



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pelayanan merupakan hal utama yang harus diberikan kepada konsumen dalam memenuhi kebutuhan. Dalam pemenuhan kebutuhan, konsumen juga mengharapkan adanya kepuasan pelayanan didalamnya. Untuk itu produsen harus mampu menciptakan situasi dan kondisi yang dapat mampu mewujudkan rasa puas pada konsumen. Penciptaan kepuasan ini dapat dimulai dari hal yang sederhana namun sangat berhubungan langsung dengan aktivitas pemenuhan kebutuhan konsumen. Seperti pada saat aktivitas di *Mall*, yaitu parkir. Parkir merupakan bentuk aktivitas sederhana yang dilakukan oleh konsumen.

Hal ini terjadi pada SC Plaza Sidoarjo, SC Plaza merupakan kawasan superblok milik Pemerintah Kabupaten Sidoarjo. Di sentra terpadu ini terdapat *Mall*, Hotel, *Convention Hall*, *Waterpark*, dan berbagai ruko dan bangunan komersial lainnya. Dengan adanya fasilitas yang lengkap, masyarakat Sidoarjo sering mengunjungi tempat ini, hal ini berdampak kepada padatnya antrian di area parkir SC Plaza Sidoarjo.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, sering terjadi antrian pada loket pembayaran parkir khususnya kendaraan roda dua. Hal ini dapat dilihat dari data antrian yang telah diambil pada bulan Maret–April 2018 bahwa rata-rata pengendara harus mengantri selama 10,22 menit. SC Plaza memiliki loket pembayaran parkir untuk kendaraan roda dua sejumlah 2 loket, hal tersebut membuat antrian yang padat terutama pada waktu jam tutup Mall dikarenakan semua pengunjung dan karyawan bersama-sama keluar dari lokasi SC Plaza Sidoarjo. Selain itu area parkir pada kawasan SC Plaza tidak memiliki pemisahan jalur antara area parkir motor dan mobil, sehingga dapat mengganggu kendaraan roda empat (mobil) ketika akan keluar dari kawasan tersebut.

Penelitian tentang antrian sudah banyak dilakukan diantaranya: Soma Purnama Aji (2012), melakukan penelitian tentang Penerapan model simulasi antrian *multi channel single phase* dengan studi kasus : Apotek Purnama Semarang. Hendra Wahyu K (2015), melakukan penelitian mengenai evaluasi panjang antrian kendaraan pada pelayanan pintu keluar parkir dengan atau tanpa Perubahan Pintu Keluar Parkir dengan studi kasus: Parkir Solo Grand Mall. Irmayanti Hasan (2011), melakukan penelitian tentang Model optimasi pelayanan nasabah berdasarkan metode antrian (*Queuing System*) di PT. Bank Mega Syariah Cabang Malang. Gustri Vero W (2012), melakukan penelitian tentang Perancangan sistem simulasi antrian kendaraan bermotor pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) menggunakan metode Distribusi Eksponensial dengan studi kasus : SPBU Sunset Road. Taufiqur Rachman (2016) melakukan penelitian tentang Simulasi model antrian optimal pembayaran parkir di Universitas Esa Unggul dengan menggunakan metode simulasi antrian.

Penelitian ini melakukan analisis sistem antrian dengan melakukan perbaikan penataan pada kawasan parkir SC Plaza Sidoarjo.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan, diantaranya adalah:

1. Bagaimana bentuk model sistem antrian pada area parkir motor di SC Plaza?
2. Berapakah jumlah loket yang optimal dalam upaya mengurangi jumlah antrian ?
3. Bagaimana penentuan jalur yang sesuai pada kawasan parkir SC Plaza ?



1.3. Tujuan Penelitian

1. Menentukan pemodelan terhadap sistem antrian pada area parkir motor di SC Plaza dengan menggunakan *software* Arena.
2. Menentukan jumlah loket pembayaran parkir kendaraan roda dua yang sebaiknya dimiliki.
3. Memberikan alternatif penataan jalur yang sesuai terhadap area parkir SC Plaza.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat-manfaat yang dapat diberikan dari penelitian ini, yakni:

- 1.4.1. Manfaat bagi manajemen parkir SC Plaza:
 - Dapat memperoleh masukan mengenai kondisi dan permasalahan yang dihadapi beserta dengan solusi untuk mengatasi antrian tersebut.
- 1.4.2. Manfaat bagi penulis
 - Mengembangkan wawasan berpikir, menganalisa dan mengantisipasi suatu problema, dengan mengacu pada materi teoritis dari disiplin ilmu yang telah ditempuh dan menggunakannya untuk menyelesaikan *problem* riil.

1.5. Batasan Masalah

Untuk lebih mengarahkan pemecahan masalah dan menghindari pembahasan yang terlalu meluas, maka pembatasan permasalahan perlu dilakukan. Pembatasan masalah tersebut adalah :

1. Penelitian hanya dilakukan pada jenis kendaraan bermotor roda dua (motor), karena jenis kendaraan tersebut merupakan kendaraan memiliki frekuensi paling tinggi.
2. Pengambilan data dan analisa lapangan dilaksanakan setiap hari Sabtu dan Minggu dimulai dari tanggal 17



Maret 2018 sampai 8 April 2018 pada pukul 19.00 WIB – 22.00 WIB.

1.6. Asumsi Asumsi

Tidak memiliki jalur alternatif lain

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang akan dibahas dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini meliputi:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan diutarakan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, asumsi-asumsi, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan dikemukakan tentang teori-teori dasar yang berkaitan dengan pemodelan sistem antrian, simulasi, dan metode-metode yang berkaitan dengan permasalahan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai langkah-langkah dalam penelitian, termasuk lokasi penelitian, waktu, metode pelaksanaan, metode pengambilan data, dan materi yang dipaparkan.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai langkah dan hasil pengumpulan data yang telah diperoleh, beserta dengan hasil pengolahan data.

BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisis data yang telah diperoleh.





BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Antrian

2.1.1. Definisi Antrian

Menurut Ma'arif dan dan Tanjung (2003) antrian adalah situasi barisan tunggu dimana jumlah kesatuan fisik (pendatang) sedang berusaha untuk menerima pelayanan dari fasilitas terbatas (pemberi pelayanan), sehingga pendatang harus menunggu beberapa waktu dalam barisan agar mendapatkan giliran untuk dilayani. Suatu antrian adalah suatu garis tunggu dari pelanggan (satuan) yang memerlukan layanan satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Studi matematika dari kejadian atau gejala garis tunggu ini disebut teori antrian. Kejadian garis tunggu timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan/kapasitas pelayanan atau fasilitas pelayanan, sehingga nasabah yang tiba tidak bisa segera mendapatkan layanan disebabkan kesibukan pelayanan. (Margaret dkk, 2012)

Dalam Jurnal InovisiTM dengan judul Simulasi Model Antrian Optimal Loker Pembayaran Parkir, rata-rata lamanya waktu menunggu (*waiting time*) sangat tergantung kepada rata-rata tingkat kecepatan pelayanan (*rate of services*). 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. Tujuan sebenarnya dari teori antrian adalah meneliti kegiatan dari fasilitas pelayanan dalam rangkaian kondisi random dari suatu sistem antrian yang terjadi. Untuk itu pengukuran yang logis akan ditinjau dari dua bagian, yaitu berapa lama para pelanggan harus menunggu yang dalam hal ini diuraikan melalui waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh pelanggan untuk menunggu hingga mendapatkan pelayanan dan berapa persenkah dari waktu yang disediakan untuk

memberikan pelayanan itu fasilitas pelayanan dalam kondisi menganggur.

Teori antrian adalah penelitian kegiatan dari fasilitas pelayanan dalam rangkaian kondisi random dari suatu sistem antrian yang terjadi. Maka dari itu pengukuran yang logis akan ditinjau dari dua bagian, yaitu berapa lama para pelanggan harus menunggu yang dalam hal ini diuraikan menggunakan waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh pelanggan untuk menunggu hingga mendapatkan pelayanan dan berapa persenkah dari waktu yang disediakan untuk memberikan pelayanan itu fasilitas pelayanan dalam kondisi menganggur.

2.1.2. Definisi Sistem Antrian

Sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan (loket) serta suatu aturan yang mengatur kedatangan pelanggan dan pemrosesan masalah pelayanan antrian dimana dicirikan oleh lima buah komponen, yaitu : pola kedatangan para pelanggan, pola pelayanan, jumlah pelayanan, kapasitas fasilitas untuk menampung para pelanggan, dan aturan dalam mana para pelanggan dilayani. (Pangestu, 2000)

2.1.3. Karakteristik Dalam Antrian

2.1.3.1. Karakteristik Kedatangan

Menurut Jay dan Barry (2009), sumber *input* yang menghadirkan kedatangan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki tiga karakteristik utama:

1. Ukuran Populasi kedatangan
2. Perilaku kedatangan
3. Pola kedatangan (distribusi statistik)

Ukuran populasi kedatangan dilihat sebagai terbatas atau tidak terbatas. Sebuah populasi dinyatakan sebagai populasi terbatas jika di antrian yang terjadi hanya terdapat pengguna pelayanan potensial dengan jumlah terbatas. Sementara populasi yang tidak terbatas terjadi ketika di dalam antrian terdapat materi



atau orang-orang yang jumlahnya tidak terbatas, dan dapat datang kapan saja.

Kedatangan dianggap sebagai kedatangan yang acak (*random*) bila kedatangan tersebut tidak terikat satu sama lain dan kejadian kedatangan tersebut tidak dapat diramalkan secara tepat. Sering dalam permasalahan antrian, kedatangan pada setiap setiap unit waktu dapat diperkirakan oleh sebuah distribusi peluang yang disebut sebagai distribusi *Poisson*.

Perilaku kedatangan menggambarkan perilaku pelanggan yang sabar menunggu dalam antrian hingga mereka dilayani atau tidak berpindah baris antrian dan pelanggan yang menolak untuk bergabung dalam antrian karena merasa waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan pelayanan terlalu lama.

2.1.3.2. Karakteristik Antrian

Baris antrian merupakan komponen kedua pada sebuah sistem antrian. Panjangnya sebuah baris antrian dapat bersifat terbatas dan tidak terbatas. Sebuah baris antrian disebut terbatas jika di dalam antrian tersebut tidak dapat ditingkatkan lagi menjadi tanpa batas. Sedangkan baris antrian disebut tidak terbatas jika ukuran antrian tidak dibatasi dan dapat terus ditingkatkan. (Jay dan Barry, 2009)

Karakteristik antrian yang selanjutnya berkaitan dengan aturan antrian (disiplin antrian). Aturan antrian mengacu pada aturan urutan pelanggan dalam barisan yang akan menerima pelayanan. Sebagian besar sistem menggunakan aturan antrian *first-in, first-out* (FIFO) dimana pelanggan yang datang terlebih dahulu, dialah yang pertama dilayani

Dalam prakteknya terdapat beberapa aturan antrian yang biasa digunakan, antara lain:

1. *First in First Out* (FIFO) atau *First Come First Served* (FCFS).
2. *Last In First Out* (LIFO) atau *Last Come First Served* (LCFS).
3. *Priority Service* (PS).



4. *Service In Random Order (SIRO)*.
5. *General Service Diciprint (GSD)*.

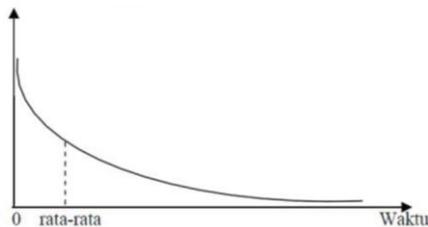
2.1.3.3. Karakteristik Pelayanan

Karakteristik pelayanan merupakan komponen ketiga dalam sistem antrian. Terdapat dua hal penting dalam karakteristik pelayanan, yakni desain sistem antrian dan distribusi waktu pelayanan.

Desain dasar sistem antrian biasanya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada (contoh: jumlah kasir) dan jumlah tahapan (contoh: jumlah pemberhentian). Desain dasar sistem antrian dapat dikelompokkan ke dalam empat jenis, yaitu:

1. Sistem antrian jalur tunggal (satu jalur dan satu titik pelayanan).
2. Sistem antrian jalur ganda (satu jalur dan beberapa titik pelayanan).
3. Sistem satu tahap, yaitu sebuah sistem dimana pelanggan menerima dari hanya satu stasiun dan kemudian pergi meninggalkan sistem.
4. Sistem tahapan berganda, yaitu sebuah sistem dimana pelanggan menerima jasa dari beberapa stasiun sebelum meninggalkan sistem.

Distribusi waktu pelayanan menggambarkan waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan. Biasanya waktu pelayanan ini diasumsikan dengan menggunakan distribusi peluang eksponensial negatif (*negative exponential probability distribution*) seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1. Distribusi Eksponensial (Jay dan Barry, 2009)



2.1.4. Faktor-Faktor Model Antrian

Menurut Jay dan Barry (2009) ada beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi suatu model antrian, yaitu :

1. Distribusi Kedatangan

Kedatangan langganan ke dalam sebuah sistem menurut proses *Poisson* yang berarti banyaknya langganan yang datang sampai pada waktu tertentu, mempunyai distribusi *Poisson*. Hal ini benar apabila kedatangan langganan secara *random* pada kecepatan kedatangan rata-rata tertentu.

2. Barisan Antri

Suatu antrian selalu ditandai dari besarnya jumlah langganan yang ada di dalam sebuah sistem untuk mendapatkan pelayanan. Antrian disebut terbatas apabila jumlah langganan yang dibolehkan masuk ke dalam sistem dibatasi sampai jumlah tertentu, bila pembatasan yang demikian tidak diadakan, maka antrian dikatakan tidak terbatas.

3. Disiplin Pelayanan

Disiplin pelayanan adalah suatu urutan yang digunakan di dalam pemilihan langganan dari barisan antri untuk segera menerima layanan. Aturan yang biasa digunakan adalah “*First in First Out*”, yakni siapa yang lebih dahulu datang, maka ia akan dilayani terlebih dahulu. Aturan-aturan lainnya seperti “*Last in First Out*” (LIFO), yakni yang terakhir datang, ialah yang dilayani pertama, dan contoh lain seperti kedatangan *random*, prioritas, dan lain sebagainya.

4. Mekanisme Pelayanan

Mekanisme pelayanan adalah jumlah susunan stasiun yang terdiri dari satu atau lebih stasiun pelayanan yang disusun seri atau paralel, gabungan atau sirkuler. Suatu model pelayanan tunggal, apabila sistemnya hanya memiliki satu stasiun pelayanan, sedangkan suatu sistem



dikatakan model pelayanan ganda bila stasiun pelayanan lebih dari satu.

5. Waktu Pelayanan

Waktu yang diperlukan untuk pelayanan, sejak pelayanan dimulai hingga selesai disebut waktu pelayanan. Waktu pelayan ini juga mempunyai suatu distribusi probabilitas, yakni ditentukan berdasarkan sampel dari keadaan sebenarnya. Dalam keadaan tertentu, dapat berupa distribusi Erlang (Gamma), Eksponensial, Uniform, dan lain-lain.

6. Sumber Masukan

Sumber populasi jumlah langganan yang mempunyai kemungkinan memasuki sistem untuk mendapatkan pelayanan. Ukuran populasi dikatakan tidak terbatas, apabila jumlah langganan cukup besar dan dikatakan terbatas, apabila jumlah langganan kecil.

2.1.5. Model Antrian

Beragam model antrian dapat digunakan di bidang Manajemen Operasi. Empat model yang paling sering digunakan oleh perusahaan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi masing-masing. Dengan mengoptimalkan sistem pelayanan, dapat ditentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat dengan menggunakan model-model antrian. Empat model antrian tersebut adalah sebagai berikut. (Heizer dan Render, 2009)

2.1.5.1. Model A: M/M/I (*Single Channel Queueing System* atau model antrian jalur tunggal).

Dalam situasi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Rumus antrian untuk model A adalah:

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.1})$$



Dimana: λ = jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu,
 μ = jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur,
 L_s = jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem.

1. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan).

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.2})$$

2. Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian.

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.3})$$

3. Waktu rata-rata antrian dalam system.

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.4})$$

4. Faktor utilisasi sistem (populasi fasilitas pelayanan sibuk).

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.5})$$

5. Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (yaitu unit pelayanan kosong).

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.6})$$

6. Probabilitas terdapat lebih dari sejumlah k unit dalam sistem, dimana n adalah jumlah unit dalam sistem.

$$P_{n>k} = \left[\frac{\lambda}{\mu} \right]^{k+1} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.7})$$

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



2.1.5.2. Model B: M/M/S (Multiple Channel Queueing System atau model antrian jalur berganda).

Sistem antrian jalur berganda terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk menangani pelanggan yang akan datang. Asumsi bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur yang akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu. Pola kedatangan mengikuti distribusi *Poisson* dan waktu pelayan mengikuti distribusi eksponensial negatif. Pelayanan dilakukan secara *first-come,first-served*, dan semua stasiun pelayanan yang sama. Rumus antrian untuk model B adalah sebagai berikut.

1. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\lambda - \mu}} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.8})$$

2. Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem.

$$L_s = \frac{\lambda\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu-\lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.9})$$

3. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem).

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.10})$$

4. Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian.

$$L_q = L_s \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.11})$$

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



5. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian.

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.12)}$$

- Dimana: M = jumlah jalur yang terbuka,
 λ = jumlah kedatangan rata-rata persatuan waktu,
 μ = jumlah orang dilayani persatuan waktu pada setiap jalur,
 n = jumlah pelanggan,
 P_0 = probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem,
 L_s = jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem,
 L_q = jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian.

2.1.5.3. Model C: M/D/1 (constant service atau waktu pelayanan konstan)

Beberapa sistem memiliki waktu pelayanan yang tetap, dan bukan berdistribusi eksponensial seperti biasanya. Rumus antrian untuk model C adalah sebagai berikut.

1. Panjang antrian rata-rata

$$L_q = \frac{x^2}{2\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.13)}$$

2. Waktu menunggu dalam antrian rata-rata

$$W_q = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.14)}$$

3. Jumlah pelangan dalam sistem rata-rata

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.15)}$$

4. Waktu tunggu rata-rata dalam sistem

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.16)}$$



2.1.5.4. Model D: (*limited population* atau populasi terbatas)

Model ini berbeda dengan ketiga model yang lain, karena saat ini terdapat hubungan saling ketergantungan antara panjang antrian dan tingkat kedatangan. Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan.

1. Faktor pelayanan

$$X = \frac{T}{T + U} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.17)}$$

2. Jumlah antrian rata-rata

$$L = N(1 - F) \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.18)}$$

3. Waktu tunggu rata-rata

$$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.19)}$$

4. Jumlah pelayanan rata-rata

$$J = NF(1 - X) \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.20)}$$

5. Jumlah dalam pelayanan rata-rata

$$H = FNX \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.21)}$$

6. Jumlah populasi

$$N = J + L + H \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2.22)}$$

Dimana: D = probabilitas sebuah unit harus menunggu didalam antrian,

F = faktor efisiensi,

H = rata-rata jumlah unit yang sedang dilayani,

J = rata-rata jumlah unit yang tidak berada dalam antrian,

L = rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani,

M = jumlah jalur pelayanan,

N = jumlah pelanggan potensial,

T = waktu pelayanan rata-rata,



U = waktu rata-rata antara unit yang membutuhkan pelayanan,

W = waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian,

X = faktor pelayanan.

2.2. Uji Hipotesis

Menurut Bluman (2012), hipotesis statistik adalah pernyataan tentang suatu parameter dari distribusi populasi. Disebut hipotesis dikarenakan tidak diketahui benar atau tidaknya. Jenis hipotesis terbagi menjadi dua jenis, yaitu hipotesis nol dan hipotesis alternatif. Berikut penjelasan mengenai jenis hipotesis :

1) Hipotesis nol (H_0)

Hipotesis statistik yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara suatu parameter dengan suatu nilai tertentu, atau bahwa tidak ada perbedaan antara dua parameter

2) Hipotesis Alternatif (H_1)

Hipotesis statistik yang menyatakan bahwa ada perbedaan antara suatu parameter dengan suatu nilai tertentu, atau bahwa ada perbedaan antara dua parameter.

2.3. Pengujian Statistik Parametrik

Menurut Bluman (2012), Pengujian parametrik (statistik parametrik) adalah uji statistik untuk parameter populasi seperti rata-rata, variansi, dan proporsi yang menggunakan beberapa asumsi dari populasi dimana sampel diambil. Salah satu asumsinya yaitu diambil dari suatu populasi adalah berdistribusi normal. Berikut penjelasan pembagian jenis statistik parametrik dapat dilihat pada tabel 2.1, 2.2, dan 2.3.



Tabel 2.1. Statistik Parametrik *one sample t-test* sampel kecil

Jenis	Rumusan Hipotesis	Rumus	Kriteria Pengujian
<p><i>One Sampel T-Test</i> (Uji Satu sampel) adalah pengujian satu parameter dengan menggunakan sampel tunggal</p>	H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu	$t = \frac{x - \mu}{\frac{s}{n}}$ <p>Keterangan :</p> x = Rata – rata sampel μ = Rata – rata yang diuji s = standar deviasi populasi n = jumlah sampel * $n < 30$ (variansi tidak diketahui)	<ul style="list-style-type: none"> • H_0 ditolak jika : $T_{hitung} < -t \alpha/2$; v atau $T_{hitung} > t \alpha/2$; v • H_0 diterima jika : $-t \alpha/2$; $v \leq T_{hitung} \leq t \alpha/2$; v
	H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu	$z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma}{n}}$ <p>Keterangan :</p> x = Rata – rata sampel μ = Rata – rata yang diuji σ = standar deviasi populasi n = jumlah sampel * $n \geq 30$ (variansi diketahui)	<ul style="list-style-type: none"> • H_0 ditolak jika : $Z_{hitung} < -z \alpha/2$ atau $Z_{hitung} > z \alpha/2$ • H_0 diterima jika : $-z \alpha/2 \leq Z_{hitung} \leq z \alpha/2$



Tabel 2.2. Statistik Parametrik *independen t-test*

Jenis	Rumusan Hipotesis	Rumus	Kriteria Pengujian
<p><i>Independent Sample T-Test</i> adalah uji komparatif atau uji beda untuk mengetahui adakah perbedaan mean atau rata-rata ketika 2 sampel independen dan ketika sampel diambil dari 2 populasi yang mendekati distribusi normal</p>	<p>H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu</p>	$Z = \frac{(x_1 - x_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ <p>Keterangan : x = Rata – rata sampel μ = Rata – rata yang diuji s = standar deviasi populasi n = jumlah sampel</p> <p>(variansi diketahui dan sama)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • H_0 ditolak jika : $Z_{hitung} < -z_{\alpha/2}$ atau $Z_{hitung} > z_{\alpha/2}$ • H_0 diterima jika : $-z_{\alpha/2} \leq Z_{hitung} \leq z_{\alpha/2}$
	<p>H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu</p>	$Z = \frac{(x_1 - x_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$ <p>Keterangan : x = Rata – rata sampel μ = Rata – rata yang diuji s = standar deviasi populasi n = jumlah sampel</p> <p>(variansi diketahui dan tidak sama)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • H_0 ditolak jika : $Z_{hitung} < -z_{\alpha/2}$ atau $Z_{hitung} > z_{\alpha/2}$ • H_0 diterima jika : $-z_{\alpha/2} \leq Z_{hitung} \leq z_{\alpha/2}$
	<p>H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu</p>	$t_0 = \frac{(x_1 - x_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ $S_p = \sqrt{\frac{n_1 - 1 s_1^2 + n_2 - 1 s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$ <p>Keterangan : x = Rata – rata sampel μ = Rata – rata yang diuji S_p = standar deviasi populasi S = standar deviasi sampel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • H_0 ditolak jika : $T_{hitung} < -t_{\alpha/2; v}$ atau $T_{hitung} > t_{\alpha/2; v}$ • H_0 diterima jika : $-t_{\alpha/2; v} \leq T_{hitung} \leq t_{\alpha/2; v}$

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



		N = jumlah sampel (variansi diketahui dan diasumsikan sama)	
H ₀ : ukuran statistik = nilai tertentu H ₁ : ukuran statistik ≠ nilai tertentu	$t_0 = \frac{(x_1 - x_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$ $df = \frac{(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2})^2}{\frac{\frac{s_1^2}{n_1}}{n_1 - 1} + \frac{\frac{s_2^2}{n_2}}{n_2 - 1}}$	Keterangan : x = Rata – rata sampel μ = Rata – rata yang diuji s = standar deviasi populasi n = jumlah sampel (variansi tidak diketahui dan diasumsikan tidak sama)	<ul style="list-style-type: none"> • H₀ ditolak jika : T_{hitung} < -t_{α/2; v} atau T_{hitung} > t_{α/2; v} • H₀ diterima jika : -t_{α/2; v} ≤ T_{hitung} ≤ t_{α/2; v}



Tabel 2.3. Statistik Parametrik *paired sample t-test*

Jenis	Rumusan Hipotesis	Rumus	Kriteria Pengujian
<i>Paired Sample T-Test</i> digunakan untuk menguji rata-rata sampel dengan membandingkan dua sampel yang <i>dependent</i> , seperti pengujian sebelum dan sesudah	H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu	$S_d^2 = \frac{n \sum_{j=1}^n d_j^2 - \left(\sum_{j=1}^n d_j \right)^2}{n(n-1)}$ $t = \frac{d - d_0}{\frac{S_d}{n}}$ $df = n - 1$ <p>Keterangan : d – d = selisih rata – rata sampel sebelum dan sesudah S_d = standar deviasi sampel n = jumlah sampel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • H_0 ditolak jika : $T_{hitung} < -t \alpha/2; v$ atau $T_{hitung} > t \alpha/2; v$ • H_0 diterima jika : $-t \alpha/2; v \leq T_{hitung} \leq t \alpha/2; v$

2.4. Sistem, Pemodelan Sistem dan Simulasi

2.4.1. Sistem

Menurut Margaret, dkk (2012) Sistem didefinisikan sebagai kumpulan anggota misalnya orang atau mesin yang berperilaku dan saling berinteraksi untuk mencapai tujuan yang logis. Kumpulan dari anggota yang membentuk sebuah sistem mungkin hanya sebagian dari seluruh sistem yang lain.

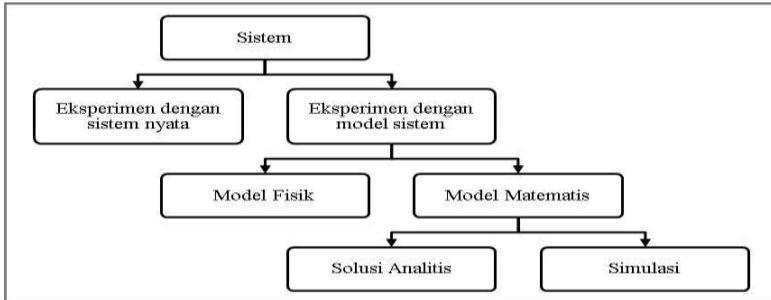
Sistem dikategorikan menjadi dua tipe: diskrit dan kontinyu.

- Sistem diskrit adalah sistem dimana keadaan variabel berubah secara cepat pada titik-titik waktu yang berbeda.
- Sistem kontinyu adalah sistem dimana keadaan variabel berubah secara kontinyu terhadap waktu. Dalam praktek, hanya sedikit sistem yang sepenuhnya diskrit atau sepenuhnya kontinyu.

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



Ada berbagai cara untuk mempelajari suatu sistem, seperti ditunjukkan dalam gambar 2.2.



Gambar 2.2. Cara Mempelajari Sistem (Margaret, dkk, 2012)

Menurut Blanchard (1990) Sistem adalah seperangkat objek yang bekerja sama atau berinteraksi dan biasanya saling ketergantungan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Sistem sering dipengaruhi oleh perubahan yang terjadi di luar sistem, dapat dikatakan terjadi dilingkungan sistem. Dalam pemodelan sistem, keputusan harus dilakukan dalam batas sistem dan lingkungan. sistem didefinisikan sebagai kumpulan elemen yang bekerja sama untuk mencapai yang diinginkan. Isu-isu penting yang dibahas dalam suatu sistem adalah:

- a). Sistem terdiri dari beberapa elemen,
- b). Elemen yang saling berkaitan dan bekerja sama, dan
- c). Sistem yang ada dalam rangka mencapai tujuan tertentu.

(Dahyar, 2012).

2.4.2. Pemodelan Sistem

Model adalah representasi dari sebuah sistem. Untuk kebanyakan studi, penting untuk mempertimbangkan aspek dari sistem yang mempengaruhi masalah yang dipelajari. Aspek-aspek yang diwakili dalam model sistem, sehingga model dikatakan penyederhanaan sistem, tapi cukup rinci untuk membuat keputusan pada sistem. Model adalah representasi dari fakta yang sedang disederhanakan. Dengan demikian, cara yang tepat



dimana operasi dilakukan tidak penting sebagai cara dimana operasi dapat berdampak ke seluruh sistem. Suatu kegiatan harus selalu dilihat dari bagaimana kegiatan ini mempengaruhi unsur-unsur dari sistem lain, bukan bagaimana aktivitas dilakukan.

Menurut Dahyar (2012) Model biasanya diambil dari sejumlah asumsi yang berkaitan dengan sistem operasi. Asumsi dinyatakan dalam hubungan matematis, logis, dan simbolik dalam elemen sistem. Melalui pemodelan, akan menjelaskan beberapa sistem nyata yang dapat digunakan untuk memprediksi dan merumuskan strategi sistem pengendalian.

Prinsip pemodelan sistem tidak terlalu menitik beratkan kepada bentuk model apa untuk merancang sebuah sistem, bentuk model ini bebas, bisa menggunakan bentuk apa saja sesuai dengan keinginan, contohnya bisa berupa narasi, *prototype*, maupun gambar, yang terpenting adalah harus mampu merepresentasikan visualisasi bentuk sistem yang diinginkan oleh *user*, karena sistem akhir yang dibuat bagi *user* akan diturunkan dari hasil model tersebut.

2.4.3. Simulasi

Menurut Margaret, dkk (2012) Simulasi adalah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari suatu sistem nyata. Ide dasar dari simulasi adalah menggunakan beberapa perangkat untuk menirukan sistem nyata untuk mempelajari dan memahami sifat-sifat, tingkah laku dan karakter operasinya. Karena itu, simulasi berkaitan dengan perencanaan untuk menaksir perilaku dari sistem nyata untuk tujuan perancangan sistem atau perubahan perilaku sistem.

Sedangkan Menurut *Law and Kelton* (1991) Simulasi merupakan suatu teknik meniru operasi-operasi atau proses-proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah.

Dalam simulasi digunakan komputer untuk mempelajari sistem secara numerik, dimana dilakukan pengumpulan data



untuk melakukan estimasi statistik untuk mendapatkan karakteristik asli dari sistem.

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

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

2.4.4. Klasifikasi Model Simulasi.

Menurut *Law and Kelton* (1991) dasarnya model simulasi dikelompokkan dalam tiga dimensi yaitu:

a. Model Simulasi Statis dengan Model Simulasi Dinamis.

Model simulasi statis digunakan untuk mempresentasikan sistem pada saat tertentu atau sistem yang tidak terpengaruh oleh perubahan waktu. Sedangkan model simulasi dinamis digunakan jika sistem yang dikaji dipengaruhi oleh perubahan waktu.

b. Model Simulasi Deterministik dengan Model Simulasi Stokastik.

Jika model simulasi yang akan dibentuk tidak mengandung variabel yang bersifat *random*, maka model simulasi tersebut dikatakan sebagai simulasi deterministik. Pada umumnya sistem yang dimodelkan dalam simulasi



mengandung beberapa input yang bersifat *random*, maka pada sistem seperti ini model simulasi yang dibangun disebut model simulasi stokastik.

c. Model simulasi Kontinyu dengan Model Simulasi Diskrit.

Untuk mengelompokkan suatu model simulasi apakah diskret atau kontinyu, sangat ditentukan oleh sistem yang dikaji. Suatu sistem dikatakan diskret jika variabel sistem yang mencerminkan status sistem berubah pada titik waktu tertentu, sedangkan sistem dikatakan kontinyu jika perubahan variabel sistem berubah seiring dengan perubahan waktu.

2.4.5. Tahapan Simulasi

Berikut merupakan tahapan dalam melakukan simulasi:

- *Realization System*
Realization System merupakan tahapan untuk melakukan identifikasi terhadap sistem yang bersangkutan, meliputi ruang lingkup dan komponen sistem beserta hubungan antar komponen tersebut. Selain itu juga dilakukan penetapan tujuan dari studi yang dilakukan.
- *Data Aquisition*
Data akuisisi meliputi identifikasi, pengumpulan, dan representasi dari sistem yang menjelaskan mengenai penyebab eksternal dan perilaku beberapa proses internal
- *Model Construction*
Model Construction merupakan tahap penyusunan model yang paling mampu mewakili dan menggambarkan kondisi dan perilaku sistem. Alat pemodelan seperti pemrograman simulasi dapat digunakan pada tahap ini. Oleh karena itu, pemilihan *software* simulasi juga merupakan bagian dari tahap penyusunan model ini.
- *Verification*



Verification adalah proses untuk meyakinkan bahwa implementasi komputer dari model adalah bebas *error* dan sesuai dengan asumsi pembuat model.

➤ *Validation*

Validation adalah proses untuk meyakinkan bahwa model dan data benar-benar mampu mewakili aspek-aspek penting dari sistem secara tepat. Dimana langkah ini perlu dilakukan mengingat program komputer yang bebas *error* tidak selalu mampu memberikan model yang valid.

➤ *Experimentation*

Experimentation merupakan proses untuk menentukan kondisi eksperimen yang relevan dan efisien bagi perilaku model yang diteliti, Dimana dalam langkah ini akan membutuhkan perubahan parametris, begitu juga perubahan struktural dari model, sehingga penyusunan ulang (rekonstruksi) dapat dilakukan pada tahapan ini.

➤ *Analysis*

Pada tahap ini dilakukan interpretasi dari *output* data simulasi untuk setiap skenario eksperimen dan juga dilakukan perbandingan terhadap skenario-skenario tersebut.

➤ *Documentation*

Documentation adalah Suatu proses yang menjelaskan permasalahan dan metodologi yang digunakan serta melakukan interpretasi dan ringkasan dari hasil analisa *output* simulasi menjadi suatu informasi yang berguna bagi pengguna. Dokumentasi proses meliputi rekomendasi untuk tahap implementasi.

➤ *Implementation*

Implementation merupakan Proses pembuatan keputusan yang mendorong terjadinya perubahan pada sistem yang sudah ada atau pembangunan sistem baru dengan dasar studi simulasi. Tahapan ini dapat melibatkan pihak *analisis* atau tidak.



2.4.6. Software Simulasi Arena

Arena merupakan nama dari perangkat lunak atau aplikasi (*software*) yang dapat membantu pengguna untuk mensimulasikan suatu model sistem. Simulasi yang dimaksud berkaitan dengan peristiwa, waktu, model, dan fleksibilitas suatu proses. Hal ini sangat berguna khususnya untuk pengambilan keputusan dari suatu perusahaan. Sedikit perubahan yang terjadi di salah satu area perusahaan dapat berdampak besar pada area perusahaan yang lain dimana perubahan yang terjadi ini jarang sekali diantisipasi oleh perusahaan. Dengan melakukan proses simulasi menggunakan Arena dapat memberikan evaluasi yang efektif untuk pengambilan keputusan dari suatu bisnis atau perusahaan.

Agar menghasilkan hasil simulasi yang baik, maka diperlukan *input* data terkait waktu proses, atau waktu tunggu yang baik pula. Penentuan mengenai jenis distribusi data waktu juga sangat berpengaruh dalam menghitung waktu menggunakan *software* Arena ini. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam penentuan jenis distribusi suatu data, maka dapat menggunakan *tools* pada *software* Arena yang bernama *Input analyzer*. Dengan *Input Analyzer*, suatu data dapat diolah dan ditentukan jenis distribusinya sesuai dengan uji *Chi Square* atau dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

2.5. Tata Letak (*Layout*)

2.5.1. Pengertian Tata Letak

Menurut Lulu Sumayang (2003) Tata letak adalah tatanan secara fisik dari suatu terminal kerja beserta peralatan dan perlengkapan yang mengacu kepada proses produksi. Dan merupakan pengaturan letak dari sumber – sumber yang digunakan dalam proses produksi, yang akan mengatur arus material, produktivitas dan hubungan antar manusia.



2.5.2. Tujuan Perencanaan Tata Letak

Menurut Heizer dan Render (2009) Tujuan strategi tata letak adalah membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan.

Perencanaan tata letak termasuk fase dalam desain suatu sistem produksi baik barang maupun jasa. Desain tata letak harus mempertimbangkan bagaimana dapat mencapai hal-hal berikut.

1. *layout* yang baik adalah bagaimana memperoleh penggunaan yang tinggi pada masing-masing ruangan.
2. Memperbaiki arus informasi, bahan baku, dan orang.
3. Memperbaiki moral pekerja dan menciptakan kondisi kerja yang lebih aman.
4. Memperbaiki interaksi pelanggan dan klien.
5. Pertimbangan yang kelima atau yang terakhir adalah fleksibilitas.

2.5.3. Jenis-jenis Tata Letak

Menurut Heizer dan Render (2009) Ada berbagai jenis tata letak yang digunakan sesuai dengan proses yang terjadi dalam perusahaan, yaitu tata letak kantor, tata letak toko eceran, tata letak gudang dan penyimpanan, tata letak posisi tetap, tata letak berorientasi proses, tata letak sel-sel kerja dan tata letak berorientasi produk. Tata letak yang baik membutuhkan beberapa hal yaitu:

1. Peralatan dan penanganan bahan atau material. Manajer harus memutuskan peralatan yang digunakan.
2. Kebutuhan kapasitas dan ruang. Apabila orang, mesin dan peralatan diketahui, maka manajer dapat menyusun tata letak dan menyediakan ruang bagi setiap komponen.
3. Lingkungan dan keindahan. Tata letak yang berkaitan dengan keputusan mengenai tempat, jendela, ruang dan berbagai fasilitas seperti aliran udara, ketenangan, privasi dan sebagainya.
4. Aliran informasi. Komunikasi adalah penting bagi organisasi dan harus didukung oleh tata letak.



2.6. Parkir

2.6.1. Pengertian Parkir

Menurut Direktur Jendral Darat dalam Raharjo (2011) Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara, sedang berhenti adalah keadaan tidak bergerak suatu keadaan untuk sementara dengan pengemudi tidak meninggalkan kendaraannya. Kawasan parkir adalah kawasan atau areal yang memanfaatkan badan jalan sebagai fasilitas parkir dan terdapat pengendalian parkir melalui parkir masuk.

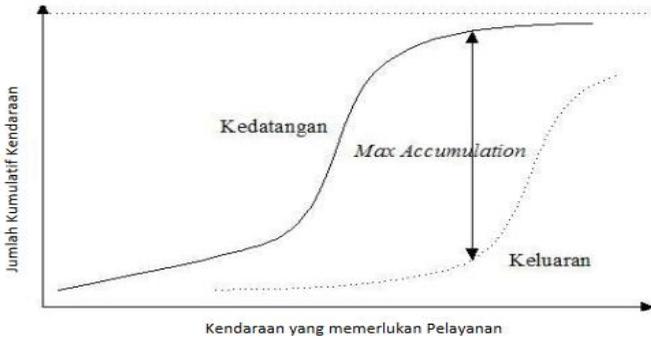
2.6.2. Kapasitas Parkir

Menurut pedoman perencanaan dan pengoperasian parkir, Dirjen Perhubungan Darat dalam Raharjo (2011), kapasitas tempat parkir disesuaikan dengan fungsi bangunan dan luas lantai efektif bangunan tersebut. Standar kebutuhan parkir untuk pusat perdagangan yaitu 3,5 – 7,5. Standar tersebut dihitung dari jumlah seluruh satuan ruang parkir yang ada, baik parkir mobil maupun parkir sepeda motor. Untuk satuan ruang parkir sepeda motor diekuivalen ke satuan parkir mobil dengan nilai 1 SRP mobil setara dengan 6 SRP sepeda motor.

2.6.3. Kebutuhan Parkir

Menurut pedoman perencanaan dan pengoperasian parkir, Dirjen Perhubungan Darat dalam Raharjo (2011), metode untuk menentukan jumlah parkir dipusat kota salah satunya adalah dengan mencari selisi terbesar antara kedatangan dan keluaran (*maximum accumulation*). Besarnya akumulasi maksimum dapat dilihat pada Gambar 2.3.





Gambar 2.3. Grafik Kumulatif Kedatangan dan Keluaran

(Sumber: Dirjen Perhubungan Darat, 2011)

2.6.4. Pengertian Jalur Masuk dan Keluar Parkir

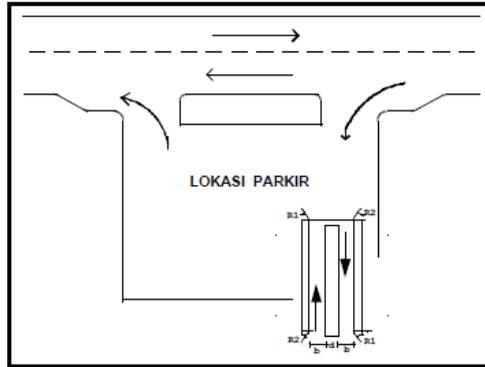
Menurut pedoman perencanaan dan pengoperasian parkir, Dirjen Perhubungan Darat dalam Raharjo (2011), ukuran lebar pintu keluar-masuk dapat ditentukan, yaitu lebar 3 meter dan panjangnya harus dapat menampung tiga mobil berurutan dengan jarak antar mobil (*Spacing*) sekitar 1,5, oleh karena itu, panjang dan lebar pintu keluar ataupun masuk minimum 15 meter.

1) Pintu Masuk dan Keluar Terpisah

Tabel 2.4. Ukuran Jalur pintu Keluar dan Masuk

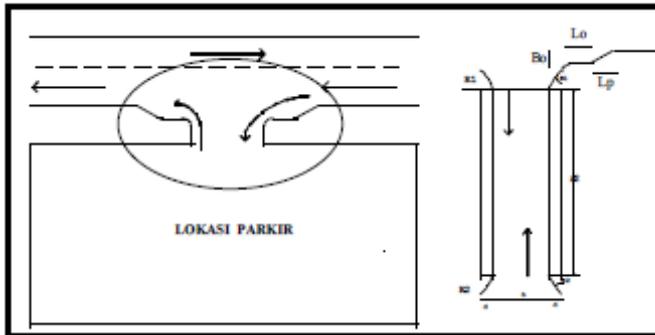
Keterangan	Ukuran	
	Satu Jalur	Dua Jalur
b	3,00 – 3,50 m	6,00 m
d	0,80 – 1,00 m	0,80 – 1,00 m
R1	6,00 – 6,50 m	3,50 – 5,00 m
R2	3,50 – 4,00 m	1,00 – 2,50 m





Gambar 2.4 Lokasi pintu masuk dan keluar terpisah

2) Pintu Masuk dan Keluar Menjadi satu



Gambar 2.5 Lokasi pintu masuk dan keluar menjadi satu

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam merencanakan pintu masuk dan keluar adalah sebagai berikut.

- Letak jalan masuk/keluar ditempatkan sejauh mungkin dari persimpangan.
- Letak jalan masuk dan keluar ditempatkan sedemikian rupa sehingga kemungkinan konflik dengan pejalan kaki dan yang lain dapat dihindarkan.



- Letak jalan keluar ditempatkan sedemikian rupa sehingga memberikan jarak pandang yang cukup saat memasuki arus lalu lintas.
- Secara teoretis dapat dikatakan bahwa lebar jalan masuk dan keluar (dalam pengertian jumlah jalur) sebaiknya ditentukan berdasarkan analisis kapasitas.

Pada kondisi tertentu kadang ditentukan modul parsial, yaitu sebuah jalur gang hanya menampung sebuah deretan ruang parkir disalah satu sisinya.

Jenis modul itu hendaknya dihindari sedapat mungkin. Dengan demikian, sebuah taman parkir merupakan susunan modul yang jumlahnya tergantung pada luas tanah yang tersedia dan lokasi jalan masuk ataupun keluarnya.

