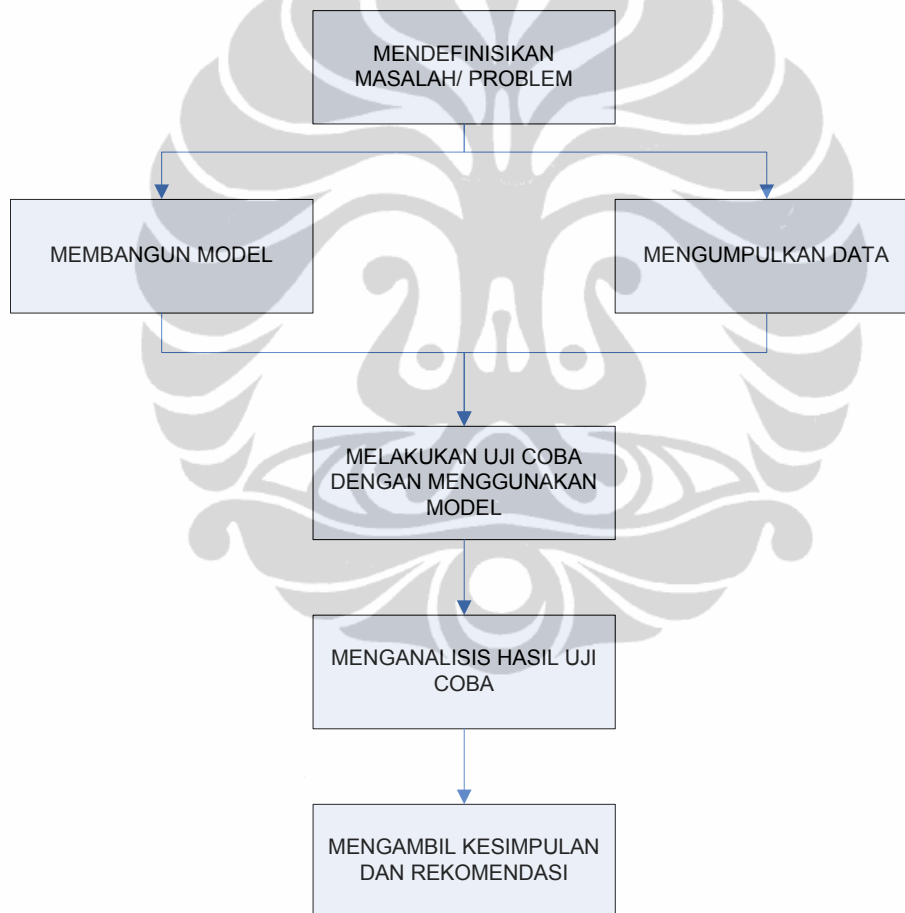


BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Memodelkan Antrian

Analisis atas sistem antrian serta penentuan tingkat kapasitas (*teller*) yang optimal (seimbang antara kebutuhan nasabah dengan kapasitas perusahaan) dilakukan dengan menggunakan model antrian. Penggunaan model antrian untuk mengujicobakan atau menyimulasikan skenario untuk perbaikan sistem antrian dilakukan melalui tahap-tahap sesuai Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan Permodelan

Sumber gambar : Render, 2009, p.658

Catatan : telah diolah kembali

3.2. Mendefinisikan Masalah

Masalah antrian sudah menjadi hal yang semakin mendesak untuk diselesaikan di Bank XYZ. Dorongan untuk segera mencari solusi atas problem antrian ini berasal dari 2 (dua) pihak yaitu pihak eksternal yaitu nasabah dan pihak internal yaitu manajer kantor cabang dan unit pengembangan layanan di Kantor Pusat yang bertanggung jawab atas pelayanan nasabah di Bank XYZ secara keseluruhan. Problem utama dari pihak nasabah adalah ketidakpuasan nasabah atas waktu mengantri, khususnya di *teller*, yang lama dan tidak nyaman, sedangkan problem yang dirasakan oleh pihak internal adalah kurangnya kapasitas (*teller*) serta dukungan pedoman dan alat bantu (*tools*) untuk pengelolaan antrian yang lebih optimal.

3.2.1. Waktu Antrian

Antrian *teller* yang panjang dan melelahkan merupakan *image*, komentar atau keluhan yang timbul dalam perbincangan atau pembahasan langsung maupun tidak langsung tentang antrian, hasil *survey* nasabah serta keluhan nasabah yang masuk melalui *call center* atau media massa. Waktu mengantri yang dirasakan lama dan tidak nyaman oleh nasabah sangat mempengaruhi kualitas pelayanan secara keseluruhan, mengurangi kepuasan nasabah atas pelayanan bank dan dapat membuat nasabah berpindah ke bank lain. Selain itu *image* yang ditimbulkan dapat menjadi '*negative word of mouth*' yang berdampak luas terhadap bisnis Bank XYZ.

3.2.2. Sumber Daya Untuk Pengelolaan Antrian

Perhitungan kebutuhan jumlah *teller* yang digunakan Bank XYZ saat ini adalah didasarkan pada standar produktivitas *teller* yaitu jumlah transaksi yang dapat dilayani oleh 1 orang *teller* dalam 1 hari (untuk masing-masing jenis transaksi) serta data historis jumlah transaksi rata-rata harian dari masing-masing cabang. Dalam prakteknya, hampir 75% cabang (dari 120 cabang utama atau cabang besar) memiliki jumlah staf aktual yang melebihi perhitungan jumlah kebutuhan *teller*. Sebagian di antaranya memiliki jumlah staf aktual yang jauh melebihi standar perhitungan, khususnya cabang di kota-kota besar.

Kondisi antrian di beberapa cabang yang relatif sering sulit dikendalikan oleh manajemen cabang menimbulkan keraguan atas hasil perhitungan kebutuhan *teller* yang digunakan saat ini. Selain itu, manajer cabang juga membutuhkan prediksi atau gambaran *output* panjang antrian dan waktu antrian yang terjadi untuk input kapasitas (jumlah *teller*) tertentu, sehingga mereka dapat melakukan antisipasi pengelolaan antrian yang lebih matang. Kantor Pusat selaku pendukung kantor cabang juga membutuhkan alternatif *tools* atau program alat bantu yang dapat mendukung kebijakan perencanaan kapasitas (*teller*) serta pengembangan dan perbaikan sistem antrian di cabang yang lebih optimal.

3.3. Membangun Model

Model antrian dibuat berdasarkan teori antrian yang dikembangkan pertama kali oleh A.K. Erlang dan peneliti-peneliti selanjutnya, antara lain D.G. Kendall. Penentuan model antrian yang digunakan untuk kasus Bank XYZ didasarkan atas studi literatur tentang sistem antrian ini yang diperkuat dengan uji validasi dengan data yang dikumpulkan dari lapangan, untuk memastikan bahwa model tersebut merefleksikan sistem operasi yang sesungguhnya dari Bank XYZ dan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Berdasarkan studi literatur tentang model antrian, ditetapkan model antrian yang digunakan adalah *Multichannel Queuing Model with Poisson Arrivals and Exponential Service Times (M/M/c)*. Pemilihan model yang digunakan didasarkan pada kecocokan karakteristik model antrian dengan sifat antrian *teller* di Bank XYZ, yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

- Karakteristik kedatangan (*arrival characteristics*)
- Karakteristik pelayanan (*service facility characteristics*)

3.3.1. Karakteristik Kedatangan (*Arrival Characteristics*)

Berikut adalah karakteristik kedatangan yang sesuai dengan asumsi kondisi model yang digunakan.

- Ukuran populasi diasumsikan tidak terbatas (*infinite*) yaitu jumlah nasabah yang datang setiap saat hanyalah sebagian kecil dari potensial nasabah yang datang.

Pada dasarnya sebagian besar model antrian menggunakan asumsi ini untuk memudahkan perumusan model.

- Pola kedatangan nasabah adalah acak (*random*) yaitu masing-masing kedatangan independen satu sama lain dan tidak dapat diprediksi dengan tepat atau eksak. Sesuai dengan studi literatur, dalam kebanyakan problem antrian, jumlah kedatangan per unit waktu dapat diestimasi dengan menggunakan distribusi probabilitas Poisson. Pola distribusi ini yang digunakan sebagai dasar untuk perumusan model M/M/c.
- Nasabah yang datang diasumsikan berperilaku sabar yaitu tetap berada dalam antrian sampai selesai dilayani. Asumsi ini pada dasarnya sulit terjadi dalam dunia nyata karena orang cenderung merasa tidak nyaman dengan antrian yang panjang sehingga memutuskan untuk tidak ikut mengantri (*balking*) atau memutuskan untuk meninggalkan antrian (*reneging*). Analisis kuantitatif antrian mengasumsikan perilaku nasabah yang sabar untuk menyederhanakan perumusan model.

3.3.2. Karakteristik Pelayanan (*Service Facility Characteristics*)

Berikut adalah karakteristik pelayanan yang sesuai dengan asumsi kondisi dari model yang digunakan.

- Konfigurasi sistem antrian yang digunakan adalah sistem antrian dengan banyak *teller/ counter* dan nasabah mengantri dalam 1 (satu garis antrian/ antrian sistem ular) yang disebut *multichannel system*.
- Pola pelayanan seperti halnya dengan pola kedatangan bersifat acak (*random*), bervariasi antara nasabah yang satu dengan yang lain dan masing-masing pelayanan independen satu sama lain. Namun demikian, rata-rata waktu pelayanan dapat diketahui.
- Waktu pelayanan mengikuti pola distribusi eksponensial negatif. Sesuai dengan studi literatur, kebanyakan *service time* terdistribusi secara acak (*random*). Dalam banyak kasus dapat diasumsikan bahwa waktu pelayanan yang acak tersebut dapat dijelaskan dengan distribusi probabilitas eksponensial negatif. Secara matematis asumsi distribusi probabilitas ini juga sesuai atau sejalan jika *arrival rate* mengikuti distribusi probabilitas Poisson.

- Rata-rata laju pelayanan (*service rate*) lebih besar dari rata-rata laju kedatangan (*arrival rate*).
- Nasabah dilayani dengan pola yang lebih dulu datang, dilayani lebih dulu (*First Come First Served*). Semua *teller* diasumsikan memiliki rata-rata kinerja atau produktivitas yang sama, tidak terdapat perbedaan (dalam hal produktivitas *teller*) antara *teller* perempuan dan laki-laki serta dalam kondisi *peak* dan *off-peak time*.

3.3.3. Notasi M/M/c

Notasi A/B/C mengidentifikasi 3 fitur antrian yaitu A untuk distribusi waktu antar kedatangan (*interarrival time*), B untuk distribusi waktu pelayanan (*service time*), dan C untuk jumlah dari pelayan (*server*) paralel. Dengan demikian arti dari simbol model antrian M/M/c adalah :

- M (1) = distribusi dari waktu antar kedatangan nasabah adalah distribusi eksponensial atau ekuivalen dengan distribusi Poisson untuk laju kedatangan (*arrival rate*)
- M (2) = distribusi dari waktu pelayanan adalah distribusi eksponensial atau ekuivalen dengan distribusi Poisson untuk laju pelayanan (*service rate*)
- c = jumlah atau banyaknya pelayan (*server*) yang bekerja paralel

3.4. Mengumpulkan Data

Pengumpulan data dilakukan bersamaan dengan pembangunan model untuk meringkas waktu. Data yang digunakan berasal dari sistem informasi data (*data warehouse*) yaitu dalam bentuk data transaksi lengkap yang terjadi di 1 (satu) cabang (Cabang 91-XYZ) dalam periode waktu 1 (satu) bulan, data jumlah transaksi dan hasil perhitungan kebutuhan jumlah *teller* (menggunakan metode yang dilakukan Bank XYZ saat ini) untuk 120 cabang besar dari Bank XYZ, dan data hasil *time motion study* waktu pelayanan *teller* untuk setiap jenis transaksi. Selain itu juga digunakan data yang diambil dari lapangan (*on site*) yaitu data waktu pelayanan (*service time*) dan waktu tunggu di antrian (*waiting time*) dari 5 cabang besar sebagai data pembanding.

3.4.1. Data Transaksi *Detail*

Data transaksi *detail* yang digunakan adalah data transaksi selama 1 bulan yaitu bulan Juni 2008 dari cabang 91-XYZ. Data transaksi *detail* ini digunakan untuk mendapatkan pola transaksi harian, komposisi transaksi, dan rumus untuk pendekatan jumlah kedatangan nasabah dari jumlah transaksi. Data transaksi *detail* diperoleh dari data *warehouse* yaitu data transaksi yang ditarik atau diambil dari aplikasi yang digunakan untuk input transaksi oleh *teller* cabang.

Berdasarkan analisis atas data transaksi harian ini, diharapkan untuk kebutuhan Bank XYZ seterusnya, data transaksi harian dapat digunakan untuk memprediksikan kedatangan nasabah (*arrival rate*). Hal ini sangat diperlukan karena model antrian M/M/c memerlukan *input* jumlah nasabah per periode waktu tertentu (*arrival rate*), sementara data jumlah kedatangan nasabah belum dapat diperoleh secara otomatis dari sistem aplikasi di Bank XYZ. Sedangkan data jumlah transaksi dapat diperoleh secara otomatis dari sistem aplikasi di Bank XYZ. Dengan mendapatkan rumus untuk pendekatan *arrival rate* dari jumlah transaksi diharapkan Bank XYZ dapat menggunakan model antrian sebagai alternatif alat bantu (*tool*) yang sederhana dan mudah karena menggunakan data yang sudah ada di sistem aplikasi serta relatif akurat karena didasarkan atas data transaksi yang tercatat secara otomatis

3.4.2. Data Jumlah Transaksi

Data jumlah transaksi total (rata-rata harian semester II – Juli s/d Desember 2007) digunakan untuk membandingkan antara hasil perhitungan kebutuhan *teller* yang diperoleh menggunakan metode/ rumus Bank XYZ saat ini dengan hasil yang diperoleh dari model antrian M/M/c. Selain itu data transaksi ini juga digunakan sebagai dasar untuk perhitungan-perhitungan selanjutnya yaitu simulasi skenario faktor *leverage* antrian.

3.4.3. Data Lapangan

Data lapangan dalam bentuk data riil *waiting time* dan *service time* yang dicatat secara manual, digunakan untuk keperluan perbandingan dan pembahasan. Data lapangan ini diperoleh berdasarkan pencatatan yang dilakukan secara *self-*

measurement oleh masing-masing cabang. Data yang ada berasal dari periode antara Juni 2007 sampai dengan Desember 2007. Periode dari masing-masing cabang tidak sama, pemilihan didasarkan pada kelengkapan dan kontinuitas data untuk periode tertentu.

Penulis mengalami kesulitan dalam mengumpulkan data lapangan, antara lain ditemukan data tidak lengkap, tidak kontinu, meragukan atau tidak valid. Cabang-cabang *outlier* (yang perbedaan antara hasil perhitungan menggunakan metode saat ini dengan model M/M/c atau antara hasil perhitungan dengan aktual cukup signifikan) justru tidak memiliki data yang lengkap dan kontinu.

3.4.4. Rumus Perhitungan Kebutuhan Saat Ini

Kebutuhan *teller* cabang saat ini dilakukan berdasarkan standar produktivitas *teller* yaitu jumlah transaksi per *teller* dalam 1 hari. Jumlah transaksi per *teller* dalam 1 hari ditentukan dengan memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi, yaitu :

- Komposisi transaksi
- Proses kerja
- Waktu yang tersedia untuk transaksi
- *Peak time* transaksi

Komposisi transaksi diperoleh dengan memilah transaksi menjadi beberapa jenis transaksi yang utama atau signifikan. Hal ini diperlukan karena waktu yang diperlukan untuk memproses masing-masing jenis transaksi tersebut berbeda secara signifikan. Proses kerja adalah tahap-tahap proses yang dilakukan oleh *teller* untuk menyelesaikan satu transaksi. Masing-masing tahap proses ini diukur waktunya dengan menggunakan *stopwatch* (*Time Motion Study*), sehingga waktu proses secara keseluruhan dapat diukur. Selain waktu yang dibutuhkan untuk melakukan suatu proses, diperhitungkan juga faktor *peak time* transaksi dan *allowances*. *Peak time* transaksi merupakan 1 jam yang paling ramai dalam 1 hari. Penerapan *peak time* bertujuan agar jumlah standar *teller* yang diperoleh dari hasil perhitungan dapat meng-*cover* transaksi pada periode 1 jam yang paling ramai.

Allowances adalah waktu yang dimasukkan dalam perhitungan standar produktivitas karena mempertimbangkan kebutuhan dan keterbatasan manusia yang

mendasar, antara lain kelelahan, ketegangan mental, rutinitas tinggi dan kebutuhan pribadi lainnya. Nilai *allowances* yang digunakan oleh Bank XYZ adalah sebesar 27,5%, digunakan untuk mengurangi waktu layanan yang tersedia yaitu waktu layanan *teller* (08.00 – 15.00) dikurangi dengan waktu istirahat 1 jam dan *allowances* sebesar 27,5%.

Hasil pengukuran waktu transaksi dan komposisi transaksi ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan produktivitas *teller*. Standar produktivitas *teller* digunakan sebagai dasar untuk menentukan kebutuhan *teller* untuk masing-masing cabang, yaitu dengan membagi antara jumlah transaksi dengan standar produktivitasnya. Rincian rumus atau metode perhitungan yang digunakan oleh Bank XYZ saat ini untuk menentukan kebutuhan *teller* tidak dibahas dalam tulisan ini, melainkan langsung disajikan dalam bentuk hasil perhitungannya. Hasil perhitungan inilah yang dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan menggunakan model antrian M/M/c.

3.5. Melakukan Uji Coba dengan Menggunakan Model

Simulasi atau uji coba dengan menggunakan model dilaksanakan dengan menggunakan beberapa skenario. Skenario I (pertama) yaitu penentuan kebutuhan jumlah *teller* dengan menggunakan data rata-rata 1 hari. Data rata-rata harian ini menggunakan data yang sama dengan data yang digunakan untuk perhitungan kebutuhan *teller* masing-masing cabang di Bank XYZ saat ini, sehingga dapat dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan dengan menggunakan metode Bank XYZ saat ini dan menggunakan model antrian M/M/c.

Dalam skenario I ini selain ingin diketahui perbandingan hasil perhitungan menggunakan metode Bank XYZ dengan model antrian M/M/c, juga diperoleh *output* waktu antrian untuk dibandingkan dengan target waktu antrian yang ditetapkan yaitu tidak lebih dari 15 menit dengan *defect rate* 5% (probabilitas waktu antrian kurang atau sama dengan 15 menit adalah 95%). Dengan demikian dapat dianalisis apakah standar kebutuhan *teller* yang digunakan saat ini selaras dengan atau dapat memenuhi target waktu antrian yang ditetapkan. Untuk kebutuhan ini digunakan asumsi waktu pelayanan yang sama untuk setiap *teller* dan setiap cabang (mengabaikan komposisi transaksi).

Skenario II yaitu uji coba faktor *leverage* antrian yaitu *service time*. Untuk keperluan ini digunakan skenario 4 (empat) nilai *service time* yang berbeda, yaitu 2 menit; 2,5 menit dan 4 menit serta 3 menit yang sudah digunakan sebelumnya sebagai standar. Penggunaan 4 skenario *service time* ini dilakukan untuk menunjukkan signifikansi faktor *leverage* mengurangi waktu pelayanan (*service time*) dalam rangka mengurangi waktu antrian (*waiting time*). Data yang digunakan adalah data seluruh cabang besar dari Bank XYZ (120 cabang).

Skenario III digunakan untuk uji coba faktor *leverage* antrian dengan pemisahan *counter* berdasarkan transaksi yang berbeda secara signifikan. Berdasarkan komposisi transaksi yang diperoleh dari analisis data detail cabang 91-XYZ dan analisis *service time* dari masing-masing transaksi dominan, diujicobakan pemisahan counter setoran tunai 10 juta ke bawah dengan transaksi lainnya. Data yang digunakan adalah data seluruh cabang besar dari Bank XYZ.

Skenario IV digunakan untuk uji coba faktor *leverage* antrian dengan pengaturan jumlah *teller* yang optimal per periode waktu (sesuai dengan *demand* transaksi). Data yang digunakan adalah pola transaksi harian cabang 91-XYZ selama 1 bulan (Juni 2007) dan data rata-rata transaksi harian semester II (Juli-Desember 2007) dari cabang 91-XYZ.

3.6. Menganalisis Hasil Uji Coba

Analisis hasil simulasi atau uji coba dilakukan untuk masing-masing skenario. Skenario I (pertama) yaitu membandingkan antara kebutuhan jumlah *teller* yang diperoleh dari metode yang digunakan perusahaan saat ini dengan pendekatan yang diperoleh dari model antrian. Asumsi awal adalah perhitungan dengan metode saat ini memberikan hasil yang lebih kecil daripada perhitungan dengan menggunakan model antrian M/M/c. Dengan demikian dapat dihitung penambahan jumlah *teller* (dipandang sebagai *cost* tambahan yang harus dikeluarkan) yang diperlukan agar mencapai tingkat *service level* atau *waiting time* yang diinginkan. Pengujian dilakukan untuk seluruh kantor cabang utama/ besar dari Bank XYZ yaitu sebanyak 120 kantor cabang.

Dari skenario I ini selain diperoleh hasil perhitungan kebutuhan penambahan *teller* agar sesuai dengan *service level* dan *waiting time* yang diinginkan, juga dapat

diketahui apakah target waktu antrian yang ditetapkan saat ini *feasible* atau tidak. Target waktu antrian yang ditetapkan saat ini adalah maksimal 15 menit dengan *defect rate* 5%.

Skenario II, III, dan IV mengujicobakan dan menganalisis beberapa faktor yang diperkirakan dapat mengurangi *waiting time* (faktor *leverage* antrian), yaitu mengurangi atau mengoptimalkan *service time*, pemisahan *counter* berdasarkan jenis transaksi, dan jumlah *teller* optimal untuk tiap periode waktu (sesuai *demand* atau pola transaksi harian, mingguan dan bulanan). Pengujian ini dilakukan untuk menentukan faktor *leverage* yang signifikan dapat mengurangi waktu antrian.

3.7. Mengambil Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan analisis atas hasil simulasi atau uji coba dengan menggunakan model antrian M/M/c dapat diambil kesimpulan atas masalah antrian yang terjadi di Bank XYZ saat ini. Kesimpulan diperoleh dari hasil analisis atas hasil perhitungan kebutuhan *teller* Bank XYZ saat ini serta analisis faktor-faktor yang dapat meningkatkan kinerja antrian (faktor *leverage*) yaitu mencapai waktu antrian yang nyaman untuk nasabah dengan jumlah *teller* yang optimal sesuai kapasitas perusahaan.

Dari hasil analisis dan kesimpulan atas masalah antrian di Bank XYZ, dapat diberikan beberapa rekomendasi yang dapat digunakan untuk penentuan kebijakan perencanaan kapasitas selanjutnya. Kesimpulan dan rekomendasi yang diberikan mencakup hasil analisis atas pengujian atau simulasi dengan model antrian (analisis kuantitatif) dan analisis kualitatif, antara lain yang didasarkan pada studi tentang *behavioral science* serta kondisi spesifik lainnya dari Bank XYZ.