kedatangan
Laju kedatangan: jumlah pelanggan yang datang pada interval waktu tertentu

- Distribusi kedatangan Konstan
    - interval waktu antar kedatangan persis sama; kedatangan berpola periodik (pola pergerakan barang di pabrik)

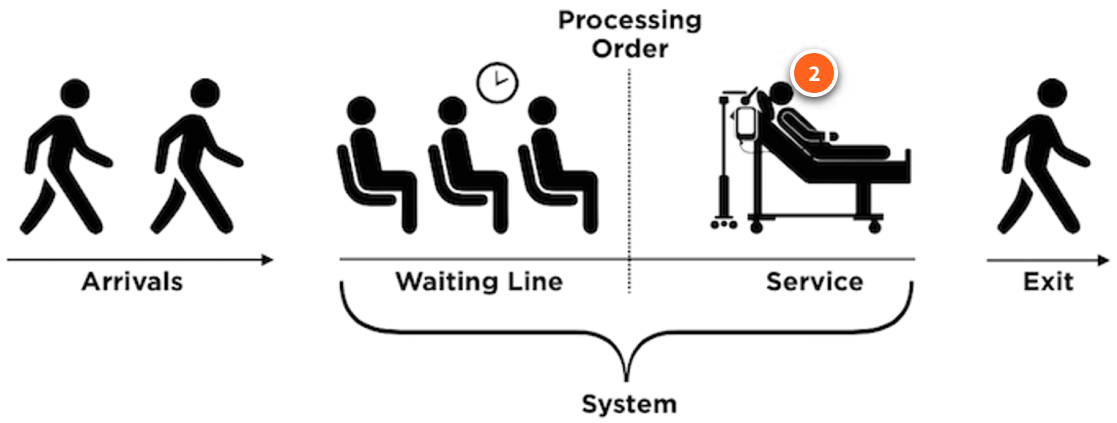
- Distribusi kedatangan Variabel/random
    - Probabilitas kedatangan berdistribusi secara statistik (Eksponensial/Poisson)

Karakteristik lainnya

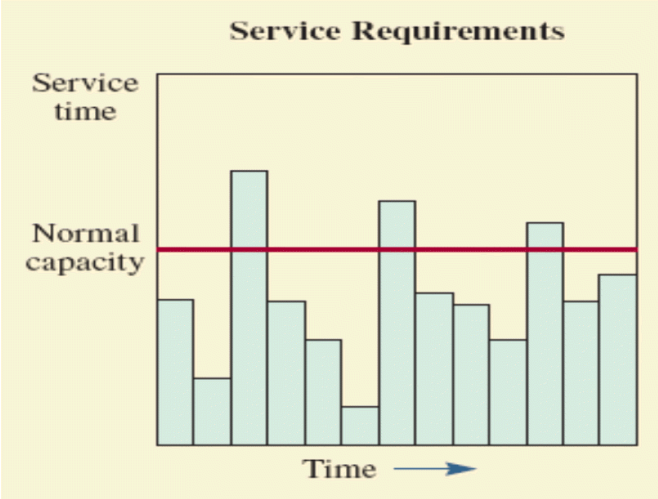
- Pola kedatangan
    - Dapat dikendalikan : Mengumumkan jam buka pelayanan, memberikan diskon
    - Tidak dapat dikendalikan : kasus gawat darurat

- Ukuran pelanggan yang datang
    - Individual (single)
    - Batch

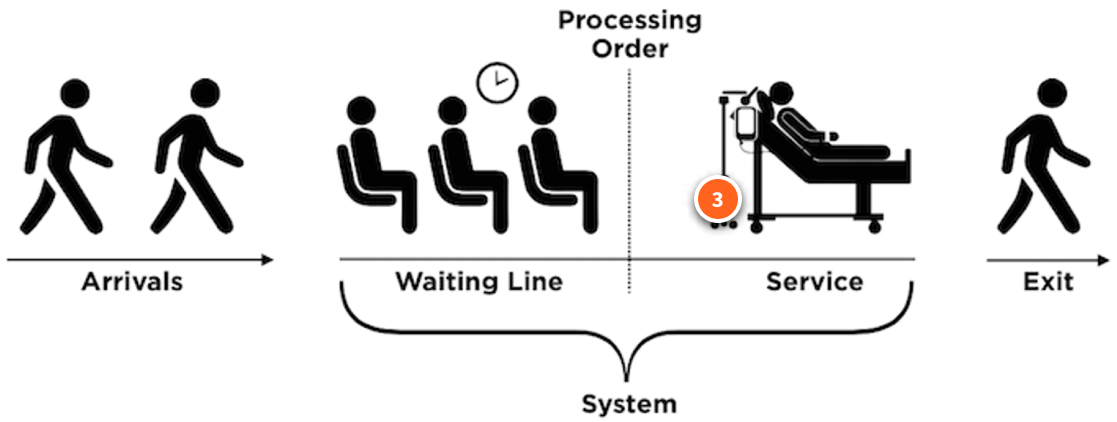
- Tingkat kesabaran pelanggan
    - Balking : datang, lihat dan pergi
    - Reneging : datang, antri, dan pergi



Distribusi waktu layanan (S)

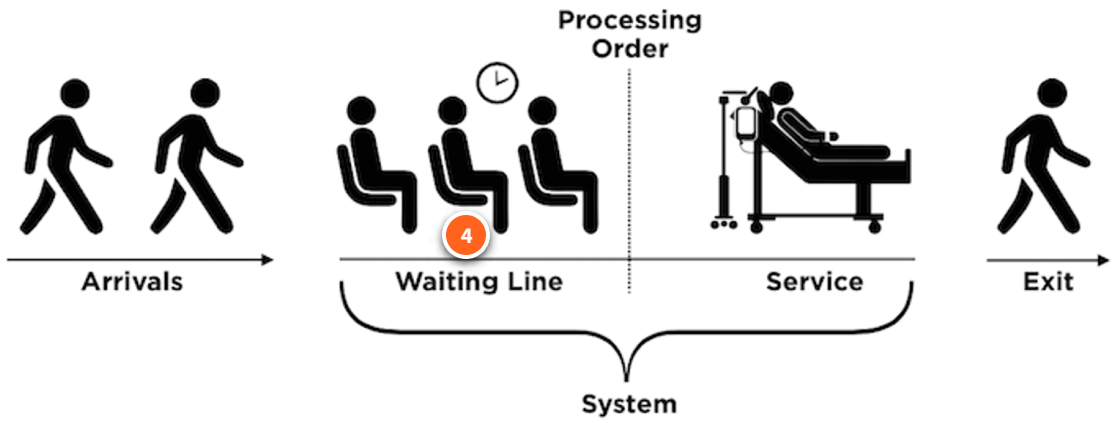


- Konstan
  - Layanan diberikan oleh mesin
- Variabel
  - Layanan diberikan oleh manusia
  - Berdistribusi eskponensial



Jumlah Server (c)

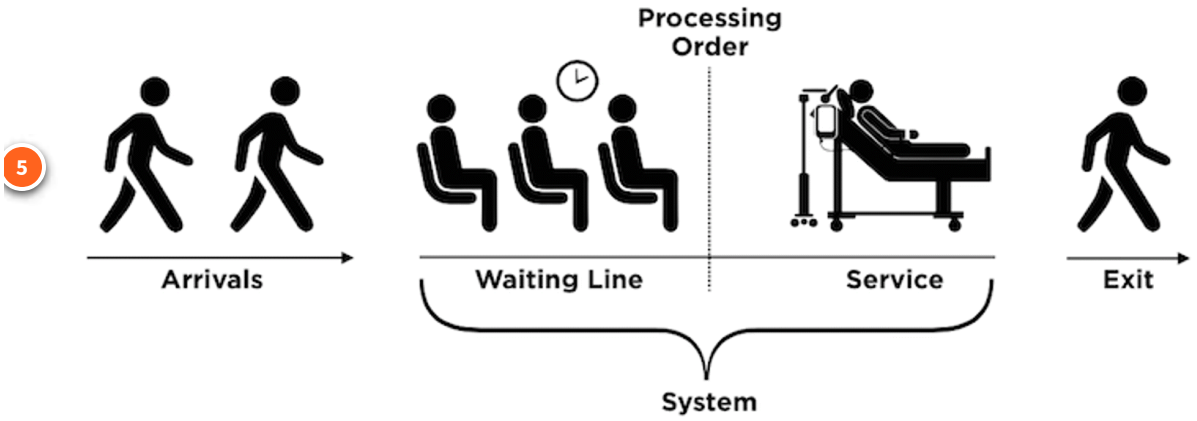
- Single Server
- Multi Server



Panjang Antrian (K)

- Panjang Antrian
  - Tidak terbatas
  - Terbatas

- Jumlah lajur (Lines)
  - Tunggal (Single)
  - Jamak (Multiple)



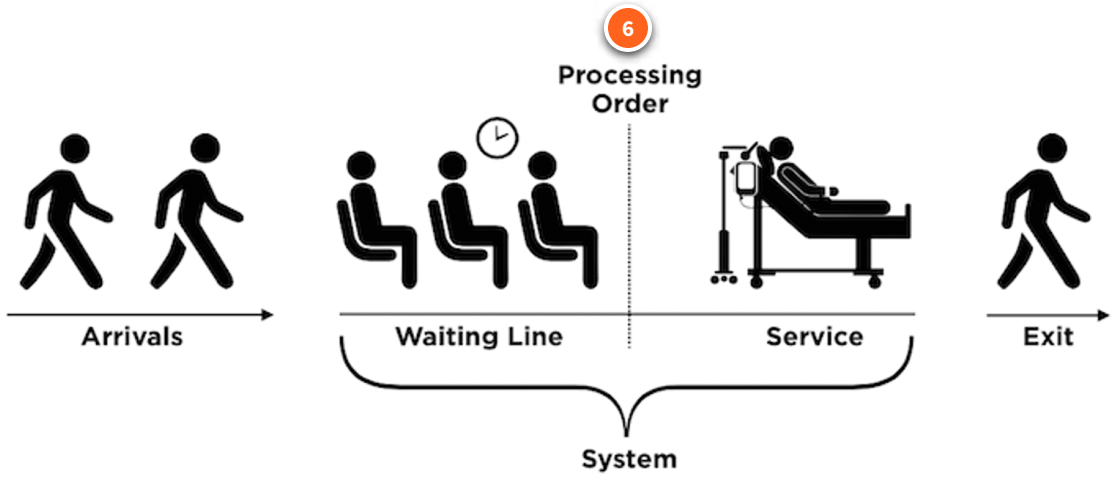
Populasi yang dilayani (N)

Populasi Terbatas:

- Jumlah pelanggan yang menggunakan layanan terbatas
- Ketika seorang pelanggan meninggalkan posisinya sebagai anggota populasi, jumlah anggota populasi berkurang 1.

Populasi Tidak Terbatas:

- Jumlah pelanggan dalam populasi cukup besar sedemikian rupa sehingga pengurangan atau penambahan tidak berpengaruh secara signifikan pengaruhnya pada probabilitas sistem antrian.



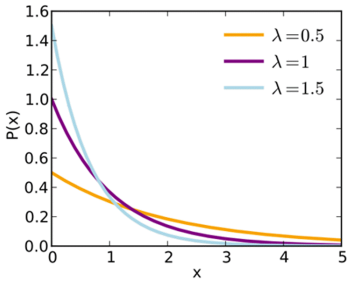
Disiplin Antrian (D)

Sekumpulan aturan prioritas untuk menentukan urutan dalam melayani pelanggan yang antri

- First Come First Serve
- Shortest Processing Time
- Reservation Time
- Emergency First
- Lain-lain

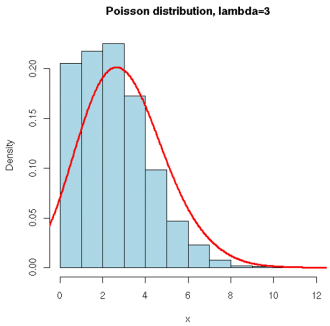
Distribusi

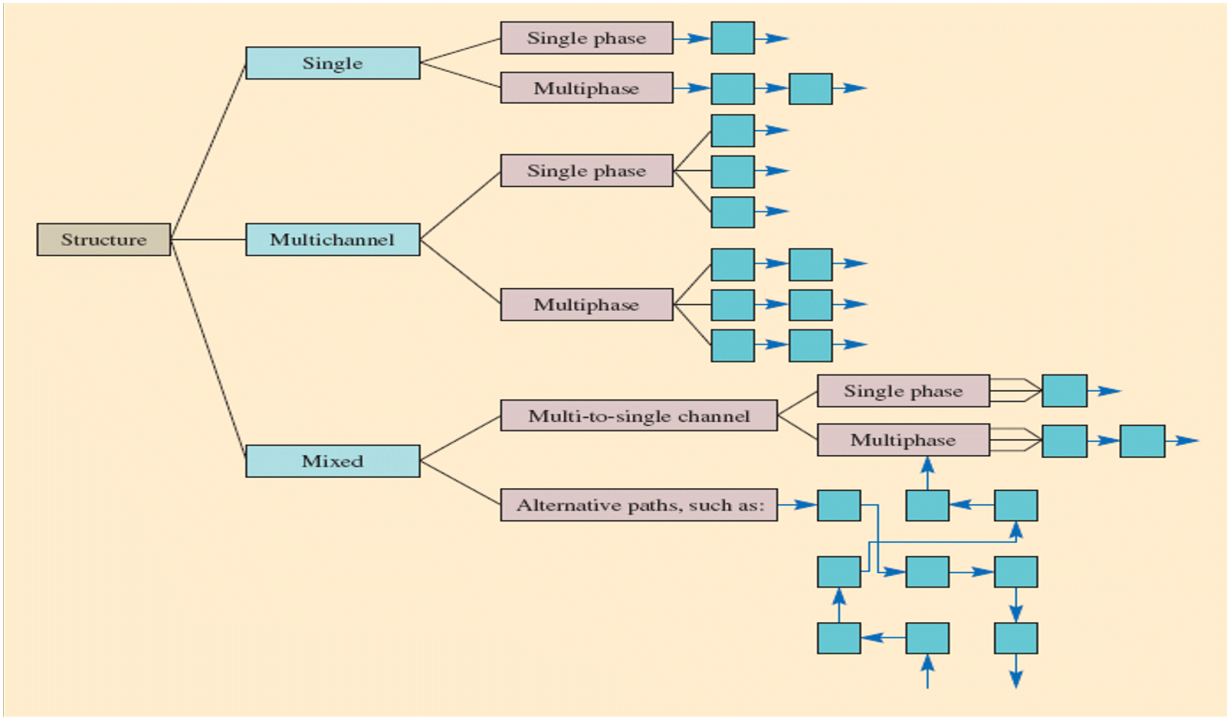
- **Eksponensial**: Saat kedatangan terjadi murni random, plot ***waktu antar kedatangan*** akan berbentuk eksponensial
  - Fungsi probabilitas: $f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$



λ : Rata-rata kedatangan per periode

- **Poisson**: distribusi ***jumlah kedatangan dalam interval waktu*** T tertentu
  - Fungsi probabilitas: $P_T(n) = \frac{(\lambda T)^n e^{-\lambda T}}{n!}$



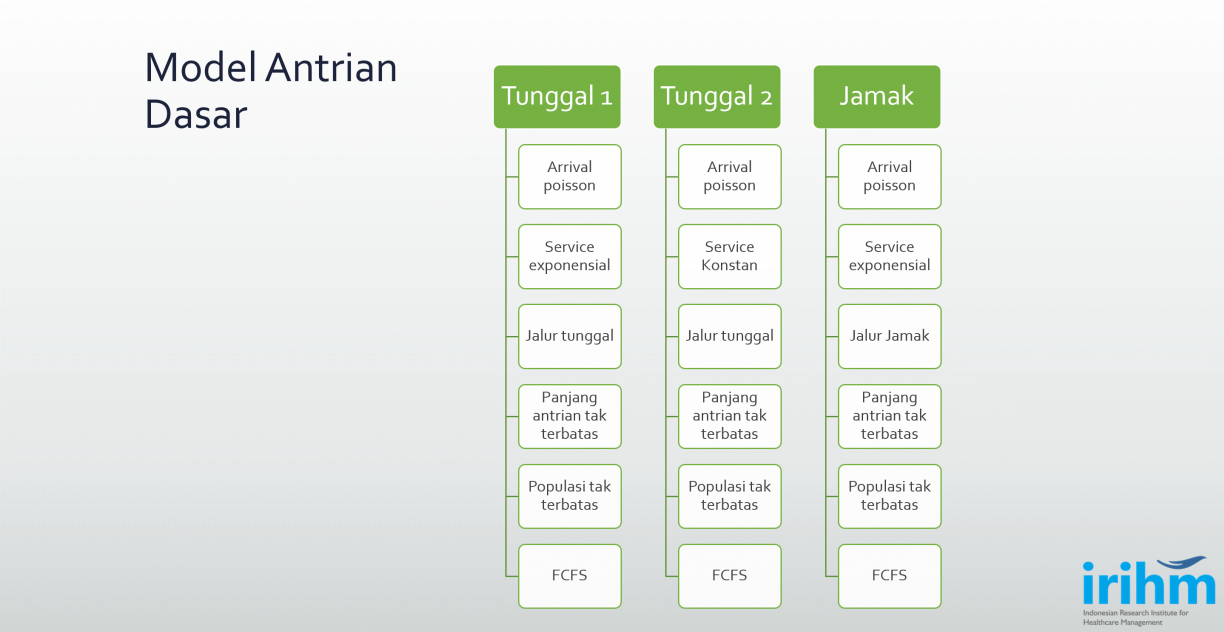


Struktur Antrian

Lesson 2 of 6

Model Antrian Single dan Multi Server

Mursyid Hasanbasri



Model Dasar

Notasi

Infinite Queuing Notation: Models 1–3	Finite Queuing Notation: Model 4
λ = Arrival rate	D = Probability that an arrival must wait in line
μ = Service rate	F = Efficiency factor, a measure of the effect of having to wait in line
$\frac{1}{\mu}$ = Average service time	H = Average number of units being serviced
$\frac{1}{\lambda}$ = Average time between arrivals	J = Population source less those in queuing system ($N - n$)
ρ = Ratio of total arrival rate to service rate for a single server $\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^*$	L = Average number of units in line
L_q = Average number waiting in line	S = Number of service channels
L_s = Average number in system (including any being served)	n = Average number of units in queuing system (including the one being served)
W_q = Average time waiting in line	N = Number of units in population source
W_s = Average total time in system (including time to be served)	P_n = Probability of exactly n units in queuing system
n = Number of units in the system	T = Average time to perform the service
S = Number of identical service channels	U = Average time between customer service requirements
P_n = Probability of exactly n units in system	W = Average waiting time in line
P_w = Probability of waiting in line	X = Service factor, or proportion of service time required

*For single-server queues, this is equivalent to utilization.

irihm
Indonesian Research Institute for Healthcare Management

Notasi (Sumber: Jacobs and Chase, Operations and Supply Chain Management, 2014)

Persamaan yang digunakan

Simple system

Model 1

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \qquad W_q = \frac{L_q}{\lambda} \qquad P_n = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \quad P_0 = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \qquad [10.3]$$

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \qquad W_s = \frac{L_s}{\lambda} \qquad \rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

Constant service time system

Model 2

$$L_q = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)} \qquad W_q = \frac{L_q}{\lambda} \qquad [10.4]$$

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \qquad W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

Multichannel system

Model 3

$$L_s = L_q + \lambda/\mu \qquad W_s = L_s/\lambda \qquad [10.5]$$

$$W_q = L_q/\lambda \qquad P_w = L_q\left(\frac{S\mu}{\lambda} - 1\right)$$

(Exhibit 10.9 provides the value of L_q given λ/μ and the number of servers S.)

Formula

1

Rumah Sakit A membuka layanan alat test lab baru bagi pelanggannya. Manajemen memperkirakan jumlah pelanggan yang datang dengan rata-rata 15 orang per jam. Staf yang bertugas diperkirakan mampu melayani seorang pelanggan setiap 3 menit. Dengan asumsi pola kedatangan poisson dan pelayanan eksponensial, tentukan

1. Utilisasi dari staf yang bertugas
2. Rata-rata jumlah pelanggan yang antri
3. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem
4. Rata-rata waktu tunggu di antrian
5. Rata-rata waktu tunggu dalam sistem

Solusi

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{15}{20} = 0.75 = 75\ \%$$

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{(15)^2}{20(20 - 15)} = 2.25 \text{ pelanggan}$$

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{15}{20 - 15} = 3 \text{ pelanggan}$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{2.25}{15} = 0.15 \text{ jam atau } 9 \text{ menit}$$

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{3}{15} = 0.2 \text{ jam atau } 12 \text{ menit}$$

Mengingat tempat/ruang yang terbatas dan keinginan untuk memberikan tingkat layanan yang baik, manajemen rumah sakit ingin menjamin dengan 95% tingkat kepercayaan, bahwa tidak lebih dari 3 pelanggan yang ada dalam sistem.

1. Berapa tingkat layanan (service level) dengan batas 3 pelanggan dalam sistem?
2. Berapa laju pelayanan yang harus diberikan agar dijamin service levelnya 95%?

$$P_n = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

at $n = 0$, $P_0 = (1 - 15/20)$	$(15/20)^0 = 0.250$		
at $n = 1$, $P_1 = (1/4)$	$(15/20)^1 = 0.188$		
at $n = 2$, $P_2 = (1/4)$	$(15/20)^2 = 0.141$		
at $n = 3$, $P_3 = (1/4)$	$(15/20)^3 = 0.105$		
	0.684	or	68.5 percent

Service Level saat ini (n ≤ 3)

Service Level 95%

$$0.95 = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^0 + \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^1 + \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 + \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3$$

$$0.95 = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)\left[1 + \frac{\lambda}{\mu} + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3\right]$$

Trial & Error

$$\left.\begin{array}{l} \frac{\lambda}{\mu} = 0.5 \Rightarrow \sum_{n=0}^{3} P_n = 0.9375 \\ \frac{\lambda}{\mu} = 0.45 \Rightarrow \sum_{n=0}^{3} P_n = 0.96 \end{array}\right\} \frac{\lambda}{\mu} = 0.47 \quad \rightarrow \quad \mu = 32\ per\ jam$$

2

Klinik B sedang mengkaji untuk menyewa alat cek kesehatan yang baru. Klinik B memberikan layanan konsultasi gratis jika pasien menggunakan jasa cek kesehatan terbarunya. Biaya konsultasinya sendiri jika terpisah seharga Rp. 50.000. Pengalaman menunjukkan jumlah pasien yang ingin melakukan cek kesehatan sekaligus konsultasi sama banyak dengan mereka yang hanya ingin konsultasi saja. Margin dari penggunaan alat cek kesehatan tersebut adalah Rp. 70.000, sedangkan biaya riil konsultasi hanya sebesar Rp. 10.000. Layanan direncanakan akan dibuka untuk 2 shift selama 14 jam.

Tersedia alat cek kesehatan dalam 3 pilihan:

1. Unit 1 dapat memberikan hasil dan sekaligus konsultasi kepada pasien setiap 5 menit dan disewakan Rp. 1.200.000 per hari.
2. Unit 2 dapat memberikan hasil dan sekaligus konsultasi kepada pasien setiap 4 menit dengan biaya sewa Rp. 1.600.000 per hari.
3. Unit 3 dapat memberikan hasil dan sekaligus konsultasi kepada pasien setiap 3 menit dengan biaya sewa Rp. 2.200.000 per hari.

Klinik B memperkirakan pasien tidak akan mau menunggu untuk konsultasi jika lebih dari 5 menit. Lebih dari itu pasien tidak jadi melakukan cek dan konsultasi. Jika pasien yang datang konsultasi 10 orang per jam, unit mana yang harus dipilih?

Analisis (1) Waktu tunggu saja

Unit 1 $$L_q = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu-\lambda)} = \frac{10^2}{2(12)(12-10)} = 2.083$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{2.083}{10} = 0.208 \text{ jam} = 12.5 \text{ menit}$$

Unit 2 $$L_q = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu-\lambda)} = \frac{10^2}{2(15)(15-10)} = 0.667$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0.667}{10} = 0.0667 \text{ jam} = 4 \text{ menit}$$

Analisis (2) profit and loss

Unit 1 Wq = 12.5 menit (λ = 10 per jam)
Jika seharusnya Wq = 5 menit , maka λ = 8 per jam
➔ Pasien yang balking = 2 orang per jam
➔ Potensi kerugian = 2 pasien/jam x 14 jam x ½ (70.000 + 40.000)
= Rp 1.540.000 per hari

Selisih biaya sewa kedua unit Rp. 400.000 per hari

} Pilih Unit 2

Di gudang non-medis sebuah rumah sakit, staf unit yang membutuhkan barang non-medis datang mengisi permohonan barang dan menunggu dipenuhi oleh staf gudang. Staf gudang selain mengecek ketersediaan dan mengisi form pengeluaran barang, juga mengambil barang yang diperlukan untuk diserahkan kepada staf unit. Staf unit datang secara acak dengan laju 40 orang per jam, sedangkan staf gudang dapat memenuhi setiap permohonan dengan rata-rata 20 barang per jam.

Jika honor staf gudang Rp. 30.000 per jam dan honor staf unit Rp. 60.000 per jam, tentukan jumlah staf gudang yang optimal?

- Laju kedatangan : 40 per jam
- Laju pelayanan : 20 per jam
- Honor staf gudang : Rp. 30.000/jam
- Honor staf unit : Rp. 60.000/jam

Solusi

$$\rho = \frac{40}{20} = 2 \geq 1$$ ➔ Tidak dapat dipecahkan jika server (staf gudang) = 1

Diasumsikan server = 3, maka Lq = 0.8889 staf unit yang menunggu
Biaya akibat staf unit menunggu = 0.8889 x Rp. 60.000 x 8 jam = Rp. 426.672/hari

Jika server = 4, maka Lq = 0.1739 staf unit yang menunggu
Biaya akibat staf unit menunggu = 0.1739 x Rp. 60.000 x 8 jam = Rp. 83.472/hari

Penghematan biaya = Rp. 343.200/hari

Sedangkan honor staf gudang Rp. 30.000/jam x 8 jam = Rp. 240.000/hari

➔ Penambahan staf gudang 1 orang dapat menghemat 343.200-240.000= Rp. 103.200/hari

Role Play Antrian

Mursyid Hasanbasri

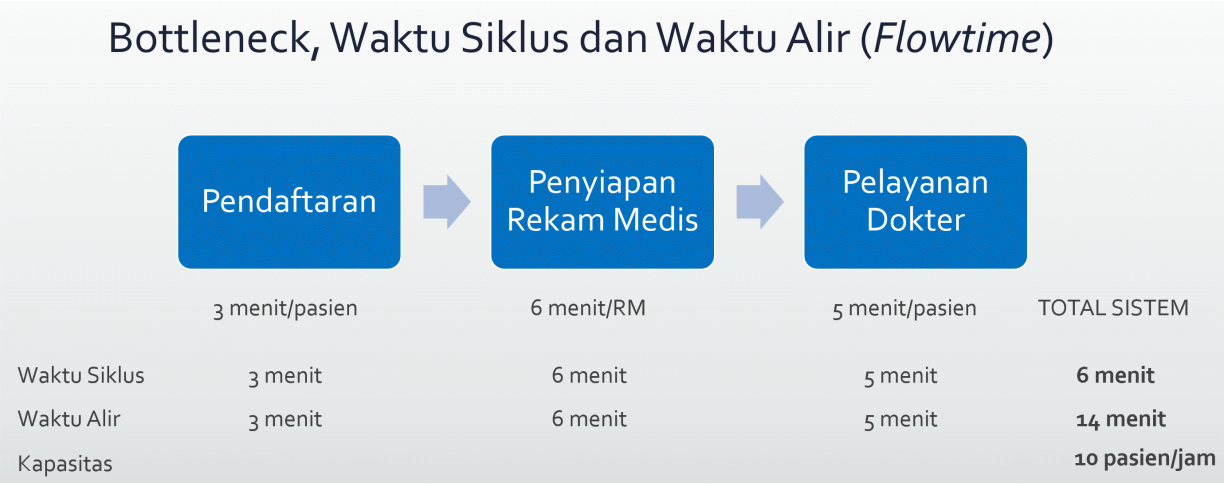
- [ ] Ikuti Instruksi dari Fasilitator
- [ ] Analisis antrian yang terjadi saat simulasi dengan pengetahuan yang sudah diperoleh atau pengalaman praktis Bapak/Ibu di lapangan.

Pendekatan Analisis Proses pada Antrian

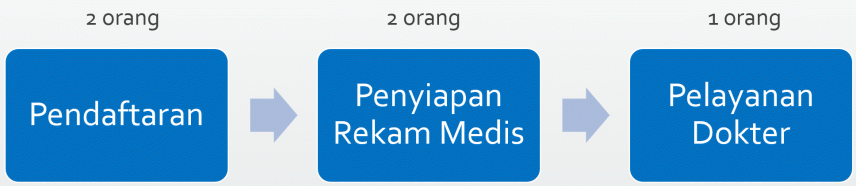
Mursyid Hasanbasri

Bottleneck, Waktu Siklus dan Waktu Alir (Flowtime)

- Bottleneck
  - Sumber daya yang membatasi kapasitas atau output maksimum dari suatu sistem
- Waktu siklus
  - Rata-rata waktu antara penyelesaian unit yang berurutan dari suatu proses
- Waktu alir
  - Rata-rata waktu yang dibutuhkan satu unit barang bergerak melalui seluruh proses dalam suatu sistem



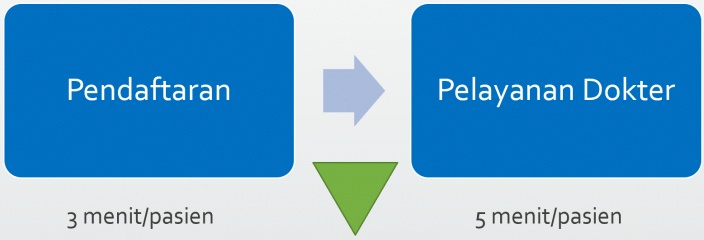
Bottleneck, Waktu Siklus dan Waktu Alir (*Flowtime*)



	3 menit/pasien	6 menit/RM	5 menit/pasien	TOTAL SISTEM
Waktu Siklus	1.5 menit	3 menit	5 menit	**5 menit**
Waktu Alir	3 menit	6 menit	5 menit	**14 menit**
Kapasitas				**12 pasien/jam**

Flowtime dan Waktu tunggu

	Waktu proses (menit)	Server	Waktu siklus	Periode Operasi (jam)	Output
Proses 1	3.00	1	3.00	4	80
Max pasien					32
rata2 pasien					16
waktu tunggu					80.00
Proses 2	5	1	5	4	48



Waktu Operasi	4 jam	4 jam	Apa yang terjadi?

Lesson 5 of 6

Tips Mengelola Antrian

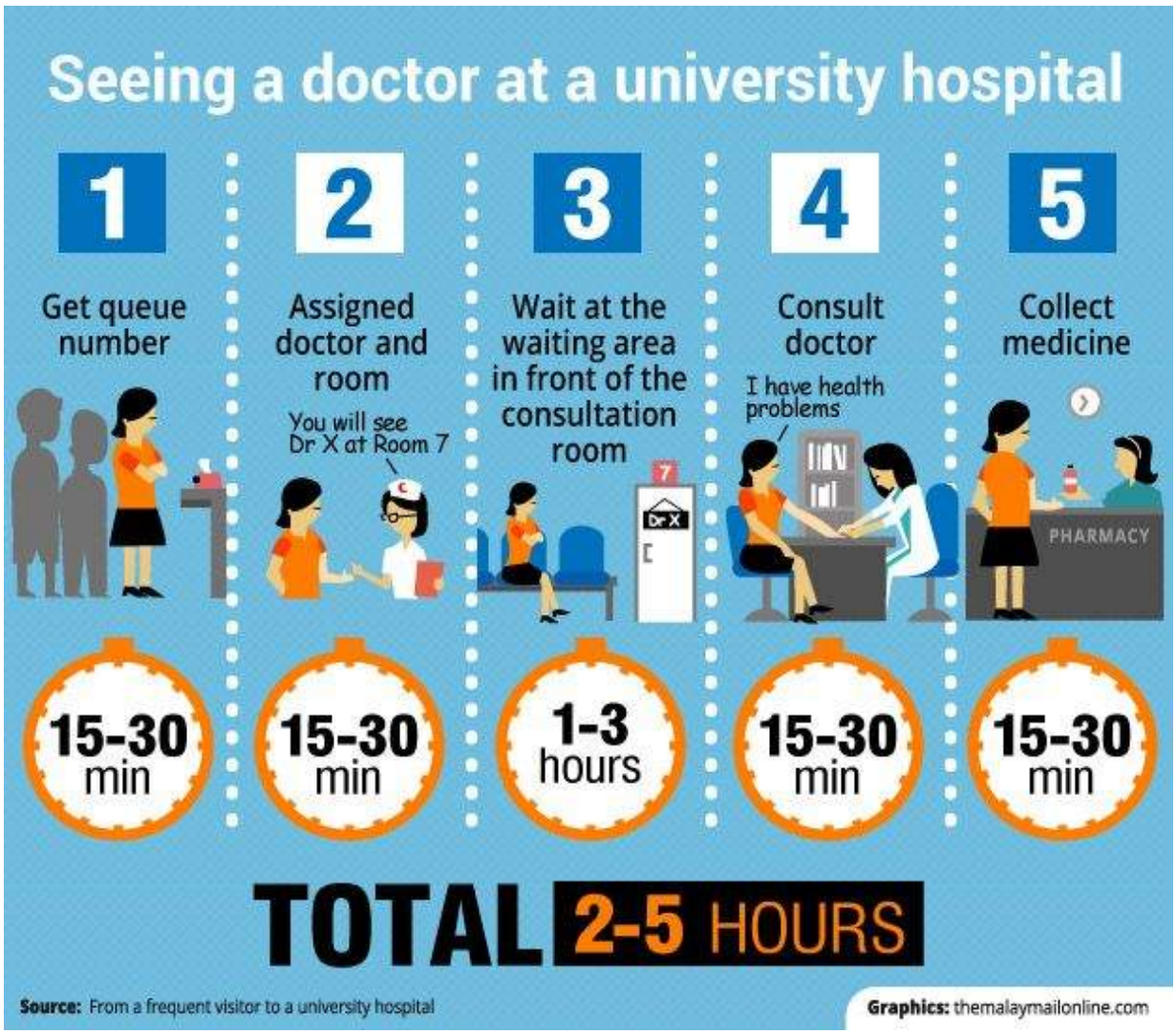
Mursyid Hasanbasri

1

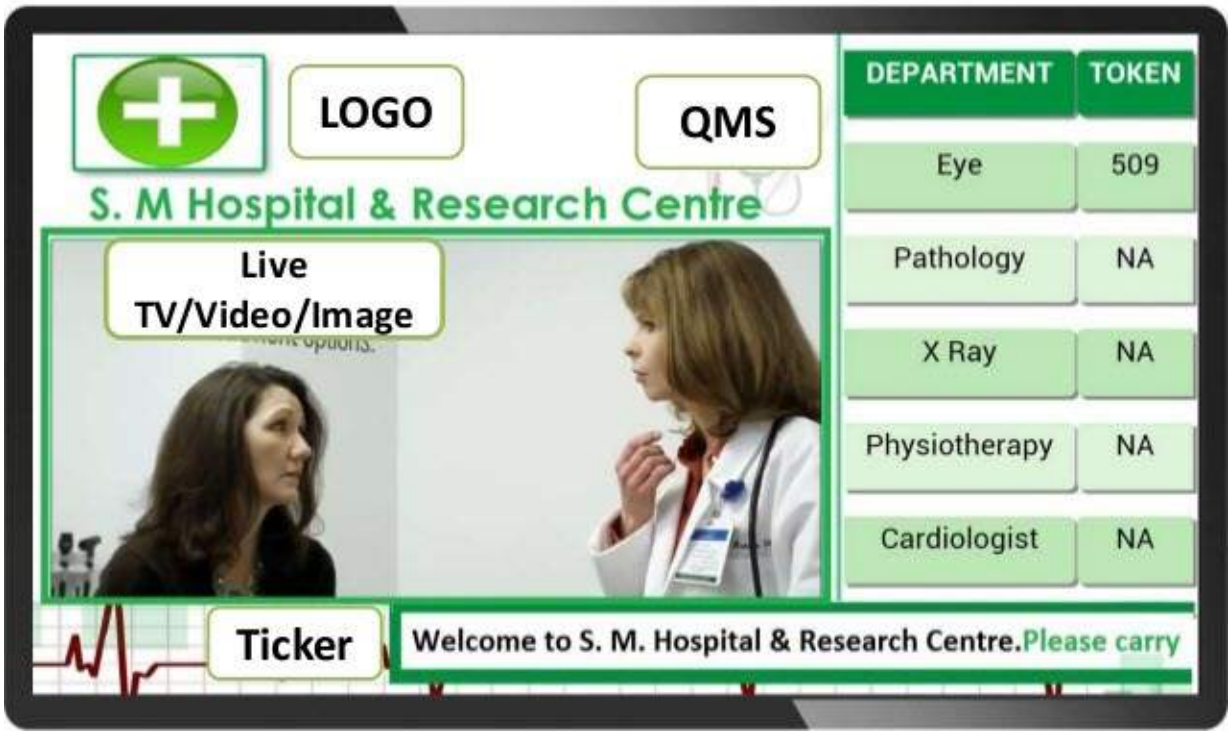
Kelompokkan Pasien dan perlakukan mereka secara berbeda

2

Latih staf pelayanan untuk selalu ramah



Informasikan pelanggan apa yang terjadi dan bagaimana upaya yang sudah dilakukan untuk mengatasinya



Alihkan perhatian pelanggan saat antri

Sarankan pelanggan untuk datang pada periode yang tidak sibuk

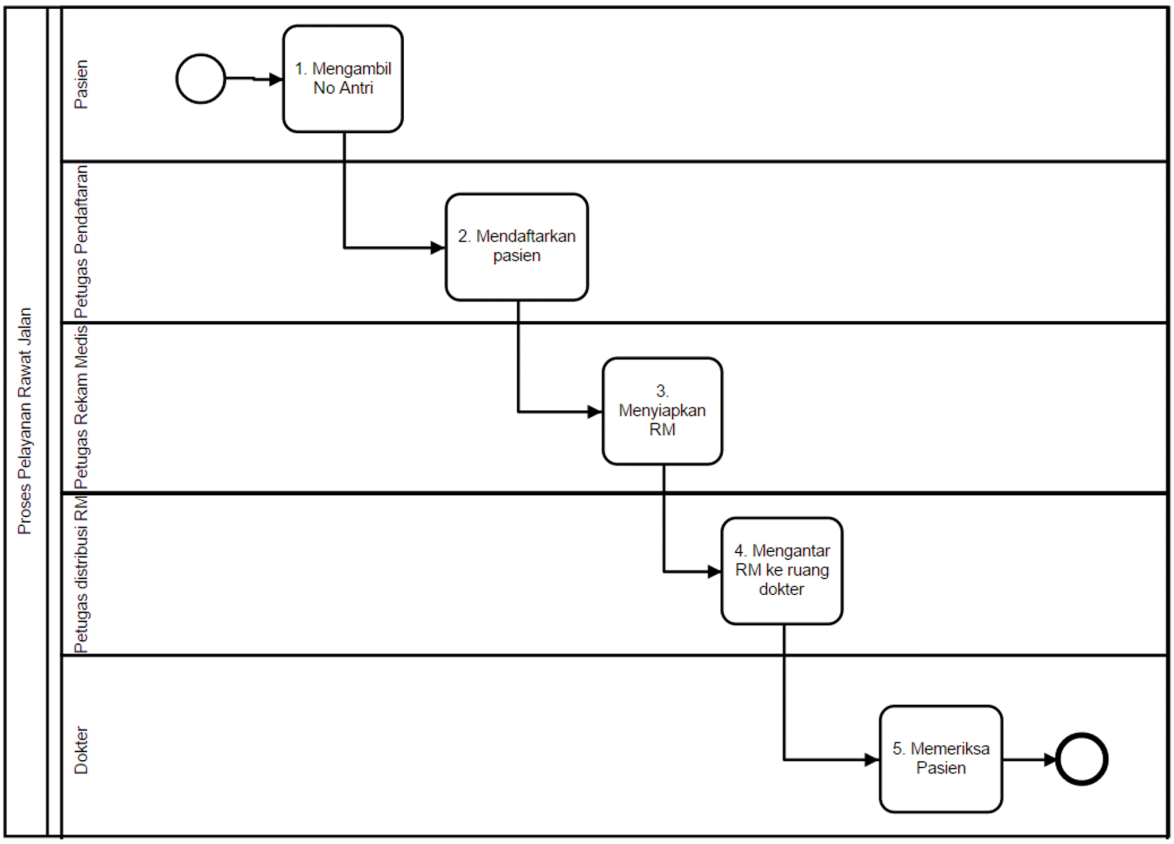
Kebutuhan Data Untuk Analisis Antrian

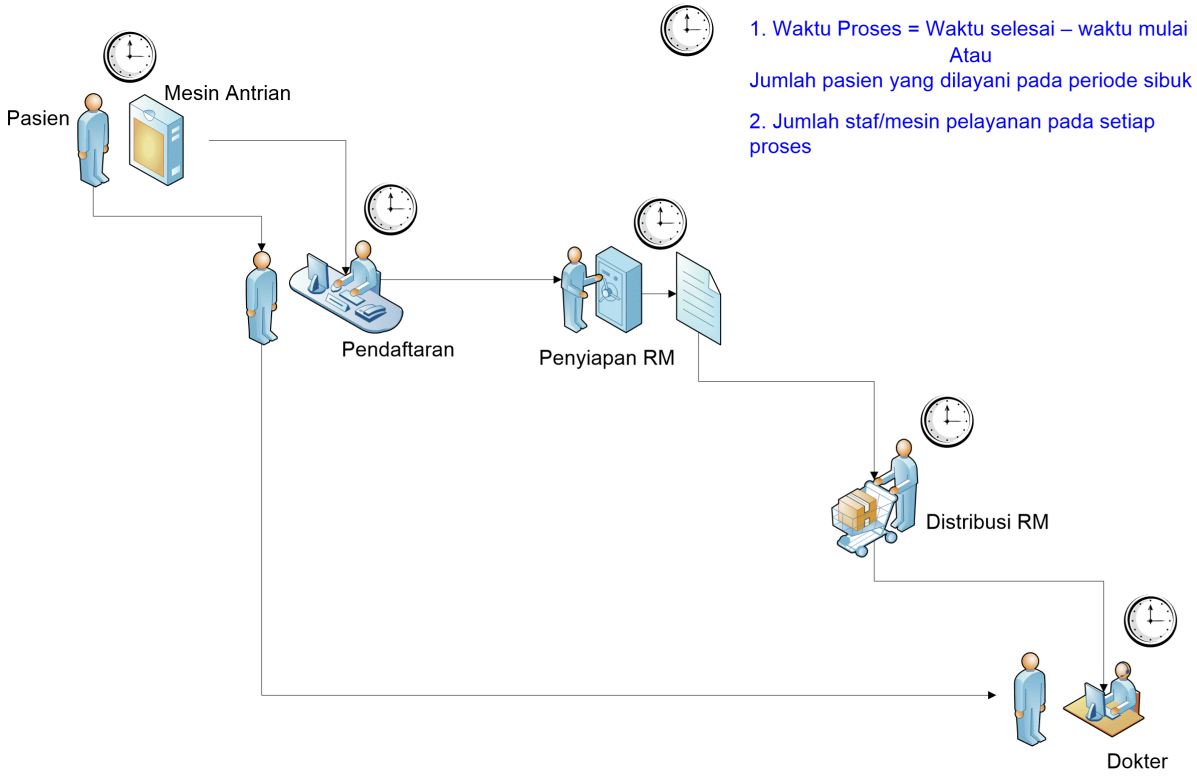
Mursyid Hasanbasri

Kebutuhan Data

- Waktu pelayanan pada setiap proses pelayanan
    - Jika disediakan oleh SIMRS akan lebih baik: jam berapa pasien mulai dilayani dan selesai dilayani
    - Diperoleh lewat sampling: rata-rata waktu pelayanan
    - Estimasi: Jumlah pasien yang dilayani pada periode sibuk (misalnya 30 pasien dalam 1 jam, antara jam 08.00-09.00)
- Laju Kedatangan
    - SIMRS: Jam kedatangan pasien dalam sistem atau kedatangan pada setiap proses
    - Estimasi: Jumlah pasien yang datang pada periode sibuk (misalnya 50 pasien dalam 1 jam, antara jam 08.00-09.00)
- Jumlah staf atau mesin pelayanan, misalnya
    - Loket pendaftaran sebanyak 5 loket
    - Petugas rekam medis 2 orang

Contoh Proses Pelayanan di Rumah Sakit




1. Waktu Proses = Waktu selesai – waktu mulai
Atau
Jumlah pasien yang dilayani pada periode sibuk
2. Jumlah staf/mesin pelayanan pada setiap proses
Pasien
Mesin Antrian
Pendaftaran
Penyiapan RM
Distribusi RM
Dokter