

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1. Review Hasil-hasil Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini dicantumkan referensi dari berbagai jurnal yang memiliki relevansi mulai dari topik penelitian, strategi penelitian serta objek penelitian yang akan menjadi pedoman bagi peneliti. Berikut ini adalah review hasil penelitian terdahulu dari beberapa jurnal mengenai teori antrian.

Penelitian pertama dilakukan oleh Risa Wati (2017). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model antrian pelayanan serta pengoptimalan pelayanan dengan menggunakan teori antrian. Strategi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah strategi deskriptif. Penelitian ini dilakukan pada Puskesmas Setiabudi Jakarta Selatan selama 3 hari pengamatan. Alat analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah model antrian jalur berganda (M/M/S). Data diolah menggunakan *software POM for Windows*.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa Puskesmas Setiabudi Jakarta Selatan pada pengamatan hari pertama memiliki tingkat intensitas fasilitas pelayanan sibuk (ρ) sebesar 0,91 atau 91% menunjukkan bahwa operator bagian pendaftaran dinilai sangat sibuk, jumlah rata-rata pasien dalam antrian (L_q) sebanyak 9,6449 pasien yang menunjukkan bahwa antrian cukup panjang, jumlah rata-rata pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 11,4783 pasien, waktu yang dihabiskan dalam antrian (W_q) selama 0,4384 jam atau 26,30 menit dan waktu rata-rata yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 0,5217 jam atau 31,30 menit. Hari kedua memiliki tingkat intensitas fasilitas pelayanan sibuk (ρ) sebesar 0,83 atau 83% menunjukkan bahwa operator bagian pendaftaran dinilai sangat sibuk, jumlah rata-rata pasien dalam antrian (L_q) sebanyak 3,7879 pasien, jumlah rata-rata pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 5,4545 pasien, waktu yang dihabiskan dalam antrian (W_q) selama 0,1894 jam atau 11,36 menit dan waktu rata-rata yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 0,2727 jam atau 16,36 menit. Hari ketiga memiliki tingkat intensitas fasilitas pelayanan sibuk (ρ) sebesar 0,75 atau 75%

menunjukkan bahwa operator bagian pendaftaran dinilai cukup sibuk, jumlah rata-rata pasien dalam antrean (L_q) sebanyak 1,9286 pasien, jumlah rata-rata pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 3,4286 pasien, waktu yang dihabiskan dalam antrean (W_q) selama 0,1071 jam atau 6,24 menit dan waktu rata-rata yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 0,1905 jam atau 11,42 menit. Berdasarkan analisa hasil penelitian dengan menggunakan metode *waiting line* atau lini tunggu kinerja pelayanan di Puskesmas Setiabudi belum optimal, diharapkan supaya pihak manajemen puskesmas memperbaiki manajemen operasional puskesmas supaya memberikan pelayanan yang optimal bagi pasiennya.

Penelitian kedua dilakukan oleh Fatkhan Arissetya, Sugito dan Sudarno (2014). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model antrean untuk mengetahui ukuran kinerja sistem antrean sehingga dapat dilihat baik gambaran antrean maupun pelayanannya. Pada penelitian ini strategi yang digunakan adalah strategi deskriptif. Objek yang digunakan adalah Puskesmas Limbangan Kabupaten Kendal dengan sampel yang digunakan selama bulan Juni 2013. Alat yang digunakan untuk pencatatan waktu kedatangan dan lamanya waktu pasien mengantre adalah *software Xnote Stopwatch* yang dipadukan dengan *Ms. Excel 2007*. Sedangkan alat analisis yang digunakan adalah model (M/G/1), (M/M/S), dan (M/M/1). Untuk pengolahan dan analisis data menggunakan *software SPSS 18.0* dan *WinQSB 1.0*.

Dari hasil analisis yang dilakukan peneliti didapat bahwa model antrean di Loket Pembayaran pada Rawat Jalan adalah (M/G/1):(GD/∞/∞). Adapun ukuran kinerja sistem antreannya yaitu (L_s) sebesar 1,69661 pasien setiap 30 menit, (L_q) sebesar 1,017017 pasien setiap 30 menit, (W_s) sebesar 5 menit 4 detik, (W_q) sebesar 3 menit 3 detik, (P_0) sebesar 0,32056 atau 32,056 %. Model antrean di Pelayanan Medis pada Rawat Jalan adalah (M/M/3):(GD/∞/∞). Adapun ukuran kinerja sistem antreannya yaitu (L_s) sebesar 1,04545 pasien setiap 30 menit, (L_q) sebesar 1,04545 pasien setiap 30 menit, (W_s) sebesar 3 menit 13 detik, (W_q) sebesar 8 detik, (P_0) sebesar 0,36364 atau 36,364%. Model antrean di Loket Obat pada Rawat Jalan adalah (M/M/1):(GD/∞/∞). Adapun ukuran kinerja sistem antreannya yaitu (L_s) sebesar 0,16278 pasien setiap 30 menit, (L_q) sebesar

0,03939 pasien setiap 30 menit, (W_s) sebesar 37 detik, (W_q) sebesar 9 detik, (P_0) sebesar 0,87661 atau 87,661%. Model antrean di Ruang Opname pada Rawat Inap adalah $(M/M/16):(GD/\infty/\infty)$. Adapun ukuran kinerja sistem antreannya yaitu (L_s) sebesar 1,66667 pasien setiap hari, (L_q) sebesar 0,00000 pasien setiap hari (tidak ada pasien yang menunggu), (W_s) sebesar 16 jam 48 menit, (W_q) sebesar 0,00000 menit (tidak ada pasien yang menunggu), (P_0) sebesar 0,31140 atau 31,140%. Model antrean di Loker Pembayaran pada Rawat Inap adalah $(M/G/1):(GD/\infty/\infty)$. Adapun ukuran kinerja sistem antreannya yaitu (L_s) sebesar 0,02315 pasien setiap hari. (L_q) sebesar 0,00033 pasien setiap hari, (W_s) sebesar 20 menit, (W_q) sebesar 17 detik, (P_0) sebesar 0,97718 atau 97,718%. Berdasarkan analisis data yang dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan bahwa sistem antrean pada Unit Pelayanan Teknik Dinas (UPTD) Puskesmas Limbangan Kabupaten Kendal berjalan cukup baik, tidak terjadi penumpukan antrean dan kinerja layanannya efisien. Kondisi umum pelayanan di Rawat Jalan maupun Rawat Inap berjalan optimal.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Ade Selvia Septiani, Putri Asmita Wigati, dan Eka Yulina Fatmasari (2017). Tujuan penelitian ini untuk menggambarkan sistem antrean pasien untuk layanan optimalisasi di loket pendaftaran di instalasi rawat jalan RSUP Fatmawati. Strategi yang digunakan pada penelitian ini adalah strategi deskriptif dengan pendekatan Studi Potong Lintang (*cross sectional*). Penelitian ini menggunakan analisis model antrean jalur berganda $(M/M/S)$. Objek dalam penelitian ini yaitu RSUP Fatmawati Jakarta selama 10 hari pada bulan Juni dan Juli 2017 pukul 07.00 - 11.00 dengan periode waktu 5 hari dalam satu bulan. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, fasilitas pelayanan terdiri dari 6 loket antara lain: loket poliklinik jantung, poliklinik bedah, poliklinik penyakit dalam, poliklinik kebidanan, poliklinik paru, poliklinik lainnya.

Hasil penelitian pada loket poliklinik bedah menunjukkan probabilitas terdapat 0 pelanggan dalam sistem (P_0) pada bulan Juni sebesar 0,36 dan pada bulan Juli 0,43. Rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) pada bulan Juni sebanyak 2,68 dan Juli sebanyak 3,34. Rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) pada bulan Juni sebanyak 1,68 dan Juli 2,42. Rata-rata waktu yang dihabiskan

pasien dalam sistem (W_s) pada bulan Juni sebesar 4,15 dan Juli 4,35. Rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) pada bulan Juni sebesar 2,07 dan Juli 2,51. Ukuran kinerja sistem antrean pada loket poliklinik kebidanan menunjukkan probabilitas terdapat 0 pelanggan dalam sistem (P_0) pada bulan Juni sebesar 0,55 dan pada bulan Juli 0,56. Rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) pada bulan Juni sebanyak 5,02 dan Juli sebanyak 3,08. Rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) pada bulan Juni sebanyak 14,58 dan Juli 3,35. Rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) pada bulan Juni sebesar 9,78 dan Juli 7,47. Rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) pada bulan Juni sebesar 7,59 dan Juli 5,57. Ukuran kinerja sistem antrean pada loket poliklinik paru menunjukkan probabilitas terdapat 0 pelanggan dalam sistem (P_0) pada bulan Juni sebesar 0,54 dan pada bulan Juli 0,60. Rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) pada bulan Juni sebanyak 3,71 dan Juli sebanyak 2,28. Rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) pada bulan Juni sebanyak 3,24 dan Juli 1,87. Rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) pada bulan Juni sebesar 10,69 dan Juli 7,64. Rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) pada bulan Juni sebesar 8,37 dan Juli 5,77.

Berdasarkan data hasil observasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa rata-rata waktu tunggu pasien dalam sistem masih belum optimal (standar waktu 3 menit/pasien). Dari beberapa poliklinik yang ada, hanya poliklinik bedah yang sudah mencapai titik optimal. Sedangkan pada poliklinik yang lain masih memakan waktu lama hingga mencapai 10 menit per pasien. Kelemahan dalam penelitian ini di dapat bahwa tidak adanya petugas yang memberi tahu keberadaan mesin antrean (*Qmatic*) sehingga tidak ada informasi pendukung mengenai tata cara dalam sistem antrean tersebut. Tingkat kedatangan tertinggi terjadi pada poliklinik lainnya bulan Juni sebanyak 90 pasien dan bulan Juli sebanyak 94 pasien dengan rata-rata tingkat kedatangan pasien/jam. Sedangkan tingkat pelayanan tertinggi terjadi di loket poliklinik kebidanan pada bulan Juni sebanyak 32 pasien dan di loket poliklinik bedah pada bulan Juli sebanyak 33 pasien dengan tingkat pelayanan pasien/jam.

Penelitian keempat dilakukan oleh Venny Veonita, Tasya Aspiranti, dan Poppy Sopiah (2017). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah loket pendaftaran pasien. Pada penelitian ini menggunakan strategi deskriptif. Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah Rumah Sakit Jiwa Provinsi Jawa Barat dengan jumlah sampel sebanyak 112 orang. Penelitian dilakukan selama 6 hari kerja (Senin - Jumat) pukul 08.00 - 12.00. Alat analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah model antrean *server* berganda (M/M/S).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti didapat bahwa, tingkat utilisasi atau tingkat kesibukan petugas (ρ) sebesar 0,99 % dengan rata-rata jumlah pasien dalam antrian (L_q) 89,01 (89 orang), rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 112,5 (113 orang), waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pasien untuk menunggu dalam antrian (W_q) pada hari Senin selama 6,19 (317,4 menit) sedangkan pada hari Kamis selama 4,95 (297 menit) dan rata-rata yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) pada hari Senin 6,25 menit sedangkan pada hari Kamis selama 5 menit. Dari hasil temuan tersebut peneliti menyimpulkan bahwa kinerja antrean pada Rumah Sakit Jiwa Provinsi Jawa Barat belum optimal, hal itu diindikasikan dengan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh seorang pasien dalam sistem yaitu 6,19 menit dan banyak antrean sebanyak 112 orang. Model antrean yang digunakan saat ini adalah model antrean *server* tunggal (M/M/1), sehingga disarankan untuk menambah satu loket pendaftaran dengan beralih menggunakan model antrean *Multi Channel-Single Phase* (M/M/S). Jika dilakukan penambahan satu loket pada bagian pendaftaran maka petugas dapat menanggulangi antrean yang ramai pada hari Senin dan Kamis sedangkan pada hari Rabu, Kamis dan Jumat sudah optimal yaitu dengan waktu menunggu pasien di bawah 4 menit.

Penelitian kelima dilakukan oleh Friska Irnas Adiyani, Sugito, dan Triastuti Wuryandari (2013). Tujuan penelitian yaitu menentukan model sistem antrean yang tepat sehingga dapat membantu pihak manajemen dalam membuat kebijakan yang tepat untuk menciptakan layanan yang efektif dan efisien. Pada penelitian ini menggunakan strategi penelitian deskriptif. Penelitian berlangsung di RSUP Dr. Kariadi Semarang selama tiga minggu. Penelitian dilakukan di

TPPRI selama satu minggu pukul 07.00 – 09.00 dan penelitian di Instalasi Rawat Inap A dan B dilakukan selama dua minggu pukul 08.00 – 12.00. Untuk mengolah data menggunakan *software WinQSB*. Alat analisis yang digunakan yaitu model antrean *Multi Channel-Single Phase (M/M/S)*.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti didapat bahwa di bagian TPPRI terdapat 6 loket pelayanan. Namun hanya tiga loket yang diisi oleh petugas selama penelitian berlangsung. Ukuran kinerja antrean pada bagian TPPRI yaitu: Rata-rata tingkat kedatangan pasien (μ) adalah 10,5595 pasien/jam. Rata-rata tingkat pelayanan pasien (λ) 10,5595 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 1,0455 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) sebanyak 0,0455 pasien/jam, sedangkan rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 0,0990 atau 5,94 menit, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) selama 0,0043 atau 0,258 menit. Probabilitas petugas pelayanan menganggur (P_0) 0,3636. Kelas Utama memiliki rata-rata tingkat kedatangan pasien (λ) adalah 1,2857 pasien/jam. Rata-rata tingkat pelayanan pasien (μ) 1,3571 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 1,4552 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) sebanyak 0,0426 pasien/jam, sedangkan rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 1,0187 jam, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) selama 0,2819 jam. Probabilitas petugas pelayanan menganggur (P_0) 0,3104. Kelas I memiliki rata-rata tingkat kedatangan pasien (λ) adalah 10,7143 pasien/jam. Rata-rata tingkat pelayanan pasien (μ) 11,4286 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 0,9375 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) sebanyak $7,8322 \times 10^{-7}$ pasien/jam, sedangkan rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 0,0875 jam, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) selama $7,6679 \times 10^{-8}$ jam. Probabilitas petugas pelayanan menganggur (P_0) 0,3916. Kelas II memiliki rata-rata tingkat kedatangan pasien (λ) adalah 12,5 pasien/jam. Rata-rata tingkat pelayanan pasien (μ) 13,2143 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 0,9669 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) sebanyak $6,947 \times 10^{-10}$ pasien/jam, sedangkan rata-rata waktu yang

dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 0,0773 jam, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) selama $5,5577 \times 10^{-11}$ jam. Probabilitas petugas pelayanan menganggur (P_0) 0,3672. Kelas III memiliki rata-rata tingkat kedatangan pasien (λ) adalah 64,3501 pasien/jam. Rata-rata tingkat pelayanan pasien (μ) 64,5161 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 1,0019 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) sebanyak $6,3979 \times 10^{-16}$ pasien/jam, sedangkan rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 0,0156 jam, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) selama $9,9413 \times 10^{-18}$ jam. Probabilitas petugas pelayanan menganggur (P_0) 0,3672. Dari hasil observasi tersebut dapat disimpulkan bahwa pelayanan di TPPRI dan di Instalasi Rawat Inap A dan B RSUP Dr. Kariadi sudah optimal.

Penelitian keenam dilakukan oleh Sam Afrane dari *College of Art and Social Science*, Knust, Kumasi dan Alex Appah dari Rumah Sakit Anglo Gold Ashanti (2014). Tujuan penelitian ini yaitu menyelidiki penerapan teori antrean dan pemodelan untuk masalah antrean di Departemen Rawat Jalan Rumah Sakit Anglo Gold Ashanti. Penelitian ini menggunakan strategi deskriptif dengan pendekatan observasional dan *ex-post facto*. Objek penelitian yang dipilih oleh peneliti adalah Departemen Rawat Jalan RS. Anglo Gold Ashanti di Obuasi, Ghana selama enam bulan mulai dari Januari hingga Juni 2010. Model analisis yang digunakan yaitu analisis *server multiple* (M/M/S).

Dari hasil penelitian yang diperoleh, terdapat delapan dokter yang memberikan pelayanan pasien di Departemen Rawat Jalan namun hanya lima dokter yang efektif memberikan layanan secara keseluruhan (M : 5 server). Jumlah rata-rata pasien dalam sistem (L_s) 5,8054, waktu rata-rata yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) 7,4112, jumlah rata-rata pasien dalam antrean (L_q) 0,0510 dan waktu rata-rata yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) 0,00651. Hasil penelitian itu menunjukkan bahwa penerapan sistem antrean pada Departemen Rawat Jalan Rumah Sakit Anglo Gold Ashanti belum optimal sehingga diperlukan perbaikan dalam manajemen. Untuk itu peneliti merekomendasikan skenario sistem antrean dengan jumlah delapan dokter (M : 8 server) untuk mencapai situasi

yang efektif yaitu dengan hasil rata-rata tingkat kedatangan pasien (λ) 53 pasien/jam dan rata-rata tingkat pelayan pasien (μ) 12 pasien/jam dengan rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) selama 2,5 jam. Dari penelitian tersebut peneliti menyarankan pihak rumah sakit harus memiliki 8 dokter yang efektif berkonsultasi dari awal hingga akhir bekerja untuk mencapai kinerja optimal, kemudian rumah sakit harus memperkenalkan sistem database terkomputerisasi yang mudah digunakan dan yang terakhir juga perlu mempertimbangkan implikasi biaya dan staf pendukung yang dibutuhkan.

Penelitian ketujuh dilakukan oleh Lazim Kimberi (2017). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyajikan metode dasar dengan pendekatan tingkat markovian dengan menggunakan strategi deskriptif. Objek dalam penelitian ini adalah laboratorium rumah sakit Tetovo Republik Makedonia, penelitian berlangsung selama tiga bulan dengan menggunakan model analisis sistem antrean *server* tunggal (M/M/1). Dari data yang diperoleh disimpulkan bahwa jumlah kedatangan 100 pasien dalam satu hari. Rata-rata tingkat kedatangan pasien (λ) 17 pasien/jam, rata-rata tingkat pelayanan pasien (μ) 20 pasien/jam, jumlah rata-rata pasien dalam sistem (L_s) sebesar 5,67, jumlah rata-rata pelanggan dalam antrean (L_q) sebesar 4,82, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) sebesar 0,2835, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) sebesar 0,522. Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa kinerja sistem antrean pada rumah sakit Tetovo dengan menggunakan model (M/M/1) sudah berjalan dengan baik.

Penelitian kedelapan dilakukan oleh Imran Aslan (2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi lamanya waktu yang dihabiskan pelanggan untuk menunggu dalam sistem dan juga mengurangi beban kerja pada dokter sehingga dapat memperbaiki sistem perawatan kesehatan saat ini. Objek dalam penelitian ini adalah rumah sakit terbesar di Istanbul yaitu IEARH, penelitian berlangsung selama 1,5 tahun dengan dua periode waktu yang berbeda. Penelitian ini menggunakan analisis model B atau analisis antrean jalur berganda (M/M/S), data diolah dengan menggunakan *software Excel Macro*.

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan model sistem antrean jalur berganda (M/M/S), diperoleh data sebagai berikut: Unit yang diobservasi oleh peneliti yaitu klinik telinga, hidung dan tenggorokan (KBB) di rumah sakit IEARH yang memiliki 5 dokter (M : 5 server) dengan waktu pelayanan 08.00 - 17.00. Rata-rata tingkat kedatangan pasien (λ) sebanyak 40 pasien/jam, rata-rata tingkat pelayanan pasien (μ) sebanyak 10 pasien/jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrean (L_q) 2,216, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) 6,216, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam antrean (W_q) 0,055, rata-rata waktu yang dihabiskan pasien dalam sistem (W_s) 0,155 jam, probabilitas 0 pelanggan dalam sistem (P_0) 0,012, probabilitas semua server sibuk (ρ) 55,4% dan probabilitas setidaknya satu *server* yang menganggur 44,6%. Dengan demikian, peneliti menyimpulkan bahwa pelayanan dengan metode sistem antrean sudah berjalan cukup baik, namun dapat ditingkatkan.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Manajemen operasi

Manajemen operasi merupakan hal yang utama bagi suatu organisasi karena memiliki keterkaitan secara langsung dengan kegiatan dan fungsi bisnis lainnya. Manajemen operasi menjadi salah satu tolak ukur untuk proses pengambilan keputusan dalam suatu organisasi sesuai dengan studi pengambilan keputusan dalam fungsi operasi (Heizer dan Render, 2016: 3). Menurut Stevenson dan Choung (2014: 12) manajemen operasi merupakan suatu sistem yang menentukan atau memiliki pengaruh yang besar terhadap barang maupun jasa yang dihasilkan. Sedangkan menurut Kosasih (2009: 4) manajemen operasi adalah suatu rangkaian kegiatan untuk menciptakan nilai tambah pada suatu produk yang dihasilkan atas faktor produksi yang dihasilkan seperti bahan, mesin, orang serta metode lainnya.

Berdasarkan pengertian dari beberapa ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi adalah rangkaian kegiatan atau aktivitas yang menghasilkan suatu nilai dalam wujud barang maupun jasa dengan cara memenuhi faktor-faktor produksinya.

2.2.2. Kualitas jasa

Salah satu faktor penentu keberhasilan suatu perusahaan yaitu kemampuan perusahaan dalam memberikan pelayanan prima bagi pelanggannya. Jika perusahaan berhasil memberikan pelayanan prima bagi pelanggannya maka perusahaan mampu mencapai keberhasilan dan memenangkan persaingan (Lupiyoadi, 2013: 216).

Menurut Lovelock *et al.* (2013: 154) untuk dapat menilai kualitas jasa dapat menggunakan lima dimensi yaitu :

1. Berwujud (*tangible*), yaitu kemampuan yang dimiliki oleh perusahaan untuk menunjukkan eksistensinya pada pihak eksternal. Dapat dilihat dari penampilan maupun fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan yang menjadi bukti nyata dari pelayanan yang diberikan kepada pelanggan.
2. Reliabilitas (*reliability*), yaitu kemampuan yang dimiliki perusahaan untuk memberikan pelayanan sesuai dengan yang dijanjikan secara akurat dan dapat dipercaya. Kinerja pelayanan harus sebanding dengan harapan pelanggan seperti waktu pelayanan, sikap yang sama terhadap semua pelanggan, dan memiliki sikap simpati terhadap pelanggan.
3. Ketanggapan (*responsiveness*), yaitu suatu kebijakan untuk memberikan pelayanan yang tanggap dan tepat kepada pelanggan.
4. Jaminan dan kepastian (*assurance*), yaitu kemampuan yang dimiliki perusahaan untuk menumbuhkan kepercayaan pelanggan melalui keandalan yang dimiliki oleh pegawai perusahaan.
5. Empati (*empathy*), yaitu kemampuan yang dimiliki perusahaan untuk memberikan perhatian yang tulus dengan memahami keinginan dan kebutuhan pelanggan.

2.2.3. Pengertian teori antrean

Dalam kegiatan operasional antrean menjadi bagian yang sangat penting bagi perusahaan. Antrean dapat disebabkan oleh kebutuhan akan layanan yang jauh melebihi kapasitas pelayanan yang dapat diberikan. Dalam manajemen operasi teori antrean berfungsi untuk menghitung kinerja suatu antrean. Teori antrean adalah tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan, kemudian dapat dihitung lamanya waktu yang dihabiskan pelanggan untuk menunggu dilayani, jumlah pelanggan dalam barisan antrean hingga mengetahui tingkat pelayanan yang optimal (Heizer dan Render, 2016: 852).

2.2.4. Komponen sistem antrean

Menurut Heizer dan Render (2016: 853) terdapat tiga komponen utama karakteristik sistem antrean, yaitu :

1. Karakteristik kedatangan atau input pada sistem
 - a. Besaran populasi kedatangan, yaitu kedatangan konsumen dapat dilihat sebagai populasi kedatangan terbatas dan tak terbatas. Populasi tak terbatas (*infinite*) yaitu tingkat kedatangan pelanggan pada waktu tertentu yang hanya sebagian kecil dari jumlah kedatangan yang potensial secara keseluruhan. Sedangkan populasi terbatas (*finite*) yaitu, ketika hanya ada fasilitas pelayanan dengan jumlah yang terbatas.
 - b. Perilaku kedatangan, yaitu perilaku setiap konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan. Terdapat karakteristik kedatangan pelanggan yaitu pelanggan yang sabar, dan pelanggan yang menolak bergabung dalam antrean sehingga pelanggan meninggalkan tempat sebelum mendapatkan pelayanan.
 - c. Pola kedatangan, yaitu pola kedatangan menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem. Distribusi kedatangan terdiri dari *constant arrival distribution*, yaitu pelanggan yang datang setiap periode tertentu, sedangkan *arrival pattern random*, yaitu pelanggan yang datang secara acak.

2. Disiplin antrean merupakan aturan antrean yang mengacu pada peraturan pelanggan yang ada dalam barisan antrean untuk menerima pelayanan, yaitu:
 - a. *First Come First Served* (FCFS), yaitu pelanggan yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu. Misalnya: sistem antrean pada SPBU, Bioskop, Bank, dan lain-lain.
 - b. *Last Come Last Served* (LCLS), yaitu pelanggan yang datang terakhir akan dilayani terlebih dahulu.
 - c. *Service in Random Times* (SOT), yaitu sistem pelayanan tersingkat yang akan mendapatkan pelayanan pertama.
 - d. *Service in Random Order* (SIRO), yaitu sistem pelayanan dimana pelanggan akan dilayani secara acak, tidak peduli siapa yang datang terlebih dahulu untuk dilayani.

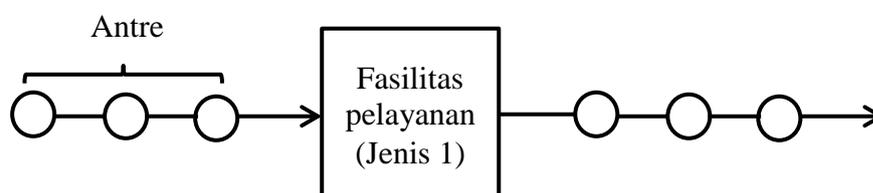
3. Fasilitas jasa

Dalam penyediaan fasilitas jasa terdapat jalur antrean yang merupakan komponen dari sistem antrean. Untuk mendesain jalur antrean terdapat desain dasar jalur antrean yaitu :

- a. *Single Channel-Single Phase* (Sistem jalur tunggal, satu tahap)

Sistem ini adalah yang paling sederhana. Desain ini hanya menggunakan satu jalur antrean dari suatu kedatangan dan hanya ada satu tahapan pelayanan.

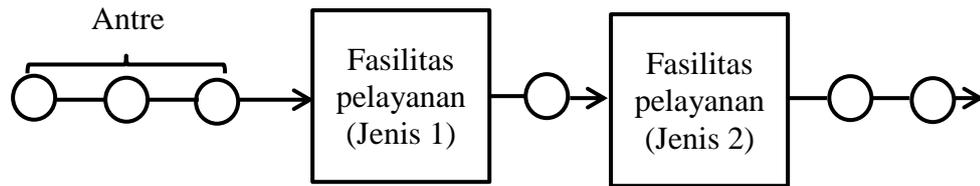
Gambar 2.1. Desain Model Antrean *Single Channel-Single Phase*



Sumber: Heizer dan Render (2016)

- b. *Single Channel-Multi Phase* (Sistem jalur tunggal, tahapan berganda)
- Desain ini menggunakan satu jalur antrean dengan terdapat dua atau lebih tahapan pelayanan.

Gambar 2.2. Desain Model Antrean *Single Channel-Multi Phase*

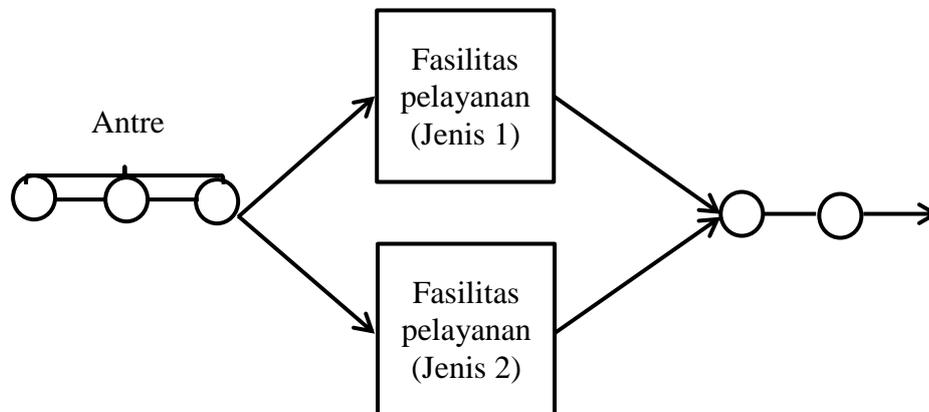


Sumber: Heizer dan Render (2016)

c. *Multi Channel-Single Phase* (Sistem jalur berganda, satu tahap)

Desain ini terdiri dari dua atau lebih jalur kedatangan, namun hanya memiliki satu tahapan pelayanan.

Gambar 2.3. Desain Model Antrean *Multi Channel-Single Phase*

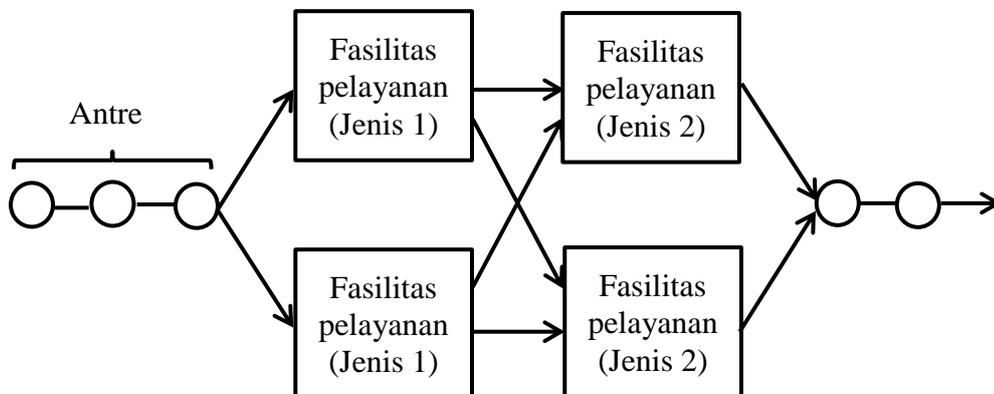


Sumber: Heizer dan Render (2016)

d. *Multi Channel-Multi Phase* (Sistem jalur berganda, tahapan berganda)

Desain ini menggunakan dua atau lebih jalur kedatangan, dan memiliki beberapa tahapan pelayanan.

Gambar 2.4. Desain Model Antrean *Multi Channel-Multi Phase*



Sumber: Heizer dan Render (2016)

2.2.5. Pengukuran kinerja antrean

Analisis antrean menggunakan banyak ukuran kinerja sistem antrean, meliputi:

1. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrean, yaitu menghitung waktu berapa lama yang dibutuhkan pelanggan untuk mengantre, sehingga pelayanan lebih efektif.
2. Rata-rata panjangnya antrean, yaitu diukur dari tingkat kedatangan pelanggan dalam satuan pelayanan yang telah tersedia.
3. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam sistem, yaitu waktu yang diperlukan pelanggan mulai dari mengantre hingga memperoleh pelayanan.
4. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem, yaitu mengukur kinerja antrean dengan menghitung jumlah kedatangan, sehingga dapat diketahui berapa jumlah yang harus dilayani dalam sistem.
5. Probabilitas fasilitas pelayanan dalam keadaan menganggur, yaitu berapa kemungkinan jumlah fasilitas yang menganggur.
6. Utilitas faktor untuk sistem, yaitu faktor yang dihitung dari jumlah kedatangan setiap waktu dalam sistem pelayanan.
7. Probabilitas jumlah pelanggan di dalam sistem secara spesifik, yaitu jumlah konsumen yang berada di dalam sistem secara spesifik.

2.2.6. Ragam model antrean

Menurut Heizer dan Render (2016: 858) terdapat empat model antrean yang memiliki karakter yang sama dengan asumsi sebagai berikut :

1. Kedatangan berdistribusi *poisson*
Suatu kondisi dimana terdapat kedatangan yang acak (*random*) dan tidak terikat satu sama lain dan kejadian tersebut tidak dapat diramalkan secara tepat.

2. Disiplin FIFO (*First In First Out*)

Aturan antrean yang mengacu pada peraturan pelanggan yang datang pertama dalam barisan antrean akan menerima pelayanan pertama.

3. Fase pelayanan tunggal

Suatu pelayanan dimana pelanggan hanya menerima pelayanan dari satu tahap pelayanan dan kemudian pergi meninggalkan sistem pelayanan.

Guna mengoptimalkan pelayanan, kita dapat menentukan waktu pelayanan, jumlah saluran, jumlah pelayanan yang tepat dengan menggunakan model-model antrean. Terdapat empat model antrean yang paling sering digunakan (Heizer dan Render, 2016:859).

1. Model A (M/M/1): (*Single Channel Query System* atau Model Antrean Jalur Tunggal)

Salah satu model antrean yang paling dasar adalah model saluran tunggal (*Single-Channel Model*) yang ditulis dalam notasi M/M/1. Pada model ini kedatangan distribusi *poisson* dan waktu pelayanan *eksponensial*. Pada kondisi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh *server* tunggal.

2. Model B (M/M/S): (*Multiple Channel Query System* atau Model Antrean Server berganda)

Pada model kedua ini terdapat perbedaan dengan model pertama yaitu jumlah fasilitas pelayanan yang tersedia lebih dari satu. Model antrean ini dinamakan M/M/S.

3. Model C (M/D/1): (*Constan Service* atau Waktu Pelayanan Konstan)

Sistem pelayanan yang digunakan memiliki waktu pelayanan yang tetap dan bukan berdistribusi *eksponensial*. Pada model ini pelanggan dilayani berdasarkan waktu siklus tertentu dengan waktu pelayanan yang konstan. Seperti kasus pencucian mobil otomatis, wahana taman hiburan.

4. Model D (*Limited Population* atau Populasi Terbatas)

Model ini dapat digunakan ketika terdapat populasi terbatas atas konsumen potensial untuk fasilitas pelayanan. Pada model ini terdapat hubungan saling bergantung antara panjang antrean dan tingkat kedatangan.

2.3. Hubungan antar Variabel Penelitian

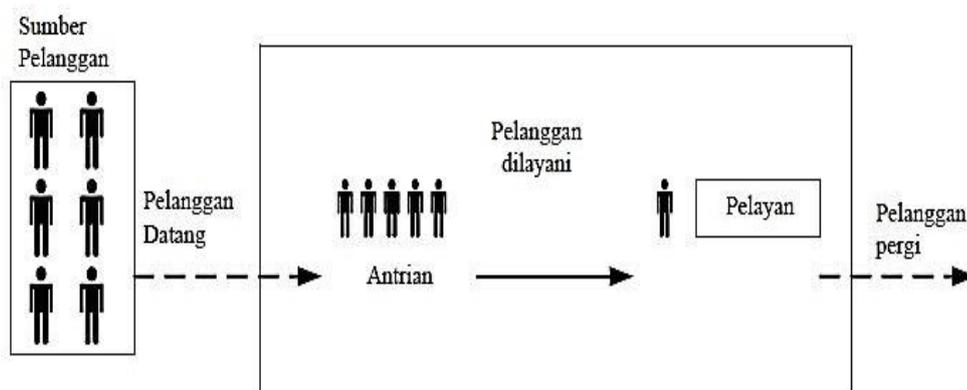
Pada penelitian ini menggunakan variabel mandiri. Variabel mandiri merupakan satu atau lebih variabel tanpa membuat perbandingan terhadap variabel satu dengan yang lain. Dalam penelitian ini menggunakan variabel mandiri yaitu model antrean dan ukuran kinerja antrean, meliputi :

1. Model B (M/M/S): (*Multiple Channel Query System* atau Model Antrean Server berganda)
2. Ukuran kinerja antrean
 - a. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam antrean
 - b. Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrean
 - c. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam sistem
 - d. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem
 - e. Probabilitas fasilitas pelayanan dalam keadaan menganggur atau tidak ada pelanggan dalam sistem

2.4. Kerangka Konseptual Variabel

Antrean menjadi hal yang seringkali terjadi dalam kegiatan operasional. Oleh karena itu, manajer operasional dapat menggunakan suatu teori untuk mengukur tingkat kinerja pada suatu antrean. Untuk dapat mengukur kinerja antrean tersebut, manajer operasi perlu mengetahui tiga komponen utama yang terdapat dalam sistem antrean, yaitu kedatangan pelanggan, disiplin antrean dan fasilitas jasa.

Gambar 2.5. Komponen Sistem Antrean



Sumber: Heizer dan Render (2016)

Berdasarkan pada Gambar 2.5. dapat diketahui bahwa pelanggan datang lalu membentuk barisan antrean. Kedatangan pelanggan pada tahap ini merupakan komponen pertama dalam sistem antrean. Kemudian pelanggan dilayani oleh fasilitas pelayanan yang tersedia, dalam hal ini terdapat aturan mengenai siapa yang berhak untuk dilayani terlebih dahulu, hal tersebut merupakan komponen kedua yaitu disiplin antrean. Berikutnya, pelanggan dilayani oleh loket atau fasilitas pelayanan yang telah disediakan oleh perusahaan. Fasilitas jasa tersebut masuk dalam komponen sistem antrean yang ketiga.

Setelah mengetahui mengenai ketiga komponen utama sistem antrean, selanjutnya dapat diukur seberapa besar ukuran kinerja antrean tersebut. Menurut Heizer dan Render (2016: 857) terdapat beberapa ukuran kinerja antrean, yaitu:

1. Probabilitas terdapat 0 pelanggan dalam sistem
 Probabilitas tidak terdapat pasien dalam sistem dapat menunjukkan seberapa besar kemungkinan *server* atau fasilitas jasa dalam keadaan kosong atau menganggur.
2. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem
 Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem merupakan rata-rata jumlah pelanggan mulai dari kedatangan pada barisan antrean sampai dilayani di fasilitas pelayanan tiap jamnya.

3. Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem
Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem menunjukkan berapa banyak waktu yang digunakan selama mengantre hingga meninggalkan fasilitas pelayanan.
4. Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrean
Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrean diukur dari rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem dan rata-rata tingkat layanan pada masing-masing *server*. Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrean menunjukkan rata-rata jumlah pelanggan yang sedang menunggu giliran untuk dilayani tiap jamnya.
5. Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrean
Teori antrean dapat mengukur berapa lama waktu yang dihabiskan pelanggan selama berada dalam suatu lini tunggu atau antrean. Dengan mengetahui lamanya waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrean, manajer operasi dapat menentukan jumlah *server* yang tepat untuk melayani pelanggan dengan optimal.