

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Antrian**

Teori Antrian (*Queuing Theory*) merupakan studi matematika dari antrian atau kejadian garis tunggu (*waiting lines*), yakni suatu garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari sistem yang ada. Antrian yang panjang sering kali di lihat di bank saat nasabah mengantri di teller untuk melakukan transaksi, di super market saat para pembeli antri untuk melakukan pembayaran, di airport saat para calon penumpang melakukan check-in dan masih banyak lagi contoh lainnya. Di sektor jasa, bagi sebagian orang antri merupakan hal yang membosankan dan sebagai akibatnya terlalu lama antri akan menyebabkan pelanggan kabur.

Untuk mempertahankan pelanggan, sebuah instansi atau perusahaan selalu berusaha untuk memberikan pelayanan yang terbaik. Pelayanan yang terbaik diantaranya adalah memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak dibiarkan menunggu terlalu lama. Tetapi, dampak pemberian layanan yang cepat akan menimbulkan biaya bagi perusahaan, karena harus menambah fasilitas layanan. Oleh karena itu, layanan yang cepat akan sangat membantu untuk mempertahankan pelanggan, yang dalam jangka panjang tentu saja akan meningkatkan keuntungan perusahaan.

Suatu asumsi yang sangat penting dalam teori antrian adalah apakah sistem mencapai suatu keadaan keseimbangan atau dinamakan *Steady State*. Ini berarti diasumsikan bahwa ciri-ciri operasi seperti panjang antrian dan rata-rata waktu menunggu akan memiliki nilai konstan setelah berjalan selama suatu periode waktu.

Analisis antrian pertama kali diperkenalkan oleh A.K Erlang (1910) seorang insinyur dari Denmark yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen. Erlang melakukan experiment tentang fluktuasi permintaan fasilitas telepon yang berhubungan dengan *automatic dialing equipment*, yaitu peralatan penyambungan telepon secara otomatis. Dalam waktu – waktu yang sibuk operator sangat kewalahan untuk melayani para penelepon secepatnya, sehingga para penelepon harus antri menunggu giliran, mungkin cukup lama.

Persoalan aslinya Erlang hanya memperlakukan perhitungan keterlambatan (*delay*) dari seorang operator. Dalam periode ini Erlang menerbitkan bukunya yang terkenal berjudul “*Solution of some problems in the theory of probabilities of significance in Automatic Telephone Exchange*” Baru setelah perang dunia kedua, hasil

penelitian Erlang diperluas penggunaannya antara lain dalam teori antrian (Supranto, J. 1987) dengan menghitung kesibukan beberapa operator.

Analisis antrian memberikan informasi probabilitas yang dinamakan *operation characteristics*, yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam merancang fasilitas pelayanan antrian untuk mengatasi permintaan pelayanan yang fluktuatif secara random dan menjaga keseimbangan antara biaya pelayanan dan biaya menunggu.

Salah satu permasalahan dalam kehidupan masyarakat yaitu masalah permintaan. Sering terlihat banyak orang menunggu di suatu fasilitas umum seperti pada loket bank, puskesmas, cuci mobil, parkir, apotek, stasiun dan juga bandara. Umumnya setiap orang pernah mengalami kejadian seperti ini dalam hidupnya. Oleh karena itu, bisa dikatakan bahwa antrian sudah menjadi bagian dalam setiap aktifitas seseorang.

Antrian terdapat pada kondisi apabila obyek - obyek menuju suatu area untuk dilayani, namun kemudian menghadapi keterlambatan disebabkan oleh mekanisme pelayanan mengalami kesibukan. Antrian timbul karena jumlah fasilitas pelayanan jasa lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah orang yang memerlukan pelayanan bersangkutan. Proses mengantri merupakan hal yang membosankan bagi masyarakat karena berbagai hal, antara lain proses mengantri yang panjang, ruang tempat menunggu antrian kurang nyaman dan sistem antrian yang kurang memberikan pengaturan antrian terhadap masyarakat.

Dalam sebuah pelayanan jasa dari sebuah instansi, pelayanan akan kepuasan pelanggan merupakan hal yang sangat penting, sehingga usaha untuk meningkatkan kualitas pelayanan selalu dilakukan. Mengantri merupakan salah satu proses awal yang dialami pelanggan ketika ingin mendapatkan pelayanan di suatu instansi, sehingga hal-hal terkait antrian sangat berpengaruh terhadap perilaku dan kepuasan pelanggan.

Bagi sebagian orang, mengantri dengan menggunakan sistem antrian yang ada pada saat ini merupakan hal yang kurang menyenangkan, khususnya apabila antrian tersebut panjang dan tidak teratur. Pemandangan yang padat sering membuat orang menjadi tidak nyaman untuk mengantri, apalagi dengan kondisi penuh sesak tanpa bisa meninggalkan tempat antrian. Saat ingin mengantri dan menunggu antrian, sebagian orang juga merasakan ketidakpastian waktu tentang beberapa lama lagi mereka akan mendapatkan giliran untuk dilayani. Mereka tidak bisa menunggu sambil melakukan aktifitas diluar walaupun sebentar, karena lingkup informasi antrian hanya berada di dalam instansi tersebut, sehingga akan berdampak kehilangan antrian.

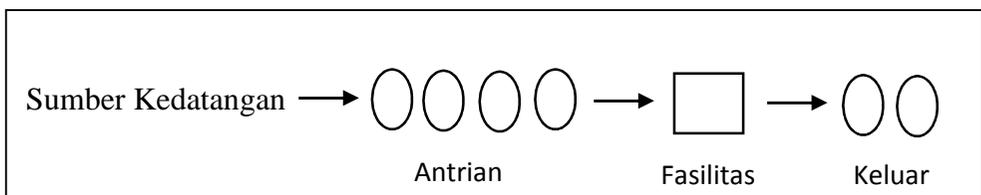
Lingkup informasi yang terbatas juga menyebabkan pelanggan harus datang langsung ke lokasi hanya untuk melihat kepadatan pelayanan. Hal – hal tersebutlah yang menyebabkan sebagian orang merasa rugi karena kehilangan waktu dan tenaga setiap akan mengantri.

Pada saat ini, diberbagai tempat *customer service* telah menerapkan sistem antrian menggunakan komputer dalam mengatur antrian. *Customer* mengambil nomor antrian dengan menekan tombol atau layar pada mesin / komputer antrian dan kemudian nomor antrian akan dicetak. Setelah itu *customer* tinggal menunggu untuk dipanggil oleh *customer service*.

Dalam perkembangan pembuatan aplikasi sistem antrian kadang masih menemui kendala jika server tiba-tiba mati. Hal ini bisa saja membuat antrian menjadi kacau karena nomor antrian tidak disimpan dan hilang ketika listrik padam. Ketika dihidupkan kembali maka nomor antrian akan diulangi mulai dari nol. Jika antrian tersebut hanya satu atau dua orang mungkin mudah mengatasinya, tetapi jika antrian telah mencapai puluhan bahkan ratusan itu akan menjadi masalah.

### 2.1.1. Komponen Proses Antrian

Komponen dasar proses antrian adalah kedatangan, pelayan dan antri. Komponen komponen ini disajikan pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Komponen Proses Antrian

#### 1. Kedatangan Populasi yang akan Dilayani (*Calling Population*)

Karakteristik dari populasi yang akan dilayani (*calling population*) dapat dilihat menurut ukurannya, pola kedatangan, serta perilaku dari populasi yang akan dilayani. Populasi yang akan dilayani bisa terbatas (*finite*) bisa juga tidak terbatas (*infinite*). Contohnya adalah jumlah mahasiswa yang antri untuk registrasi di sebuah perguruan tinggi sudah diketahui jumlahnya (*finite*), Sedangkan jumlah

nasabah bank yang antri untuk setor, menarik tabungan, maupun membuka rekening baru, bisa tak terbatas(*infinite*).

Pola kedatangan bisa teratur, bisa juga acak (*random*). Kedatangan yang teratur sering dijumpai pada proses pembuatan / pengemasan produk yang sudah distandardisasi. Pada proses semacam ini kedatangan produk untuk diproses pada bagian selanjutnya biasanya sudah ditentukan waktunya, misalnya setiap 30 detik. Sedangkan pola kedatangan yang sifatnya acak (*random*) banyak dijumpai misalnya kedatangan nasabah di bank. Pola kedatangan yang sifatnya acak dapat digambarkan dengan distribusi statistik dan dapat ditentukan dua cara yaitu kedatangan per satuan waktu dan distribusi waktu antar kedatangan.

## 2. Antri

Tumbuhnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses pelayanan. Penentu antrian lain yang penting adalah *disiplin antrian*. Disiplin antrian adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri, misalnya yang pertama datang yang pertama dilayani, dan jika tidak ada antrian berarti terdapat pelayan yang menganggur atau kelebihan fasilitas pelayanan.

## 3. Pelayanan

Karakteristik fasilitas pelayanan dapat dilihat dari tiga hal, yaitu tata letak (*LayOut*) secara fisik dari sistem antrian, disiplin antrian, dan waktu pelayanan.

### a. Tata letak

Letak fisik dari sistem antrian digambarkan dengan jumlah saluran, atau juga disebut jumlah pelayanan. Bila terdapat satu saluran pelayanan maka dikatakan sistem saluran tunggal. Sistem saluran majemuk mempunyai sumber pelayanan lebih dari satu saluran yang beroperasi secara bersamaan.

### b. Disiplin antrian

Ada dua klasifikasi yaitu Prioritas dan First Come First Serve. Disiplin prioritas dikelompokkan menjadi dua, yaitu preemptive dan non preemptive

menggambarkan situasi dimana pelayanan sedang melayani seseorang kemudian beralih melayani orang yang diprioritaskan meskipun belum selesai melayani orang sebelumnya. Semetara disiplin non preemitive menggambarkan situasi dimana pelayanan akan menyelesaikan pelayanannya baru kemudian beralih melayani orang yang diprioritaskan.

Sedangkan disiplin *First Come First Serve* menggambarkan bahwa orang yang lebih dahulu datang akan dilayani terlebih dahulu. Dalam kenyataannya sering dijumpai kombinasi dari kedua jenis antrian tersebut. Yaitu prioritas dan *First Come First Serve*. Contoh, para pembeli yang akan melakukan pembayaran di kasir untuk pembelian kurang dari sepuluh jenis barang (dengan keranjang) di super market disediakan counter tersendiri.

#### c. Karakteristik waktu pelayanan

Pelayanan atau mekanisme pelayanan dapat terdiri dari satu atau lebih pelayanan, atau satu atau lebih fasilitas pelayanan. Contohnya jalan tol dapat memiliki beberapa pintu tol. Mekanisme pelayanan dapat hanya terdiri dari satu pelayanan dalam satu fasilitas pelayanan yang ditemui pada loket seperti penjualan tiket di gedung bioskop.

Waktu yang dibutuhkan untuk melayani bisa dikategorikan sebagai konstan dan acak. Waktu pelayanan konstan, jika waktu yang dibutuhkan untuk melayani, sama seperti untuk masing-masing pelanggan. Sedangkan waktu pelayanan acak, jika waktu yang dibutuhkan untuk melayani berbeda-beda untuk setiap pelanggan. Jika waktu pelayanan acak, diasumsikan mengikuti distribusi eksponensial.

### **2.1.2. Aturan Sistem Antrian**

Sistem antrian juga memiliki beberapa macam aturan antrian seperti

1. FIFO (*First In First Out*) atau yang biasanya bernama FCFS (*First Come First Served*) : yaitu kedatangan pelanggan pertama yang menerima pelayanan terlebih dahulu.

Contoh : seperti di loket pembelian tiket.

2. LIFO (*Last In First Out*): yaitu kedatangan terakhir menerima pelayanan terlebih dahulu.

Contoh : sistem bongkar muat barang didalam truck, dimana barang yang masuk terakhir justru akan keluar terlebih dahulu.

3. SIRO (*Service In Random Order*) atau RSS (*Random Selection for Service*) artinya pelayanan dilakukan secara acak, tidak mempersoalkan siapa yang terlebih dahulu datang.

Contoh : pada arisan dimana pelayanan atau service dilakukan secara undian atau acak (*random*).

4. PR (*Priority Service*) atau pelayanan berdasarkan prioritas, artinya prioritas pelayanan diberikan kepada mereka yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang mempunyai prioritas lebih rendah, meskipun yang datang terlebih dahulu sudah tiba dalam garis tunggu.

Contoh : seseorang yang keadaan penyakitnya lebih berat dibandingkan dengan orang lain dalam suatu tempat praktek dokter, mungkin juga karena kedudukan atau jabatan seseorang menyebabkan dia dipanggil terlebih dahulu atau diberi prioritas lebih tinggi. Demikian juga bagi seseorang yang menggunakan waktu pelayanan yang lebih sedikit diberi prioritas dibandingkan dengan mereka yang memerlukan pelayanan lebih lama, tidak mempersoalkan siapa yang lebih dahulu masuk dalam garis tunggu.

### **2.1.3. Elemen Dasar Antrian**

Elemen –elemen dasar model antrian bergantung kepada factor – factor berikut

:

1. Distribusi Kedatangan

Distribusi kedatangan adalah cara populasi memasuki sistem. Distribusi kedatangan itu dapat bersifat konstan (*Constant Arrival*

*Distribution*) artinya setiap pelanggan, mungkin datang setiap 7 menit sekali atau dalam 1 jam. Atau bisa bersifat random (*Arrival Random Distribution*) artinya kemungkinan terdapat pelanggan yang datang dalam waktu 5 menit, 7 menit, dan seterusnya.

## 2. Baris Antrian

Suatu arisan selalu ditandai dari besarnya jumlah pelanggan yang ada di dalam sistem untuk mendapatkan pelayanan. Batasan panjang antrian bisa terbatas (*limited*) apabila jumlah pelanggan yang dibolehkan masuk ke dalam sistem dibatasi sampai jumlah tertentu. Sebagai contoh antrian di rumah makan, masuk kategori panjang antrian yang terbatas karena keterbatasan tempat. Bila pembatasan yang demikian tidak disediakan, maka antrian dikatakan tidak terbatas (*unlimited*). Sebagai contoh antrian di jalan tol masuk dalam kategori panjang antrian yang tidak terbatas.

Dalam kasus batasan panjang antrian yang tertentu (*definite line-length*) dapat menyebabkan penundaan kedatangan antrian bila batasan telah tercapai.

Contoh : sejumlah tertentu pesawat pada landasan telah melebihi suatu kapasitas bandara, kedatangan pesawat yang baru dialihkan ke bandara yang lain.

## 3. Mekanisme Pelayanan

Mekanisme pelayanan adalah jumlah susunan stasiun, yang terdiri dari satu atau lebih stasiun pelayanan. Desain fasilitas pelayanan dapat dibagi dalam 3 bentuk, yaitu :

- a. Bentuk series, dalam satu garis lurus atau melingkar.
- b. Bentuk paralel, dalam beberapa garis lurus antara yang satu dengan lainnya paralel.
- c. Bentuk network station, yang dapat didesain secara series dengan pelayanan lebih dari satu pada setiap stasiun. Bentuk ini juga dapat dilakukan secara paralel dengan stasiun yang berbeda-beda.

Suatu model dikatakan pelayanan tunggal apabila sistem hanya mempunyai satu sistem pelayanan dan model dikatakan model pelayanan ganda bila lebih dari satu stasiun pelayanan.

#### 4. Waktu Pelayanan

Waktu pelayanan adalah waktu yang diperlukan untuk pelayanan, sejak pelayanan dimulai hingga selesai pelayanan. Waktu pelayanan boleh tetap dari waktu ke waktu untuk semua pelanggan atau boleh juga berupa variabel acak. Umumnya untuk keperluan analisis, waktu pelayanan dianggap sebagai variabel acak yang terpengar secara bebas dan sama dan tidak tergantung pada waktu pertibaan.

#### 5. Sumber Masukan

Sumber adalah kumpulan orang atau barang dari mana satuan-satuan datang atau dipanggil untuk dilayani. Ukuran populasi dikatakan tidak terbatas apabila jumlah pelanggan cukup besar dan dikatakan terbatas apabila jumlah pelanggan cukup besar dan dikatakan terbatas apabila jumlah pelanggan kecil.

### **2.1.4. Model – Model Antrian**

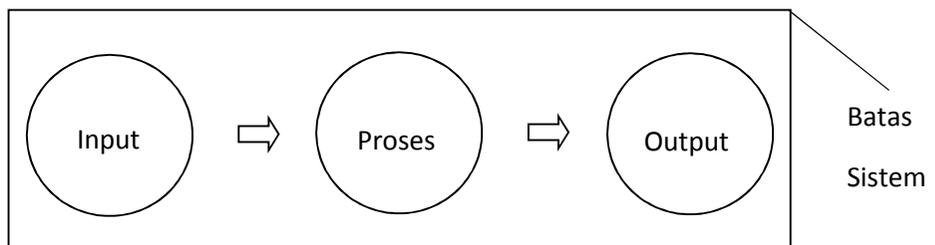
Dalam pendekatan sistem ada 4 faktor yang dominan didalam antrian, yaitu :

1. Batas Sistem
2. Input
3. Proses
4. Output

Model antrian perlu ditentukan batasannya agar jelas parameter-parameter yang terlibat di dalam masalah yang sedang diobservasi.

- 1) Batas sistem ini akan memudahkan untuk mengetahui apakah mereka yang sudah berada digaris tunggu kemudian keluar masih diobservasi, demikian pula sejauh mana batasan proses pelayanan dimana fasilitas pelayanan telah selesai dengan aktivitasnya.

- 2) *Input* pada model antrian adalah mereka yang menghendaki pelayanan dari sebuah fasilitas yang menawarkan jenis pelayanan. Misalnya : Pelanggan salon, pasien klinik, nasabah bank, perbaikan mesin dan lain-lain.
- 3) Proses adalah kegiatan tertentu untuk melayani permintaan pelanggan. Misalnya : potong rambut, menabung atau mengambil uang, reparasi atau perbaikan mesin dan lain-lain.
- 4) Output adalah pelanggan yang telah selesai dilayani didalam fasilitas pelayanan. Selama input adalah yang membutuhkan pelayanan proses dimana terbentuk garis tunggu untuk memperoleh pelayanan, maka inputnya adalah yang berada di garis tunggu.



*Gambar 2.2* Faktor Antrian

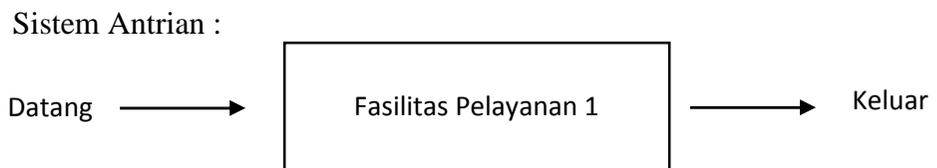
Berdasarkan sifat penelitiannya dapat diklasifikasikan fasilitas-fasilitas pelayanan dalam susunan saluran dan phase yang akan membentuk suatu struktur antrian yang berbeda-beda. Istilah saluran menunjukkan jumlah jalur untuk memasuki sistem pelayanan. Sedangkan istilah Phase berarti jumlah stasiun-stasiun pelayanan, dimana para pelanggan harus melaluinya sebelum pelayanan dinyatakan lengkap.

### **2.1.5. Struktur Kedatangan dan Pelayanan**

Sistem antrian juga memiliki macam – macam struktur kedatangan dan pelayanan seperti :

1. Singel Channel Singel Pahase

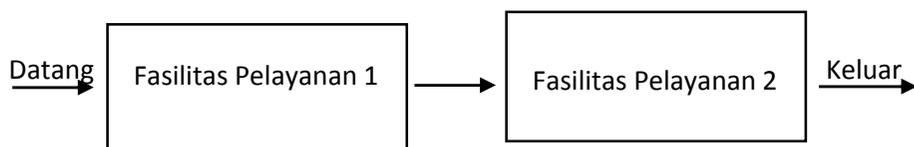
Sistem antrian jalur tunggal (Single channel, single server) berarti bahwa dalam sistem antrian tersebut hanya terdapat satu pemberi layanan serta satu jenis layanan yang diberikan, sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari sistem antrian. Contohnya adalah pada pembelian tiket bus yang dilayani oleh satu loket, seorang pelayan toko dan lain-lain.



Gambar 2.3 Singel Channel Singel Phase

## 2. Single Channel Multi Phase

Sementara sistem antrian jalur tunggal tahapan berganda (single channel multiphase) berarti dalam sistem antrian tersebut terdapat lebih dari satu jenis layanan yang diberikan, tetapi dalam setiap jenis layanan hanya terdapat satu pemberi layanan. Contohnya adalah pada proses pencucian mobil.



Gambar 2.4 Singel Channel Multi Phase

## 3. Multi Channel Singel Phase

Sistem antrian jalur berganda satu tahap (*multi channel single phase*) adalah terdapat satu jenis layanan dalam sistem antrian tersebut, namun terdapat lebih dari

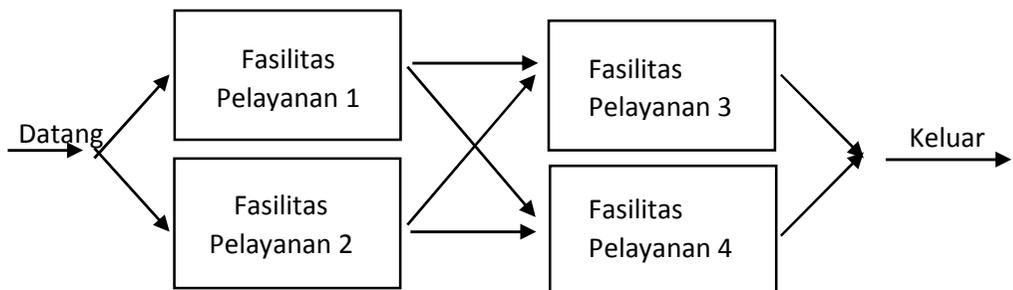
satu pemberi layanan. Misalnya pada pembelian tiket yang dilayani oleh lebih dari satu loket, pelayanan nasabah di Bank dan lain-lain.



Gambar 2.5 Multi Channel Singel Phase

#### 4. Multi Channel Multi Phase

Sistem antrian jalur berganda dengan tahapan berganda (*multi channel, multi phase*) adalah sistem antrian dimana terdapat lebih dari satu jenis layanan dan terdapat lebih dari satu pemberi layanan dalam setiap jenis layanan. Sebagai contohnya adalah pada pelayanan kepada pasien di rumah sakit dan pendaftaran, diagnosa, tindakan medis sampai pembayaran. Setiap sistem pelayanan ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih satu individu dapat dilayani pada suatu waktu.



Gambar 2.6 Multi Channel Multi Phase

## 2.2. Sistem Antrian

Sistem Antrian adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengambil nomor antrian, dan mengetahui kepadatan dalam antrian tersebut. Data yang dapat disajikan pada Sistem Antrian berupa data antrian yang berupa nomor antrian, waktu pelayanan dan kepadatan antrian di lokasi. Sistem Antrian dapat dimanfaatkan untuk efisiensi mobilitas kegiatan sehari-hari, tanpa mengganggu jadwal.

Dalam hal ini sistem antrian sangatlah bermanfaat dibidang antrian, ini terlihat dari beberapa informasi dari peneliti sebelumnya. Ada beberapa hal yang masih ada kekurangan dihasil penelitian sebelumnya.

## 2.3. Android

Android adalah sebuah sistem operasi mobile yang open-source dan dikembangkan oleh Google. OS Android digunakan untuk komputer tablet dan smartphone. Namun berdasarkan dari arti kata dan wujudnya, Android merupakan sebuah robot pintar yang dibuat menyerupai manusia.

Pada bulan Oktober 2003 Android didirikan di Palo Alto oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Pada 17 Agustus 2005 Google mengakuisisi Android Inc. Rubin, Miner, dan White tetap bekerja di perusahaan setelah proses akuisisi. Pada bulan November 2007 Android versi beta mulai diluncurkan. Dan pada tanggal 23 September 2008 Android versi 1.0 diluncurkan sebagai versi berbayar pertama mereka. Pada versi berikutnya sampai dengan saat ini google memakai nama camilan sebagai nama versi di tiap updatenya. Dimulai dari Cupcake 1.5, Donut 1.6, Éclair 2.0-2.1, Froyo 2.2, Gingerbread 2.3-2.3.7, Honeycomb 3.0-3.2, Ice Cream Sandwich 4.0-4.0.4, Jelly Bean 4.1-4.3, Kitkat 4.4, Lollipop 5.0, Marshmallow 6.0, Nougat 7.0, dan saat ini versi Oreo 8.0



*Gambar 2.7* Logo Android

## 2.4. Web Service

Web service adalah aplikasi sekumpulan data (database), perangkat lunak (software) atau bagian dari perangkat lunak yang dapat diakses secara remote oleh berbagai piranti dengan sebuah perantara tertentu. Secara umum, web service dapat diidentifikasi dengan menggunakan URL seperti hanya web pada umumnya. Namun yang membedakan web service dengan web pada umumnya adalah interaksi yang diberikan oleh web service. Berbeda dengan URL web pada umumnya, URL web service hanya mengandung kumpulan informasi, perintah, konfigurasi atau sintaks yang berguna membangun sebuah fungsi-fungsi tertentu dari aplikasi.

Web service dapat diartikan juga sebuah metode pertukaran data, tanpa memperhatikan dimana sebuah database ditanamkan, dibuat dalam bahasa apa sebuah aplikasi yang mengkonsumsi data, dan di platform apa sebuah data itu dikonsumsi. Web service mampu menunjang *interoperabilitas*. Sehingga web service mampu menjadi sebuah jembatan penghubung antara berbagai sistem yang ada.

Menurut W3C, *Web services Architecture Working Group*, pengertian Web service adalah sebuah sistem software yang di desain untuk mendukung interoperabilitas interaksi mesin ke mesin melalui sebuah jaringan. *Interface web service* dideskripsikan dengan menggunakan format yang mampu diproses oleh mesin (khususnya WSDL). Sistem lain yang akan berinteraksi dengan web service hanya memerlukan SOAP, yang biasanya disampaikan dengan HTTP dan XML sehingga mempunyai korelasi dengan standar Web (*Web Services Architecture Working Group, 2004*).

Web pada umumnya digunakan untuk melakukan respon dan request yang dilakukan antara client dan server. Sebagai contoh, seorang pengguna layanan web tertentu mengetikkan alamat URL web untuk membentuk sebuah request. Request akan sampai pada server, diolah dan kemudian disajikan dalam bentuk sebuah respon. Dengan singkat kata terjadilah hubungan client-server secara sederhana.

Sedangkan pada web service hubungan antara client dan server tidak terjadi secara langsung. Hubungan antara client dan server dijembatani oleh file web service dalam format tertentu. Sehingga akses terhadap database akan ditangani tidak secara langsung oleh server, melainkan melalui perantara yang disebut sebagai web service. Peran dari web service ini akan mempermudah distribusi sekaligus integrasi database yang tersebar di beberapa server sekaligus.

## 2.5. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak (*Free Software*) bebas. Yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsi XAMPP sendiri adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri beberapa program antara lain : Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP sendiri merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU (*General Public License*) dan bebas, merupakan web server yang mudah untuk digunakan yang dapat menampilkan halaman web yang dinamis. Server HTTP Apache atau Server Web/WWW Apache adalah server web yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi seperti (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows dan Novell Netware serta platform lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP.

## 2.6. MySQL Database

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem database dapat diketahui dari cara kerja optimizer-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh admin maupun program-program aplikasinya.

Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single admin, kecepatan query MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase.

Untuk dapat mengakses dan membuat database menggunakan DBMS MySQL komputer harus diinstal terlebih dahulu MySQL server. paket MySQL dapat diunduh

di situs <http://dev.mysql.com/downloads/> setelah menginstal MySQL server komputer harus di konfigurasi menggunakan MySQL Server Instance Configuration Wizard agar data dapat terhubung antara database server dan client setelah itu barulah menginstal MySQL workbench atau MySQL yog untuk memudahkan database administrator dalam membuat ataupun mengolah database.

Setelah database dibuat maka database selanjutnya perlu dihubungkan dengan bahasa pemrograman karena bahasa pemrograman merupakan perintah yang mengatur database dalam melakukan apa yang dibutuhkan. Maka untuk menghubungkan DBMS MySQL dengan bahasa pemrograman terdapat beberapa cara diantaranya:

1. Menggunakan API (Application Programming Interface) sebuah aplikasi pemrograman untuk mengatur komunikasi bahasa pemrograman dengan komponen lain di dalam system.
2. Mengatur konfigurasi secara manual melalui ODBC yang terdapat pada Control Panel » Administrative Tools » Data Sources (ODBC) pada Windows®.
3. Melakukan konfigurasi dengan memasukan perintah pada bahasa pemrograman untuk PHP dengan menggunakan XAMP. XAMP adalah sebuah program yang dapat menghubungkan Apache, MySQL, dan PHP menjadi satu tanpa harus repot-repot mengonfigurasi seperti apabila menginstal secara terpisah.

## 2.7. phpMyAdmin

PHP : Hypertext Preprocessor adalah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk memprogram situs web dinamis. PHP dapat digunakan untuk membangun sebuah CMS.

*phpMyAdmin* adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi MySQL melalui WWW (*World Wide Web*). *phpMyAdmin* mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (fields), relasi (relations), indeks, pengguna (users), perijinan (permissions), dan lain-lain). Pada dasarnya, mengelola basis data dengan MySQL harus dilakukan dengan cara mengetikkan baris-baris perintah yang sesuai (*command line*) untuk setiap maksud tertentu. Jika seseorang ingin membuat basis data (*database*), ketikkan baris perintah yang sesuai untuk membuat basis data. Jika seseorang menghapus tabel, ketikkan baris perintah

yang sesuai untuk menghapus tabel. Hal tersebut tentu saja sangat menyulitkan karena seseorang harus hafal dan mengetikkan perintahnya satu per satu.

Saat ini banyak sekali perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola basis data dalam MySQL, salah satunya adalah phpMyAdmin. Dengan phpMyAdmin, seseorang dapat membuat database, membuat tabel, mengisi data, dan lain-lain dengan mudah, tanpa harus menghafal baris perintahnya. phpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka browser lalu ketikkan alamat [http://localhost / phpmyadmin](http://localhost/phpmyadmin), maka akan muncul halaman phpMyAdmin. Di situ nantinya seseorang bisa membuat (*create*) basis data baru, dan mengelolanya.

## **2.8. Beberapa Penelitian Terdahulu**

### **2.8.1. ANALISIS KINERJA SISTEM ANTRIAN PADA INDUSTRI PENGOLAHAN FILLET IKAN BEKU (2007)**

Industri perikanan merupakan salah satu sektor industri yang menjadi primadona di dalam penyumbang devisa Indonesia. Sebagai negara kepulauan dengan potensi perikanan laut sebesar 6,7 juta ton per tahun Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor terbesar komoditas perikanan dunia. Dalam rangka mendukung peningkatan pertumbuhan ekonomi di sektor perikanan dan pemenuhan tuntutan pasar ekspor, kajian ilmiah yang berorientasi pada peningkatan kinerja industri perikanan perlu dilakukan dengan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi modern. PT. Global Tropical Seafood merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di industri perikanan yang berorientasi ekspor dengan salah satu produk unggulannya fillet ikan beku. Dalam kegiatan produksinya perusahaan dihadapkan pada kondisi kedatangan bahan baku yang bersifat probalistik, tuntutan kualitas produk yang prima, serta kebutuhan akan efektivitas dan efisiensi sistem produksi.

Kinerja sistem antrian dalam sebuah lini produksi dapat menjadi sebuah penilaian tentang efektivitas dan efisiensi sistem produksi lini tersebut. Kinerja sistem antrian yang rendah akan memberikan kerugian bagi perusahaan dalam hal efisiensi dan efektivitas penggunaan sumberdaya serta naiknya resiko kerusakan bahan. Inefisiensi dan inefektivitas dalam sebuah sistem antrian dapat ditandai dengan terjadinya antrian, rendahnya tingkat utilitas unit pelayanan, serta adanya penolakan bahan (*balking*) dalam sistem tersebut. Ruang lingkup dalam

penelitian ini dibatasi pada analisa kinerja sistem antrian pada lini produksi fillet ikan beku.

Teknik analisa sistem antrian yang digunakan dalam penelitian ini ialah teknik simulasi monte carlo dan model keseimbangan aliran bahan. Simulasi antrian dengan teknik simulasi monte carlo menggunakan bantuan paket program WinQSB yang bernama QSS 1.0 (*Queueing System Simulation 1.0*) sedangkan simulasi model keseimbangan aliran bahan dilakukan secara manual. Uji distribusi data waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan dalam sistem antrian yang digunakan sebagai *input* dalam melakukan simulasi menggunakan bantuan perangkat lunak Easyfit 3.2. Uji distribusi data tersebut menggunakan metode grafis dan Kolmogorov-Smirnov *goodness of fit test* dengan sebaran peluang normal, weibull, triangular, poisson, gamma, uniform, laplace, logistik, eksponensial dan lognormal.

Hasil uji distribusi data menghasilkan sebaran peluang antara lain weibull, triangular, gamma dan lognormal untuk waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan dalam sistem antrian dengan selang kepercayaan sebesar 90%. Sistem antrian dalam lini produksi fillet ikan beku ini terdiri dari 13 stasiun kerja yang 4 diantaranya merupakan stasiun kerja bersama (menangani bahan dari seluruh lini produksi). Simulasi sistem antrian tersebut yang disebut SAPFIB (Sistem Antrian Produksi Fillet Ikan Beku) terdiri dari tiga buah model dan empat buah sub model. Model tersebut ialah model antrian yang mensimulasikan antrian sejak dari stasiun penerimaan hingga stasiun panning dan stasiun after curing (Model A), model keseimbangan aliran bahan pada stasiun freezing (Model B), model antrian yang mensimulasikan sistem antrian pada stasiun packing (Model C). Sub model penerimaan merupakan model simulasi antrian parsial pada stasiun penerimaan, Sub model penyisipan merupakan model simulasi antrian parsial pada stasiun penyisipan, Sub model Filleting merupakan model simulasi antrian parsial pada stasiun Filleting dan Sub model After Curing merupakan model simulasi antrian parsial pada stasiun After Curing. Pola antrian yang ada dalam SAPFIB ini ialah pola antrian kombinasi jalur tunggal dan jalur ganda dengan pelayanan paralel. Satuan yang digunakan dalam simulasi ini ialah detik untuk satuan unit waktu dan kg bahan baku (raw material) untuk satuan unit bahan yang dilayani (customer).

Model antrian SAPFIB terdiri dari rangkaian komponen distribusi kedatangan bahan dan distribusi kecepatan pelayanan operator dengan atribut pendukung berupa disiplin antrian, kapasitas antrian, dan waktu transfer. Seluruh komponen beserta atributnya disusun dengan mengikuti kondisi yang terjadi pada

sistem antrian dalam kondisi nyata. Asumsi yang digunakan dalam melakukan simulasi model utama ialah waktu transfer bahan dibawah dua detik diabaikan, kecepatan kedatangan dan kecepatan pelayanan sesuai dengan kondisi historis selama penelitian. Asumsi pada simulasi sub model antrian ialah kedatangan bahan pada sub model adalah kontinyu dengan kondisi kedatangan pada saat puncaknya dalam sistem produksi.

Berdasarkan hasil simulasi model utama pada sistem nyata selama 25200 detik (7 jam kerja) untuk Model A, 24 jam kerja untuk Model B dan 75600 detik (21 jam kerja) untuk Model C, ditemukan sejumlah bahan baku yang mengalami penolakan bahan (*balking*) pada lini produksi fillet ikan beku di PT. Global Tropical Seafood, *balking* tersebut terjadi pada stasiun kerja After Curing. Pada stasiun Freezing antrian terjadi pada saat tertentu saja. Pada stasiun Packing dalam Model C tidak terjadi antrian. Permasalahan pada Model A ialah terletak pada ketidakseimbangan aliran bahan antar stasiun kerja dan inefisiensi penggunaan sumber daya manusia, pada Model B permasalahan yang terjadi ialah terdapat antrian pada saat tertentu saja, dan pada Model C permasalahan utama terletak pada rendahnya tingkat utilitas operator.

Pengembangan model antrian pada penelitian ini dilakukan dengan dua pendekatan, yakni pengembangan model dengan merubah tingkat kedatangan bahan, serta pengembangan model dengan merubah komposisi unit pelayanan (*operator*). Asumsi yang digunakan dalam mengembangkan model ialah sistem antrian bersifat *steady state*, kecepatan kedatangan serta pola kedatangan dan kecepatan kedatangan serta pola pelayanan sesuai dengan kondisi historis selama penelitian.

Model alternatif terbaik hasil pengembangan dengan skenario perubahan tingkat kedatangan dengan komposisi unit pelayanan tetap adalah tingkat kedatangan pada stasiun penerimaan dinaikkan sebesar 3 kali lipat dari kedatangan historis selama penelitian (6482,47 kg/jam) dan pada stasiun after curing diturunkan sebesar 0,75 kali lipat dari kedatangan historis selama penelitian (129,44 kg/jam), pada stasiun freezing tingkat kedatangan bahan diturunkan menjadi 18000 kg per hari dan pada stasiun Packing tingkat kedatangan diubah sebesar 6 kali lipat dari kedatangan historis selama penelitian (15308,29 kg/jam).

Model alternatif terbaik hasil pengembangan dengan skenario perubahan komposisi unit pelayanan pada tingkat kedatangan tetap sesuai kondisi selama penelitian ialah jumlah operator pada stasiun penerimaan dikurangi dari 5 orang menjadi 4 orang, stasiun arahan produksi dari 3 orang menjadi 1 orang, stasiun

filleting dari 5 orang menjadi 3 orang, stasiun Penyisikan 7 orang menjadi 2 orang, stasiun trimming dari 16 orang menjadi 10 orang, stasiun Washing dari 2 orang menjadi 1 orang, stasiun after curing dari 5 orang menjadi 7 orang, stasiun freezing dari 3 unit menjadi 5 unit serta stasiun packing dari 24 orang menjadi 12 orang, jumlah operator pada stasiun lainnya tetap.

Berdasarkan analisa hasil simulasi, pengembangan model alternatif menghasilkan kinerja yang lebih baik pada sistem antrian lini produksi fillet ikan beku. Pengembangan model antrian dengan skenario perubahan tingkat kedatangan pada model A dapat menghilangkan bahan yang tidak terproses dari 26,33 kg menjadi 0 kg, jumlah bahan yang terproses dari 1856,67 kg menjadi 3099 kg, serta meningkatkan tingkat utilitas operator dari 27,50 % menjadi 75,36%. Pada model C jumlah bahan yang terproses meningkat dari 1673,67 kg menjadi 10118,67 kg dan tingkat utilitas operator meningkat dari 13,49 % menjadi 80,79 %. Pengembangan model dengan skenario perubahan komposisi operator pada model A dapat menghilangkan bahan yang tidak terproses dari 26,33 kg menjadi 0 kg, jumlah bahan yang terproses dari 1856,67 kg menjadi 1991,67 kg, mempercepat rata-rata waktu bahan mengalir secara keseluruhan dari 979,11 detik (16,3 menit) menjadi 275,33 detik (4,59 menit), meminimasi rata-rata waktu antrian bahan secara keseluruhan dari 141,75 detik menjadi 4,42 detik serta meningkatkan tingkat utilitas operator dari 27,50 % menjadi 42,75 %, selain itu ketika dihitung biaya tambahan penggunaan es akibat antrian maka terjadi penghematan biaya tambahan dari Rp.296.020,03 /bulan menjadi Rp.40.651,86 /bulan. Pada model C hasil analisis simulasi memperlihatkan tingkat utilitas operator meningkat dari 13,49 % menjadi 26,48 %. Pada model B pengembangan model dengan skenario perubahan tingkat kedatangan dan komposisi unit pelayanan memberikan hasil berupa tidak adanya antrian dalam stasiun Freezing.

Verifikasi dan validasi model dilakukan untuk mengetahui apakah model dapat mewakili sistem yang ada, validasi tersebut dengan menggunakan bantuan software MINITAB 11. Validasi model dilakukan dengan cara menggunakan uji kesamaan nilai tengah antara dua populasi (Uji-t). Dalam penelitian ini validasi dilakukan dengan cara menguji kesamaan nilai tengah antara waktu pelayanan (proses) data historis dengan waktu pelayanan (proses) data hasil simulasi. Hasil uji kesamaan menunjukkan bahwa data tersebut seragam pada selang kepercayaan 95%. Hal tersebut menunjukkan model simulasi valid untuk digunakan.

### **2.8.2. MODEL SISTEM ANTRIAN PESAWAT TERBANG DI BANDARA INTERNASIONAL ADISUTJIPTO YOGYAKARTA (2011)**

Banyaknya pesawat terbang yang aktif di Bandara Internasional Adisutjipto Yogyakarta dan ditambah dengan adanya pesawat latih TNI AU menyebabkan antrian pesawat terbang yang akan mendarat maupun tinggal landas. Permasalahan antrian pesawat terbang di Bandara Adisutjipto Yogyakarta akan dianalisis dengan menggunakan teori antrian. Teori ini akan diaplikasikan pada sistem pelayanan di Bandara tersebut. Pelayanan yang dilakukan terhadap pesawat terbang adalah waktu yang diperlukan pesawat terbang berjalan dari landasan pacu ke lapangan parkir ketika pesawat terbang mendarat dan dari lapangan parkir ke landasan pacu ketika pesawat terbang akan tinggal landas. Berdasarkan analisis teori antrian yang dilakukan dapat diketahui model antrian dan ukuran kinerja dari sistem antrian. Dari hasil analisis data didapatkan dua model antrian.

Model antrian untuk pesawat terbang yang mendarat yaitu  $(M/G/1):(GD/8/8)$  sedangkan untuk pesawat yang akan tinggal landas  $(M/G/1):(GD/8/8)$ . Rata-rata kedatangan pesawat terbang yang akan mendarat maupun tinggal landas sama yaitu 17 pesawat terbang per 10 jam.

Rata-rata waktu pelayanan pesawat terbang yang mendarat dan akan tinggal landas masing-masing sebesar 4.3679 dan 5.7098 menit per pesawat terbang. Berdasarkan analisis model antrian untuk pesawat terbang menunjukkan bahwa sistem antrian di Bandara Internasional Adisutjipto Yogyakarta sudah cukup baik.

### **2.8.3. ANALISIS SISTEM ANTRIAN DAN OPTIMALISASI LAYANAN TELLER (2013)**

Antrian merupakan sebuah bagian penting dalam manajemen operasi. Antrian terdapat pada sektor manufaktur maupun pada sektor jasa. Antrian adalah orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani dan kemudian meninggalkan barisan setelah dilayani.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa sistem antrian yang diterapkan dalam memberikan pelayanan yang lebih baik kepada nasabah. Dengan menghitung jumlah total rata-rata kedatangan nasabah dan jumlah total rata-rata orang yang dilayani persatuan waktu serta melakukan optimalisasi jumlah teller

yang beroperasi Hasil menunjukkan bahwa model jenis antrian yang digunakan pada Bank X adalah jenis antrian model *Multi Channel - Singel Phase* dengan menerapkan disiplin antrian yaitu *First Come – First Serve (FCFS)*. Pola kedatangan nasabah berdistribusi *poisson* dengan nilai 0,100 dan pola pelayanan berdistribusi *eksponensial* dengan nilai 0,332. Total jumlah kedatangan nasabah persatuan waktu (  $\lambda$  ) adalah 0,93 menit / orang dan nilai total jumlah rata-rata orang yang dilayani persatuan waktu (  $\mu$  ) adalah 0,25 menit/orang.

Jumlah teller yang optimal dalam memberikan Pelayanan nasabah adalah dengan melakukan penambahan 2-5 teller yang semula hanya berjumlah 5 teller. Dari hasil perhitungan terlihat bahwa waktu tunggu antrian yang semula 5,41 menit menjadi 4,00 menit.

#### **2.8.4. SISTEM NOTIFIKASI ANTRIAN BERBASIS ANDROID (2014)**

Dijaman yang serba cepat waktu sangatlah berharga, berada dalam sebuah barisan antrian merupakan sebuah kerugian. Selain menyita waktu, antrian juga bisa membatasi aktivitas lain yang ingin dilakukan seseorang. Begitu juga pada saat melakukan pembayaran di loket kasir sudah dapat dipastikan akan terjadi antrian, untuk itu diperlukan sebuah solusi IT (Information Technology) mengatasi kerugian yang ditimbulkan pada saat menunggu antrian.

Penelitian ini merancang dan membuat sebuah sistem aplikasi yang dapat memberikan informasi seputar antrian yang sedang berjalan serta fasilitas pemesanan nomor antrian kepada seseorang dari manapun melalui Smartphone dengan operating system Android. Penelitian menggunakan Android Developer Tools (ADT) Bundle yang disarankan oleh situs resmi pengembang Android sebagai software developer tools untuk membantu membangun, menguji dan men-debug aplikasi Android.

Perancangan aplikasi menggunakan smartphone galaxy s3 sebagai hardware dan bahasa android sebagai bahasa pemrograman serta eclipse sebagai software pembantu pembuatan program. Hasilnya sebuah sistem aplikasi Queue Notification pada smartphone dengan OS Android, di mana pengguna bisa memanfaatkan waktu tunggu dengan tidak mengantri pada kasir atau tempat pembayaran namun mengantri dalam sistem antrian pada smartphone dari manapun sambil mengerjakan aktivitas yang lain.