



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

TELAAH LITERATUR

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Manajemen Operasional

Menurut Heizer dan Render (2014), manajemen operasional adalah serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output. Sementara itu, menurut Evans dan Collier (2007), manajemen operasional adalah ilmu pengetahuan dan seni yang memastikan jika barang dan jasa berhasil diciptakan dan dikirimkan kepada konsumen. Reid dan Sanders (2007) mengemukakan jika manajemen operasional adalah fungsi bisnis yang merencanakan, mengatur, mengkoordinasikan, dan mengontrol sumber daya yang dibutuhkan untuk memproduksi barang dan jasa dari perusahaan.

2.1.2 Kapasitas

Menurut Evans dan Collier (2007), kapasitas adalah kemampuan sumber daya manufaktur atau jasa seperti fasilitas, proses, stasiun kerja, atau bagian dari peralatan untuk menyelesaikan tujuannya dalam periode waktu yang spesifik. Sementara itu, Heizer dan Render (2014) mendefinisikan kapasitas sebagai “*throughput*” atau

jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam periode waktu tertentu. Reid dan Sanders (2007) mengungkapkan kapasitas dapat didefinisikan sebagai tingkat output maksimal yang dapat dicapai oleh sebuah fasilitas, di mana fasilitas tersebut dapat berupa keseluruhan organisasi, sebuah divisi, ataupun hanya sebuah mesin.

Menurut Stevenson dan Chuong (2012), kapasitas berkaitan dengan batas atas dari pekerjaan yang dapat ditangani oleh sebuah unit yang beroperasi. Pekerjaan tersebut dapat berupa jumlah unit fisik yang diproduksi atau jumlah pelayanan yang dilakukan dan unit yang beroperasi dapat berupa pabrik, departemen, mesin, toko, atau pekerja (Stevenson dan Chuong, 2012). Kebutuhan kapasitas meliputi peralatan, ruang, dan keahlian karyawan (Stevenson dan Chuong, 2012).

2.1.2.1 Perencanaan Kapasitas

Menurut Reid dan Sanders (2007), perencanaan kapasitas adalah proses menentukan tingkat output yang dapat dicapai oleh sebuah fasilitas, di mana jika sebuah perusahaan tidak merencanakan kapasitasnya dengan benar, perusahaan dapat mengalami kekurangan kemampuan output untuk memenuhi permintaan konsumen ataupun memiliki terlalu banyak kapasitas yang *idle*. Masih menurut Reid dan Sanders (2007), perencanaan kapasitas penting jika sebuah perusahaan ingin tumbuh dan mengambil keuntungan penuh dari permintaan.

Menurut Jacobs dan Chase (2011), perencanaan kapasitas secara umum dilihat dalam tiga durasi waktu, yaitu :

- Jangka panjang (lebih dari satu tahun) : di mana sumber daya produktif (seperti bangunan, peralatan, atau fasilitas) memakan waktu lama untuk diperoleh atau dibuang, perencanaan kapasitas jangka panjang membutuhkan partisipasi dan persetujuan dari *top management*.
- Jangka menengah (rencana bulanan atau kuartalan untuk 6 sampai 18 bulan ke depan. Kapasitas dapat berubah dengan alternatif seperti pencarian karyawan, pemecatan, alat baru, pembelian *minor equipment*, dan subkontrak.
- Jangka pendek (kurang dari satu bulan) : berkaitan dengan proses penjadwalan harian ataupun mingguan dan melibatkan membuat penyesuaian untuk mengeliminasi varians antara output yang direncanakan dengan output sebenarnya. Terdiri dari alternatif seperti *overtime*, transfer personil, dan *alternative production routings*.

Tujuan dari perencanaan kapasitas strategis menurut Stevenson dan Chuong (2012) adalah untuk meraih kesesuaian antara kemampuan penawaran jangka panjang dari organisasi dengan tingkatan permintaan jangka panjang yang diprediksi di mana kelebihan kapasitas menyebabkan *operating cost* yang terlalu tinggi sementara kekurangan kapasitas menyebabkan sumber daya yang tidak terpakai dan kemungkinan kehilangan konsumen. Menurut Jacobs dan Chase (2011), level kapasitas yang dipilih memiliki dampak yang kritis terhadap tingkat respons

perusahaan, struktur biaya perusahaan, aturan mengenai persediaan, dan ketentuan terkait manajemen serta staf pendukung.

Menurut Evans dan Collier (2007), kapasitas dapat dilihat dalam salah satu dari dua cara, yaitu sebagai tingkat output maksimal per satuan waktu atau sebagai satuan dari ketersediaan sumber daya. Sebagai contoh, kapasitas dari pabrik mobil dapat diukur sebagai jumlah mobil yang mampu diproduksi per minggu. Contoh lain dalam organisasi jasa misalnya kapasitas rumah sakit yang diukur dengan jumlah ranjang yang tersedia, jumlah kursi yang tersedia per penerbangan untuk mengukur kapasitas maskapai penerbangan, dan jumlah lapangan untuk mengukur kapasitas klub tenis. Sementara itu, Reid dan Sanders (2007) mengemukakan jika setiap orang memiliki interpretasi yang berbeda mengenai kapasitas, dan satuan pengukurannya terkadang sangat berbeda.

Tabel 2.1 Contoh Perbedaan Ukuran Kapasitas

Tipe Bisnis	Ukuran Input dari Kapasitas	Ukuran Output dari Kapasitas
Pabrik mobil	Jam kerja (<i>labor hours</i>)	Mobil per <i>shift</i>
Rumah sakit	Jumlah ranjang yang tersedia per bulan	Jumlah pasien per bulan
Restoran <i>pizza</i>	Jam kerja (<i>worker hours</i>) per hari	Jumlah <i>pizza</i> per hari

Pabrik es krim	Jam operasional per hari	Jumlah galon es krim per hari
Toko <i>retail</i>	<i>Floor space</i> dalam meter persegi	Pendapatan per hari

Sumber : (Reid dan Sanders, 2007)

Menurut Reid dan Sanders (2007), kapasitas dapat diukur menggunakan input ataupun output, namun ketika perusahaan memproduksi banyak jenis produk yang berbeda – beda, ukuran menggunakan input lebih tepat.

Menurut Evans dan Collier (2007), keputusan kapasitas terkadang dipengaruhi oleh *economies* dan *diseconomies of scale*. *Economies of scale* dicapai ketika rata – rata *unit cost* dari produk atau jasa menurun seiring dengan peningkatan kapasitas dan/atau volume *throughput*, misalnya biaya desain dan konstruksi per kamar dari membangun sebuah hotel menurun seiring dengan bertambah luasnya fasilitas karena *fixed cost* dialokasikan kepada lebih banyak kamar sehingga menghasilkan *unit room cost* yang lebih rendah. Semakin banyak unit yang diproduksi, semakin banyak jumlah unit yang dapat dibebankan biaya secara tersebar atau semakin besar *economies of scale*. Sementara itu, *diseconomies of scale* muncul ketika rata – rata *unit cost* dari produk atau jasa mulai meningkat seiring dengan peningkatan kapasitas dan/atau volume *throughput*, misalnya seiring dengan bertambahnya jumlah kamar di sebuah hotel, rata – rata *cost* per unit akan mulai meningkat karena adanya *overhead* dan biaya operasional yang lebih besar.

Menurut Reid dan Sanders (2007), setiap fasilitas produksi memiliki volume output yang menghasilkan rata – rata *unit cost* yang paling rendah, atau disebut *best operating level* dari fasilitas tersebut.

2.1.2.2 Pengukuran Kapasitas

Reid dan Sanders (2007), mengemukakan jika ketika mendiskusikan kapasitas dari fasilitas, dibutuhkan dua informasi yaitu jumlah kapasitas yang tersedia dan efektifitas dari penggunaan kapasitas. Menurut Evans dan Collier (2007), kapasitas dapat diukur dengan berbagai cara, yaitu *theoretical capacity (design capacity)* dan *effective capacity*. *Theoretical capacity (design capacity)* adalah output maksimal per satuan waktu yang dapat dicapai oleh proses untuk periode waktu yang singkat di bawah kondisi operasional yang ideal, sementara itu, *effective capacity* adalah output aktual per satuan waktu yang dapat diharapkan oleh organisasi untuk bertahan dalam jangka panjang di bawah kondisi operasional yang normal. Menurut Heizer dan Render (2014), *effective capacity* terkadang lebih kecil dibandingkan dengan *design capacity*.

Menurut Heizer dan Render (2014), terdapat dua pengukuran kinerja sistem, yaitu *utilization* dan *efficiency*. *Utilization* adalah persentase dari *design capacity* yang benar – benar tercapai.

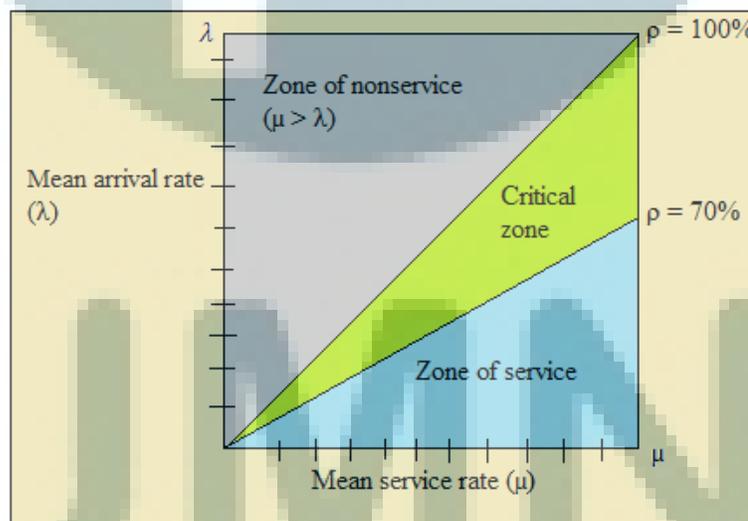
$$Utilization = \frac{Actual\ output}{Design\ Capacity}$$

Sementara itu, *efficiency* adalah persentase dari *effective capacity* yang benar – benar tercapai.

$$Efficiency = \frac{Actual\ output}{Effective\ capacity}$$

2.1.2.3 Capacity Utilization dan Kualitas Pelayanan

Menurut Jacobs dan Chase (2011), perencanaan level kapasitas untuk pelayanan harus mempertimbangkan hubungan harian antara *service utilization* dan kualitas pelayanan. Berikut adalah grafik yang menunjukkan hubungan antara tingkat *service utilization* (ρ) dengan kualitas pelayanan pada permasalahan antrian.



Sumber : (Jacobs dan Chase, 2011)

Gambar 2.1. Hubungan antara *Rate of Service Utilization* (ρ) dan *Service Quality*

Istilah *arrival rate* (tingkat kedatangan) mengacu kepada rata – rata jumlah konsumen yang datang ke fasilitas pada periode waktu yang spesifik. *Service rate* (tingkat pelayanan) adalah rata – rata jumlah konsumen yang dapat diproses pada periode waktu yang sama dengan ketika fasilitas beroperasi pada kapasitas maksimal. Tingkat operasi terbaik mendekati 70% dari kapasitas maksimal. Tingkatan ini cukup untuk membuat *server* tetap sibuk namun memberikan waktu yang cukup untuk melayani konsumen secara individual dan terdapat jumlah kapasitas bekerja yang cukup. Di dalam *critical zone*, konsumen diproses ke dalam sistem, tetapi kualitas pelayanan menurun. Di atas *critical zone*, ketika konsumen tiba pada tingkat yang lebih cepat dibandingkan tingkat mereka dapat dilayani, muncul antrian dan muncul kemungkinan ada banyak konsumen yang tidak akan pernah dilayani.

Menurut Jacobs dan Chase (2011), tingkat *utilization* yang optimal sangat tergantung konteks. Tingkat *utilization* yang rendah dibutuhkan ketika derajat ketidakpastian dan taruhannya tinggi, misalnya pada *emergency room* di rumah sakit. Pelayanan yang secara relatif dapat diprediksi seperti kereta *commuter* atau fasilitas pelayanan tanpa kontak dengan konsumen (misalnya jasa pos) dapat berencana untuk beroperasi mendekati *100% utilization*.

2.1.3 Teori Antrian

Menurut Jacobs dan Chase (2014) antrian adalah jalur dari orang, pekerjaan, atau barang yang sedang menunggu. Sementara itu, menurut Heizer dan Render (2014),

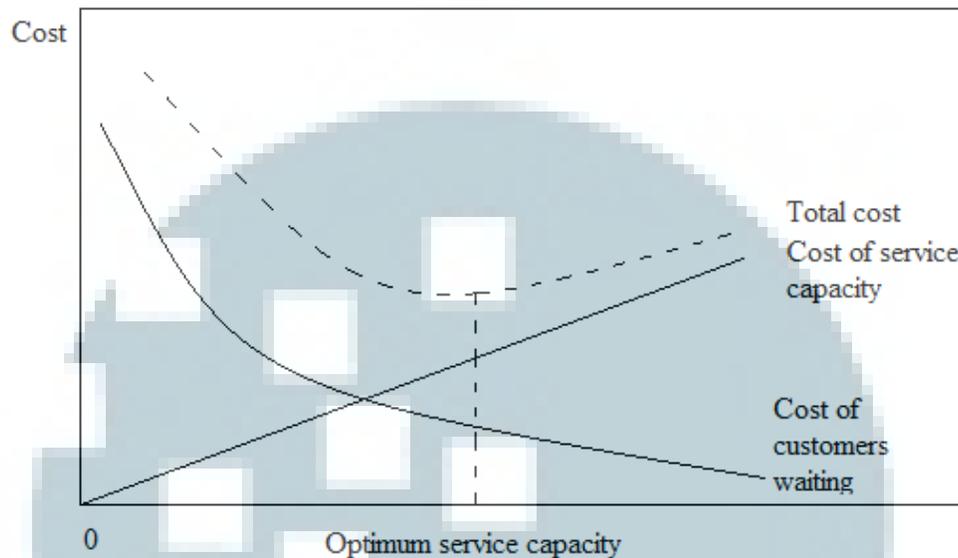
waiting line (queue) adalah barang atau jasa di dalam suatu jalur yang menanti pelayanan. Heizer dan Render (2014) mengemukakan jika teori antrian adalah bagian yang penting dari operasional dan merupakan alat yang bernilai untuk manajer operasional.

Menurut Stevenson dan Chuong (2014), tujuan dari manajemen antrian adalah meminimalkan *total cost*. Terdapat dua kategori dasar dari biaya di dalam situasi antrian : yang berhubungan dengan konsumen yang menunggu untuk layanan dan yang berkaitan dengan kapasitas. Sehingga :

$$TC = \text{Customer waiting cost} + \text{capacity cost}$$

Capacity cost adalah biaya dari menjaga kemampuan untuk menyediakan layanan. Ketika fasilitas pelayanan *idle*, kapasitas hilang sebab kapasitas tidak dapat disimpan. Kesulitan yang biasa ditemui adalah memastikan biaya dari waktu tunggu konsumen, terutama karena biaya tersebut bukan merupakan bagian dari data akuntansi. Satu pendekatan yang biasa digunakan adalah dengan memperlakukan waktu tunggu atau panjang jalur sebagai *policy variable*.

Menurut Stevenson dan Chuong (2014), tujuan dari manajemen antrian adalah untuk menyeimbangkan biaya dari menyediakan level kapasitas pelayanan dengan biaya dari konsumen menunggu untuk dilayani.



Sumber : (Stevenson dan Chuong, 2014)

Gambar 2.2. Ilustrasi *Customer Waiting Cost* dan *Service Capacity Cost*

2.1.3.1 Karakteristik Antrian

Karakteristik antrian menurut Heizer dan Render (2014), yaitu :

1. Kedatangan atau input menuju sistem : memiliki karakteristik seperti ukuran, perilaku, dan distribusi statistik dari populasi.
2. Disiplin antrian atau jalur antrian itu sendiri : karakteristik dari antrian yang meliputi panjang antrian yang terbatas maupun tidak terbatas serta disiplin orang atau barang di dalam antrian.
3. Fasilitas pelayanan : karakteristik dari fasilitas pelayanan yaitu desain serta distribusi statistik dari waktu pelayanan.

2.1.3.2 Karakteristik Kedatangan

Karakteristik kedatangan menurut Heizer dan Render (2014), yaitu :

- Ukuran populasi kedatangan

Ukuran populasi kedatangan dapat berupa *limited (infinite)* ataupun *unlimited (finite)*. Kebanyakan model antrian mengasumsikan populasi kedatangan yang *infinite*.

- Pola kedatangan menuju sistem

Konsumen dapat tiba di fasilitas pelayanan berdasarkan jadwal yang diketahui (misalnya satu pasien setiap 15 menit) ataupun konsumen datang secara acak. Pada permasalahan antrian, jumlah kedatangan per satuan waktu dapat diperkirakan dengan menggunakan distribusi *Poisson*.

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

di mana :

$P(x)$ = probabilitas dari x kedatangan

x = jumlah kedatangan per satuan waktu

λ = rata – rata jumlah kedatangan

$e = 2.7183$

- Perilaku kedatangan

Kebanyakan model antrian mengasumsikan jika konsumen yang datang adalah konsumen yang sabar, yaitu orang atau mesin akan menunggu di dalam antrian sampai mereka dilayani dan tidak akan berganti jalur.

2.1.3.3 Karakteristik Jalur Antrian

Karakteristik jalur antrian menurut Heizer dan Render (2014) adalah :

- Panjang dari jalur antrian dapat tergolong *limited* ataupun *unlimited*. Sebuah antrian dikatakan *limited* jika panjang antrian tersebut tidak dapat meningkat menjadi tidak terbatas. Sementara itu, sebuah antrian dikatakan *unlimited* ketika ukurannya tidak terbatas.
- Kebanyakan sistem antrian menggunakan disiplin antrian *first-in, first-out (FIFO)*.

2.1.3.4 Karakteristik Pelayanan

Karakteristik pelayanan menurut Heizer dan Render (2014), yaitu :

- Desain dari sistem pelayanan
- Sistem pelayanan biasanya diklasifikasikan berdasarkan jumlah *server* (jumlah *channel*) dan jumlah *phase* (jumlah pemberhentian pelayanan yang harus dilakukan). Desain dasar dari sistem antrian yaitu *single-server, single-*

phase system; single-server, multiphase system; multiple-server, single-phase system; dan multiple-server, multiphase system.

- Distribusi waktu pelayanan

Pola pelayanan dapat berupa pola pelayanan konstan ataupun secara acak. Pada banyak kasus, diasumsikan jika waktu pelayanan yang acak dideskripsikan dengan *negative exponential probability distribution*.

2.1.3.5 Pengukuran Kinerja Antrian

Menurut Heizer dan Render (2014), analisa antrian dapat menghasilkan banyak pengukuran dari kinerja sistem antrian, yaitu :

- Rata – rata waktu yang dihabiskan setiap konsumen atau objek di dalam antrian.
- Rata – rata panjang antrian.
- Rata – rata waktu yang dihabiskan setiap konsumen di dalam sistem (waktu tunggu ditambah dengan waktu pelayanan).
- Rata – rata jumlah konsumen di dalam sistem.
- Probabilitas fasilitas pelayanan *idle*.
- *Utilization factor* dari sistem.
- Probabilitas jumlah konsumen yang spesifik di dalam sistem.

2.1.3.6 Model A (M/M/1) : *Single-Server Queuing Model*

Menurut Heizer dan Render (2014), ada beberapa asumsi mengenai kondisi yang terdapat pada jenis sistem ini, yaitu :

- Kedatangan dilayani dengan menggunakan dasar *first-in, first-out (FIFO)*, dan setiap kedatangan menunggu untuk dilayani, terlepas dari panjang antrian.
- Kedatangan independen dari kedatangan sebelumnya, tetapi rata – rata jumlah kedatangan (tingkat kedatangan) tidak berubah seiring berjalannya waktu.
- Kedatangan dideskripsikan dengan distribusi probabilitas *Poisson* dan datang dari populasi yang *infinite* (atau sangat besar).
- Waktu pelayanan bervariasi dari satu konsumen dengan konsumen selanjutnya serta independen satu sama lainnya, tetapi tingkat rata – ratanya diketahui.
- Waktu pelayanan muncul berdasarkan *negative exponential probability distribution*.
- Tingkat pelayanan lebih cepat dibandingkan dengan tingkat kedatangan.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan untuk model M/M/1 adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Rumus untuk Model M/M/1

λ	Rata – rata jumlah kedatangan per periode waktu	
μ	Rata – rata jumlah orang atau barang yang dilayani per periode waktu (rata – rata tingkat pelayanan)	
L_s	Rata – rata jumlah unit (konsumen) di dalam sistem (menunggu dan sedang dilayani)	$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$
W_s	Rata – rata waktu yang dihabiskan sebuah unit di dalam sistem (waktu tunggu ditambah dengan waktu pelayanan)	$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$
L_q	Rata – rata jumlah unit yang menunggu di antrian	$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$
W_q	Rata – rata waktu yang dihabiskan sebuah unit untuk menunggu di antrian	$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{L_q}{\lambda}$
ρ	<i>Utilization factor</i> untuk sistem	$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$
P_0	Probabilitas terdapat 0 unit di dalam sistem (<i>service unit idle</i>)	$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$

$P_{n>k}$	Probabilitas lebih dari k unit di dalam sistem, di mana n adalah jumlah unit di dalam sistem	$P_{n>k} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}$
-----------	--	--

Sumber : (Heizer dan Render, 2014)

2.1.3.7 Little's Law

Menurut Krajewski, Ritzman, dan Malhotra (2007), salah satu hukum yang praktis dan mendasar dalam teori antrian adalah *Little's Law*, yang menghubungkan jumlah konsumen di dalam sistem antrian terhadap waktu tunggu dari konsumen. Menggunakan notasi yang sama dengan yang digunakan untuk model *single-server* dan *multiple-server*, *Little's Law* dapat diekspresikan sebagai $L = \lambda W$ atau $L_q = \lambda W_q$. Hubungan ini berlaku untuk berbagai macam proses kedatangan, distribusi waktu pelayanan, dan jumlah *server*. Keuntungan dari *Little's Law* adalah hanya dibutuhkan dua parameter untuk mengestimasi parameter ketiga. Contohnya seorang manajer fasilitas perizinan kendaraan bermotor yang menerima komplain mengenai waktu yang harus dihabiskan untuk memperpanjang izin mereka atau untuk mendapatkan izin baru. Manajer tersebut dapat memiliki asisten untuk memantau jumlah orang yang tiba di fasilitas setiap jam dan menghitung rata – ratanya (λ). Manajer tersebut juga dapat secara periodik menghitung jumlah orang di area duduk dan di stasiun yang sedang dilayani dan menghitung rata – ratanya (L). Dengan menggunakan *Little's Law*, manajer tersebut dapat mengestimasi W , rata – rata waktu yang

dihabiskan setiap konsumen di dalam fasilitas. Jika waktu yang dihabiskan seorang konsumen di fasilitas tidak masuk akal, maka manajer tersebut dapat fokus untuk menambah kapasitas atau meningkatkan metode kerja untuk mengurangi waktu yang dihabiskan untuk melayani konsumen.

Menurut Heizer dan Render (2014), *Little's Law* adalah hubungan yang praktis dan berguna dalam antrian untuk sistem apapun yang berada dalam *steady state*, yaitu ketika sistem antrian berada dalam kondisi operasional yang normal, misalnya setelah konsumen yang menunggu di luar ketika toko buka di pagi hari dilayani). *Little's Law* juga penting karena tidak memakai asumsi mengenai distribusi probabilitas untuk kedatangan dan waktu pelayanan, jumlah *server*, ataupun aturan prioritas pelayanan. Menurut Krajewski, Ritzman, dan Malhotra (2007), walaupun *Little's Law* dapat diaplikasikan dalam banyak situasi baik di lingkungan jasa maupun produksi, *Little's Law* tidak dapat diaplikasikan dalam situasi di mana populasi konsumen terbatas (*finite*).

2.1.4 Kualitas

Menurut Heizer dan Render (2014), kualitas adalah kemampuan dari produk dan jasa untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Definisi kualitas terbagi pada beberapa kategori, yaitu *user based*, *manufacturing based*, dan *product based*. Pada pendekatan *user based*, kualitas yang baik berarti kinerja yang lebih baik, fitur yang lebih baik, dan peningkatan lainnya. Pada pendekatan *manufacturing based*, kualitas berarti

kesesuaian kepada standar dan membuat produk dengan benar sejak awal. Pada pendekatan *product based*, kualitas dipandang sebagai variabel yang presisi dan dapat diukur. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Stevenson dan Chuong (2014), yang mendefinisikan kualitas sebagai kemampuan dari sebuah produk atau jasa untuk secara konsisten memenuhi atau melebihi ketentuan atau ekspektasi dari konsumen. Kotler (2005) mendefinisikan kualitas sebagai keseluruhan sifat suatu produk atau jasa yang berpengaruh kepada kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dinyatakan maupun tersirat. Sementara itu, Krajewski, Ritzman, dan Malhotra (2007) mengungkapkan jika kualitas adalah istilah yang digunakan konsumen untuk mendeskripsikan kepuasan secara umum terhadap sebuah jasa maupun produk.

Menurut Heizer dan Render (2014), ada tiga implikasi dari kualitas yang menunjukkan pentingnya kualitas, yaitu reputasi perusahaan, *product liability*, dan implikasi global.

- Reputasi perusahaan : kualitas akan muncul dalam persepsi tentang produk baru perusahaan, praktik ketenagakerjaan, dan hubungan *supplier*.
- *Product liability* : pengadilan semakin banyak menahan organisasi yang bertanggung jawab merancang, memproduksi, atau mendistribusikan produk dan jasa yang cacat sehingga menyebabkan kerusakan atau kecelakaan dari penggunaannya.
- Implikasi global : untuk sebuah perusahaan dan negara berkompetisi secara efektif di dalam ekonomi global, produk harus memenuhi kualitas global,

desain, dan ekspektasi harga. Produk yang rendah mutunya dapat merusak profitabilitas perusahaan dan neraca pembayaran sebuah negara.

Stevenson dan Chuong (2014) juga mengungkapkan adanya konsekuensi dari kualitas yang buruk di mana terdapat beberapa area utama yang dipengaruhi oleh kualitas yaitu :

- *Loss of business* : desain yang buruk atau produk dan jasa yang cacat dapat mengakibatkan kehilangan bisnis (*loss of business*)
- *Liability* : organisasi harus menaruh perhatian khusus terhadap potensi kewajiban (*liability*) terkait kerusakan atau cedera yang diakibatkan desain yang salah atau pembuatan yang buruk
- *Productivity* : kualitas yang buruk dapat memberikan efek yang merugikan bagi produktivitas selama proses produksi jika bagian yang digunakan cacat dan harus dibuat ulang atau jika seorang perakit harus mencoba beberapa bagian sebelum menemukan satu yang cocok
- *Costs* : biaya untuk memperbaiki sebuah masalah adalah pertimbangan utama dalam manajemen kualitas.

2.1.4.1 Cost of Quality

Menurut Reid dan Sanders (2007), kualitas memiliki banyak biaya yang dapat dibagi menjadi dua kategori. Kategori yang pertama terdiri dari biaya yang dibutuhkan untuk mencapai kualitas yang tinggi (*quality control cost*) yang terdiri

dari dua tipe, yaitu *prevention cost* dan *appraisal cost*. Kategori yang kedua terdiri dari konsekuensi biaya dari kualitas yang buruk (*quality failure cost*) yang terdiri dari *external failure cost* dan *internal failure cost*.

- *Prevention cost* : biaya yang muncul dalam proses mencegah munculnya kualitas yang buruk
- *Appraisal cost* : biaya menguji, mengevaluasi, dan menginspeksi kualitas
- *External failure cost* : biaya dari kegagalan pada lokasi konsumen, termasuk *returns, repairs, dan recalls*
- *Internal failure cost* : biaya dari *scrap, rework, dan kehilangan material*

2.1.5 Kualitas Pelayanan

Menurut Evans dan Collier (2007), kualitas pelayanan adalah secara konsisten memenuhi atau melebihi ekspektasi konsumen (fokus eksternal) dan kriteria kinerja sistem pemberian layanan (fokus internal) dalam setiap pelayanan. Menurut Stevenson dan Chuong (2014), ekspektasi konsumen dapat dipecah ke dalam beberapa kategori atau dimensi, yang digunakan konsumen tersebut untuk menilai kualitas dari produk atau jasa. Dimensi kualitas pelayanan tersebut yaitu : *convenience* (ketersediaan dan aksesibilitas dari layanan), *reliability* (kemampuan untuk melakukan layanan dengan dapat diandalkan, konsisten, dan akurat), *responsiveness* (kemauan dari penyedia layanan untuk membantu konsumen dalam situasi yang tidak umum dan untuk berhadapan dengan masalah), *time* (kecepatan

pemberian layanan), *assurance* (pengetahuan yang ditunjukkan oleh personil yang melakukan kontak dengan konsumen dan kemampuannya untuk menyampaikan kepercayaan dan rasa percaya diri), *courtesy* (cara konsumen diperlakukan oleh karyawan yang melakukan kontak dengannya), dan *tangibles* (penampilan fisik dari fasilitas, peralatan, personil, dan materi komunikasi). Parasuraman, Zeithaml, dan Berry (dalam Heizer dan Render, 2014) mengungkapkan determinan dari kualitas pelayanan yaitu :

- *Reliability* : mencakup konsistensi dari kinerja dan keandalan. Artinya perusahaan melakukan layanan dengan benar sejak awal dan perusahaan menghormati janjinya.
- *Responsiveness* : perhatian kepada kemauan dan kesiapan karyawan untuk menyediakan layanan. Mencakup ketepatan waktu dari layanan.
- *Competence* : kepemilikan dari kemampuan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk melakukan layanan.
- *Access* : mencakup *approachability* dan kemudahan untuk kontak.
- *Courtesy* : mencakup kesopanan, penghormatan, pertimbangan, dan keramahan dari *contact personnel* (termasuk resepsionis, operator telepon, dan lain sebagainya).
- *Communication* : menjaga konsumen agar mengetahui informasi dengan bahasa yang dapat dipahami dan mendengarkan mereka.
- *Credibility* : mencakup kepercayaan, *believability*, dan kejujuran.
- *Security* : kebebasan dari bahaya, resiko, ataupun keraguan.

- *Understanding/knowing the customer* : mencakup melakukan usaha untuk memahami kebutuhan konsumen.
- *Tangibles* : mencakup bukti fisik dari layanan.

Menurut Stevenson dan Chuong (2014), alat yang digunakan secara luas untuk menilai kualitas pelayanan adalah SERVQUAL yaitu sebuah instrumen yang didesain untuk mendapatkan *feedback* dari kemampuan sebuah organisasi untuk menyediakan layanan berkualitas kepada konsumen yang fokus kepada lima dimensi pelayanan yang mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas pelayanan : *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Ada ketertarikan tertentu terkait celah atau perbedaan di dalam kualitas pelayan, yaitu perbedaan antara :

1. Ekspektasi konsumen yang sebenarnya dan persepsi manajemen terkait ekspektasi tersebut
2. Persepsi manajemen terhadap ekspektasi konsumen dan spesifikasi kualitas pelayanan
3. Kualitas pelayanan dan layanan yang benar – benar diberikan
4. Layanan yang benar – benar diberikan dan apa yang dikomunikasikan terkait layanan tersebut kepada konsumen
5. Ekspektasi konsumen terhadap penyedia layanan dan persepsi mereka terkait pemberian layanan oleh penyedia layanan

Jika ditemukan celah, maka celah tersebut dapat terkait dengan *tangibles* atau dimensi kualitas pelayanan lainnya untuk mengalamatkan perbedaan tersebut.

2.1.5.1 Kualitas Pelayanan Transportasi Publik

Bakti dan Sumaedi (2015) menguji sebuah model kualitas pelayanan transportasi publik darat yang disebut P-TRANSQUAL. Model ini terdiri dari empat dimensi yaitu *comfort*, *tangible*, *personnel*, dan *reliability*, di mana setiap dimensi tersebut dapat diukur dengan menggunakan indikator yang berbeda – beda.

1. *Comfort* : dimensi kualitas pelayanan yang merepresentasikan kinerja transportasi publik dalam menyediakan kenyamanan dan kondisi yang selamat kepada penumpang. Dimensi *comfort* diukur dengan enam indikator yaitu “kapasitas penumpang di dalam transportasi publik”, “keselamatan ketika menggunakan layanan transportasi publik”, “kepatuhan kepada lalu lintas”, “temperatur yang nyaman di dalam transportasi publik”, “keamanan dari tindak kriminal ketika menggunakan layanan transportasi publik”, dan “keselamatan terkait perilaku penumpang lain di dalam transportasi publik”.
2. *Tangible* : merepresentasikan kinerja transportasi publik dalam aspek fasilitas fisik dan mempunyai peran untuk mendukung dimensi lainnya. Dimensi *tangible* diukur dengan menggunakan empat indikator yaitu “kebersihan interior, tempat duduk, dan jendela”, “kebersihan eksterior transportasi publik”, “kondisi mesin transportasi publik”, dan “kondisi tempat duduk transportasi publik”.
3. *Personnel* : merepresentasikan kinerja dari transportasi publik terkait personil yang menyediakan layanan kepada penumpang. Dimensi *personnel* terdiri dari empat indikator yaitu “personil yang menolong”, “personil yang

responsif”, “pemahaman atas kebutuhan penumpang”, dan “kesopanan dari personil”.

4. *Reliability* : dimensi yang merepresentasikan seberapa dapat diandalkannya layanan transportasi publik dalam mengantarkan penumpang menuju destinasi mereka. Dimensi dari *reliability* diukur menggunakan empat indikator yaitu “waktu tunggu dari transportasi publik”, “waktu perjalanan dari transportasi publik”, “kecukupan dari transportasi publik”, dan “penyampaian menuju destinasi”.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.3 Ringkasan Hasil Penelitian Terdahulu

No.	Jenis	Nama	Judul	Metodologi Penelitian	Hasil
1	<i>Journal of Health Organization and Management. Vol. 30 No. 1, 2016 pp. 73-84 (2016)</i>	Björn Lantz, Peter Rosén	<i>Measuring effective capacity in an emergency department</i>	Menggunakan hubungan teoritis untuk mendapatkan ukuran kapasitas sistem berdasarkan rata – rata jumlah kedatangan dan rata – rata waktu antrian dari observasi	<i>Effective capacity</i> pada fungsi <i>triage</i> bukan sebuah fungsi linear dari jumlah suster.
2	<i>Production Planning & Control. The</i>	Björn Lantz, Peter	<i>Using queuing models to</i>	<i>Paper</i> menyediakan analisa tentang	Metode yang ditawarkan sangat tidak

No.	Jenis	Nama	Judul	Metodologi Penelitian	Hasil
	<i>Management of Operations.</i> (2017)	Roséh	<i>estimate system capacity</i>	bagaimana pengukuran kapasitas dengan menggunakan pendekatan <i>queuing model</i>	peka terhadap hubungan proporsional antara <i>design</i> dan <i>effective capacity</i> dan tidak menyebabkan permasalahan <i>behavioral</i> apapun dalam pengukuran sebab tidak membutuhkan observasi langsung terhadap sistem sendiri
3	<i>Management Decision Vol. 48 No. 3, 2010 pp. 419-439</i> (2010)	K.M. Mital	<i>Queuing analysis for outpatient and inpatient services: a case study</i>	Penelitian mengadopsi pendekatan analitis berdasarkan pada <i>real life</i> data yang berkaitan dengan <i>service level</i> yang ditentukan oleh administrasi rumah sakit	Analisa antrian di dalam <i>case study</i> menyediakan dasar untuk mengestimasi ukuran staf medis dan jumlah ranjang, yang merupakan dua sumber daya yang sangat penting untuk <i>outpatient</i> dan <i>inpatient services</i> di

No.	Jenis	Nama	Judul	Metodologi Penelitian	Hasil
					rumah sakit yang besar
4	<i>International Journal of Quality & Reliability Management</i> Vol. 32 No. 6, 2015 pp. 534 – 558 (2015)	I Gede Mahatma Yuda Bakti, Sik Sumaedi	<i>P – TRANSQUAL : a service quality model of public land transport services</i>	Studi menggunakan pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui metode survey menggunakan kuesioner. Responden dari studi adalah 880 penumpang layanan paratransit di Indonesia.	P – TRANSQUAL terdiri dari empat dimensi, yaitu <i>comfort</i> , <i>tangible</i> , <i>personnel</i> , dan <i>reliability</i> . Model tersebut teruji memiliki validitas, reliabilitas, dan stabilitas yang baik untuk mengukur kualitas pelayanan layanan paratransit di Indonesia.
5	<i>SpringerPlus</i> (2016)	Xianghao Shen, Shumin Feng, Zhenning Li, Bayou Hu	<i>Analysis of bus passenger comfort perception based on passenger load factor and in-vehicle time</i>	Dengan melakukan <i>survey</i> , studi ini memeriksa <i>passengers' comfort perception</i> dan melakukan <i>two-way analysis of variance</i>	<i>In-vehicle time</i> dan <i>passenger load</i> secara signifikan mempengaruhi <i>passenger comfort</i> .

Sumber : Diolah oleh Penulis, 2018

2.3. Model Penelitian

Model yang digunakan peneliti dalam penelitian ini mengacu kepada jurnal utama yang digunakan oleh penulis yang berjudul “*Measuring effective capacity in an emergency department*” yang ditulis oleh Björn Lantz dan Peter Rosén. Jurnal tersebut membahas mengenai pengukuran *effective capacity* pada aktivitas *triage* di *emergency department* Skaraborg Hospital di Swedia. *Effective capacity* yang diukur oleh peneliti di jurnal tersebut berupa rata – rata pasien yang dapat dilayani per jam. Pengukuran rata – rata pasien yang dapat dilayani tersebut menggunakan pendekatan teori antrian di mana rumus yang digunakan adalah rumus teori antrian untuk model M/M/1.

Penelitian yang penulis lakukan mengacu kepada jurnal utama yang penulis gunakan, di mana penulis melakukan pengukuran *effective capacity* atau rata – rata orang yang dapat dilayani per periode. Namun, peneliti menggunakan Transjakarta sebagai objek penelitian. Persamaan antara jurnal utama dengan penelitian yang penulis lakukan adalah aktivitas pada objek di jurnal utama dengan objek penelitian penulis sama – sama mempunyai aspek antrian atau menunggu untuk dilayani, di mana pada jurnal utama aspek antriannya adalah pasien menunggu untuk mendapatkan pelayanan *triage* sementara pada penelitian yang penulis lakukan aspek antriannya adalah penumpang menunggu untuk dilayani (diangkut) oleh Transjakarta. Aspek lain yang digunakan untuk perhitungan *effective capacity* yang ada di jurnal utama yaitu jumlah kedatangan (λ) dan waktu tunggu di dalam antrian (W_q) juga

terdapat pada penelitian yang dilakukan penulis, yaitu jumlah kedatangan penumpang serta waktu tunggu penumpang di dalam antrian menuju ke rute yang dituju.

Model penelitian yang digunakan untuk penelitian yang mengacu dari jurnal utama berupa model matematis yang merupakan rumus dari model antrian M/M/1 atau *single server queuing model*

$$\mu = \lambda/2 + \sqrt{(\lambda/2)^2 + \lambda/W_q}$$

Di mana :

μ = rata – rata penumpang yang dapat diproses (dilayani) per periode

λ = rata – rata jumlah kedatangan per periode

W_q = rata – rata waktu tunggu di dalam antrian

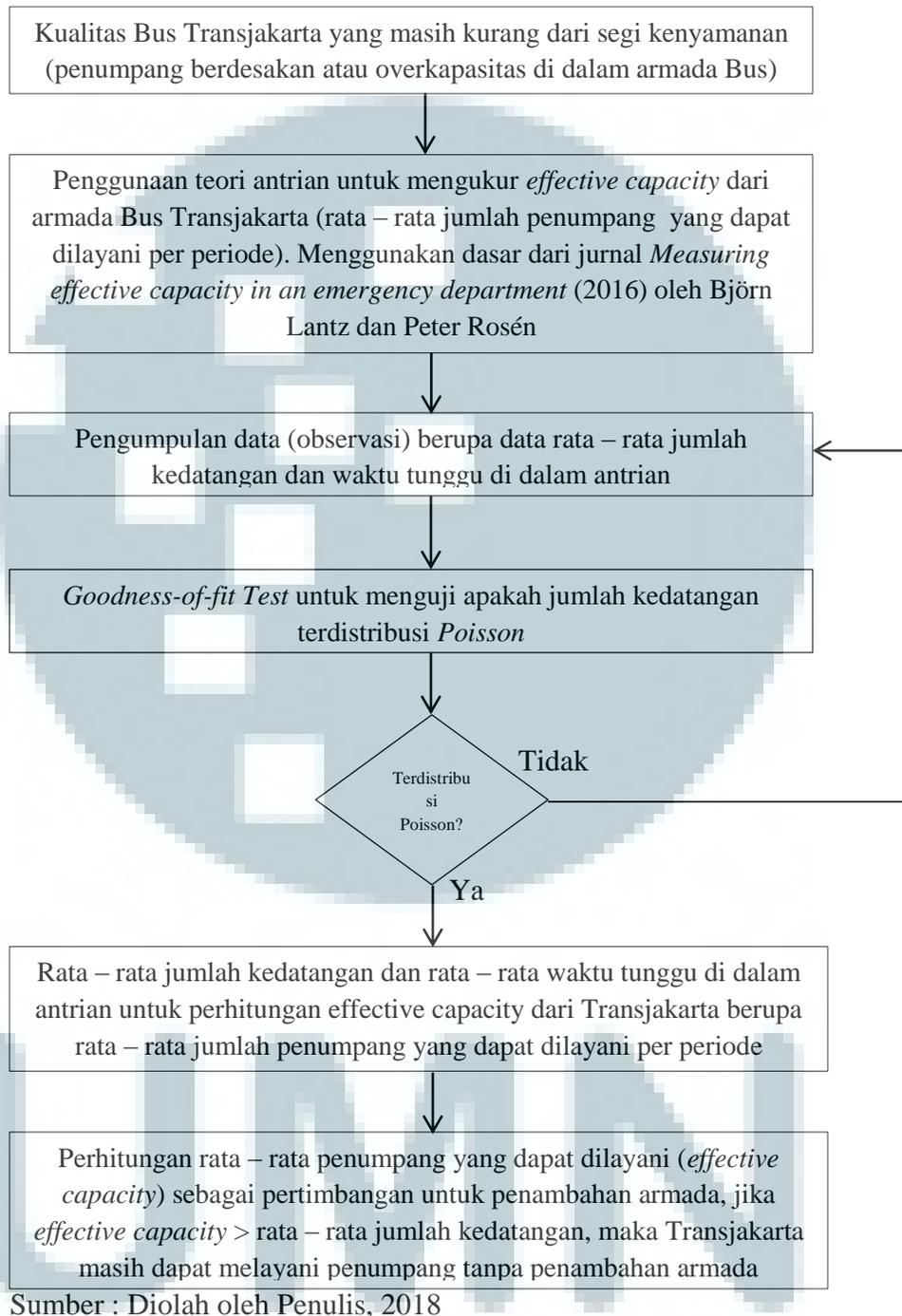
2.4. Kerangka Pemikiran

Penelitian diawali dengan memilih lokasi untuk observasi waktu tunggu penumpang, di mana lokasi yang dipilih adalah Halte Harmoni *Central Busway* untuk rute PGC 1 - Harmoni. Setelah menentukan lokasi observasi, peneliti mulai melakukan pengamatan waktu tunggu penumpang dengan mengumpulkan data terkait jumlah kedatangan dan lamanya waktu tunggu penumpang di dalam antrian.

Setelah data hasil observasi terkumpul, maka penulis mulai melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus terkait teori antrian model M/M/1 (*single*

server queuing model) untuk mendapatkan *effective capacity* berupa rata – rata penumpang yang dapat dilayani di Halte Harmoni *Central Busway* untuk rute PGC 1 – Harmoni.





Gambar 2.3. Kerangka Pemikiran