



**ANALISIS SISTEM ANTRIAN DALAM MENINGKATKAN
EFISIENSI PELAYANAN PADA BENGKEL HONDA
PT.SANPRIMA SENTOSA (AHASS 15967)**

Skripsi

Dibuat oleh:

Surya Martha Dewi Pratiwi

021114393

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR**


MEI 2018

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN DALAM MENINGKATKAN
EFISIENSI PELAYANAN PADA BENGKEL HONDA
PT.SANPRIMA SENTOSA (AHASS 15967)**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Manajemen
Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan
Bogor

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi,

(Dr. Hendro Sasongko, Ak., MM., CA.)

Ketua Program Studi,



(Herdiyana, SE., MM.)

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN DALAM MENINGKATKAN
EFISIENSI PELAYANAN PADA BENGKEL HONDA
PT.SANPRIMA SENTOSA (AHASS 15967)**

Skripsi

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus

Pada hari: Selasa Tanggal: 15 Mei 2018

Surya Martha Dewi Pratiwi

021114393

Menyetujui,

Dosen Penilai,



(Dra.Hj.Sri Hartini., MM)

Ketua Komisi Pembimbing



(Tutus Rully., SE., MM.)

Anggota Komisi Pembimbing



(Dewi Taurusyanti., SE., MM.)

ABSTRAK

SURYA MARTHA DEWI PRATIWI, Ekonomi Manajemen, Manajemen Operasi, Analisis Sistem Antrian dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan pada Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967), dibawah bimbingan Ibu TUTUS RULLY dan Ibu DEWI TAURUSYANTI, Tahun 2018.

Antrian adalah suatu garis tunggu pelanggan yang menunggu untuk mendapat pelayanan dengan fasilitas yang dimiliki oleh penyedia jasa. Antrian terjadi karena kebutuhan akan layanan melebihi kapasitas fasilitas pelayanan yang dimiliki penyedia jasa. Situasi ini juga terjadi pada kegiatan antrian di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967). Pada bengkel ini sering terjadi antrian pada proses perbaikan dan perawatan sepeda motor terutama pada hari Senin dan Sabtu. Bengkel ini memiliki 7 fasilitas layanan (pit) dengan 10 mekanik (3 asisten mekanik). Sistem antrian yang diterapkan pada bengkel ini adalah mode jalur berganda (*Multi Channel Single Phase*). Standar waktu yang ditetapkan pihak bengkel adalah 30 menit, namun pada kenyataannya waktu pelayanan belum mencapai waktu standar sehingga membuat pelanggan menunggu terlalu lama.

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan mengenai sistem antrian ada di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) dan menganalisis sistem antrian dalam meningkatkan efisiensi pelayanan pada Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967). Analisis sistem antrian dilakukan dengan metode *multi channel single phase* dan perhitungan Biaya Antrian (*Trade Off*).

Penelitian sistem antrian dalam meningkatkan efisiensi pelayanan dilakukan di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) yang berlokasi di Jalan Jendral Sudirman No. 52 Kota Bogor. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data primer yang berupa hasil observasi dan wawancara serta data sekunder yang diperoleh dari studi kepustakaan.

Hasil analisis perhitungan sistem antrian dan perhitungan biaya antrian menunjukkan bahwa keputusan pihak bengkel menyediakan jumlah pelayanan 7 pit sudah tepat. Meskipun waktu pelayanan belum mencapai waktu standar, namun total biaya terendah adalah pada jumlah pelayanan 7 pit. Hal ini menunjukkan panjangnya suatu antrian tidak terlalu berpengaruh terhadap efisiensi pelayanan karena dilihat dari segi biaya yang dikeluarkan oleh pihak bengkel.

Dari hasil penelitian ini diharapkan pihak bengkel untuk melakukan evaluasi standar waktu pelayanan serta memberikan pelatihan tambahan kepada mekanik untuk meningkatkan kemampuan dan kedisiplinan agar dapat menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat, sehingga dapat mengurangi waktu tunggu pelanggan.

Kata Kunci: Antrian, Sistem Antrian, Efisiensi, Pelayanan, *Multi Channel Single Phase*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi judul “ANALISIS SISTEM ANTRIAN DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PELAYANAN PADA BENGKEL SEPEDA MOTOR HONDA PT. SANPRIMA SENTOSA (AHASS 15967)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Manajemen di Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Pakuan, Bogor.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang Tua yang telah memberikan semangat dalam proses penulisan skripsi ini
2. Bapak Dr Hendro Sasongko,AK.,MM.,CA. Selaku dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
3. Bapak Herdiyana,SE.,MM. Selaku ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
4. Ibu Tutus Rully,S.E.,M.M. selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
5. Ibu Dewi Taurusyanti, S.E., M.M., selaku co. Pembimbing ,atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar yang telah memberikan pengajaran dan bekal ilmu pengetahuan.
7. Bapak Rizky Permadi selaku kepala bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
8. Seluruh staf dan karyawan di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa yang telah membantu memberikan informasi mengenai kegiatan di bengkel.
9. Lambang yang telah memberikan semangat dalam proses penulisan skripsi ini.
10. Regina, Raka, dan rekan seperjuangan yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.
11. Imel, Misara, Rara, Ola, Titiek, Dian, Tyara, Selly dan teman-teman kelas I Manajemen angkatan 2014 yang telah memberikan semangat dan doanya.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan semuanya.

Penulis menyadari proposal skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan dan kesalahan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pihak demi perbaikan skripsi ini agar dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Bogor, Mei 2018

Surya Martha Dewi Pratiwi

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| ABSTAK | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian | 1 |
| 1.2 Identifikasi dan Perumusan masalah | 4 |
| 1.2.1 Identifikasi Masalah | 4 |
| 1.2.2 Perumusan Masalah..... | 5 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.3.1 Maksud Penelitian | 5 |
| 1.3.2 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Kegunaan Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Manajemen Operasi | 6 |
| 2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi | 6 |
| 2.1.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi | 7 |
| 2.1.3 Fungsi Manajemen Operasi..... | 8 |
| 2.2 Antrian..... | 10 |
| 2.2.1 Pengertian Antrian | 10 |
| 2.2.2 Tujuan Sistem Antrian | 11 |
| 2.2.3 Klasifikasi Sistem Antrian..... | 12 |
| 2.2.4 Karakteristik Sistem Antrian | 12 |
| 2.2.5 Ragam Model Antrian..... | 16 |
| 2.2.6 Mengukur Kinerja Antrian | 19 |
| 2.2.7 Macam-macam Biaya Antrian..... | 19 |
| 2.3 Pelayanan | 22 |
| 2.3.1 Pengertian Pelayanan | 22 |
| 2.3.2 Pelayanan Prima | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4 Efisiensi | 23 |
| 2.4.1. Pengertian Efisiensi..... | 23 |
| 2.4.2. Efisiensi Pelayanan | 24 |
| 2.5 Penelitian Sebelumnya | 25 |
| 2.6 Kerangka Pemikiran..... | 26 |
| 2.7 Hipotesis | 28 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1. Jenis Penelitian..... | 29 |
| 3.2. Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian..... | 29 |
| 3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian..... | 29 |
| 3.4. Operasionalisasi Variabel | 30 |
| 3.5. Metode Pengumpulan Data | 31 |
| 3.6. Metode Analisis Data | 31 |
| BAB IV PEMBAHASAN | |
| 4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian | 35 |
| 4.1.1 Sejarah dan Perkembangan Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) | 35 |
| 4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan..... | 35 |
| 4.1.3 Kegiatan Usaha..... | 36 |
| 4.1.4 Struktur Organisasi dan Uraian Tugas | 36 |
| 4.2. Pelaksanaan Sistem Antrian pada Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)..... | 38 |
| 4.3. Sistem Antrian pada Proses Perbaikan dan Perawatan Sepeda Motor pada Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) | 39 |
| 4.4. Analisis Sistem Antrian dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)..... | 40 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1. Simpulan | 65 |
| 5.2. Saran | 66 |
| JADWAL PENELITIAN..... | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 68 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|----------|---|----|
| Tabel 1. | Jumlah Pelanggan Rata-rata di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) Kota Bogor..... | 2 |
| Tabel 2 | Waktu Tunggu dalam Pelayanan di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) Kota Bogor | 3 |
| Tabel 3 | Model Antrian | 15 |
| Tabel 4 | Penelitian Sebelumnya | 25 |
| Tabel 5 | Oprasionalisasi Variabel..... | 30 |
| Tabel 6 | Jumlah Pelanggan yang Melakukan Perbaikan dan Perawatan Sepeda Motor pada Hari Senin dan Sabtu..... | 37 |
| Tabel 7 | Biaya Pelayanan dan Biaya Waktu menunggu | 41 |
| Tabel 8 | Jumlah Kedatangan Pelanggan pada Hari Senin..... | 42 |
| Tabel 9 | Jumlah Kedatangan Pelanggan pada Hari Sabtu..... | 43 |
| Tabel 10 | Jumlah Total Waktu Pelayanan..... | 44 |
| Tabel 11 | Tingkat Kedatangan dan Tingkat Pelayanan pada Hari Senin dan Sabtu | 46 |
| Tabel 12 | Hasil Perhitungan Sistem Antrian dan Efisiensi Pelayanan pada Hari Senin di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)..... | 53 |
| Tabel 13 | Hasil Perhitungan Sistem Antrian dan Efisiensi Pelayanan pada Hari Sabtu di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)..... | 61 |
| Tabel 14 | Rata-rata Perhitungan Analisis Sistem Antrian dan Total Biaya dengan Jumlah Pelayanan 7 pit..... | 62 |
| Tabel 15 | Rata-rata Perhitungan Analisis Sistem Antrian dan Total Biaya dengan Jumlah Pelayanan 8 pit..... | 63 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-----------|--|----|
| Gambar 1. | Sistem Antrian Jalur Tunggal..... | 13 |
| Gambar 2. | Sistem Antrian Jalur Tunggal dengan Pelayanan Ganda | 13 |
| Gambar 3. | Sistem Antrian Jalur Ganda dengan Pelayanan Tunggal..... | 14 |
| Gambar 4. | Sistem Antrian Jalur Ganda dengan Tahapan Pelayanan Ganda..... | 14 |
| Gambar 5. | Dua Contoh dari Distribusi Eksponensial yang Negatif untuk Waktu Jasa | 16 |
| Gambar 6. | Hubungan Tingkat Pelayanan dan Biaya Pengadaan Fasilitas..... | 17 |
| Gambar 7. | Grafik Trade Off | 33 |
| Gambar 8. | Grafik Trade Off | 64 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Riset.....

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pada jaman modern sekarang ini semua dituntut serba cepat. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya jumlah populasi penduduk dunia, perkembangan teknologi dan pembangunan yang ada disegala bidang juga berlangsung dengan cepat. Suatu perusahaan dibidang jasa maupun manufaktur harus mampu memberikan pelayanan dengan cepat serta terbaik sesuai dengan keinginan pelanggan untuk memenuhi kebutuhannya mengingat akan jumlah populasi yang banyak tersebut.

Banyaknya pelanggan dapat menyebabkan penumpukan (antrian) jika jumlah pelanggan melebihi kapasitas layanan yang disediakan oleh suatu perusahaan baik dibidang jasa maupun manufaktur. Waktu mengantri yang terlalu lama dapat membuat pelanggan merasa kesal, tidak nyaman dan bahkan dapat berujung pada pembatalan pelayanan. Selain itu, lamanya mengantri atau lamanya pelayanan dapat membuat pelanggan enggan untuk berkunjung kembali dimasa yang mendatang. Disisi lain apabila tidak terjadi antrian maka pada bagian fasilitas pelayanan dalam hal pelayanan akan menganggur yang menyebabkan kerugian secara implisit bagi perusahaan.

Efisiensi pelayanan dapat dimaknai sebagai perbandingan antara *input* dan *output*. Menurut Dwiyanto (2008 ; 76) efisiensi pelayanan adalah perbandingan terbaik antara faktor input dan faktor output. Secara ideal, pelayanan akan efisien apabila kedua faktor tersebut berjalan kesinambungan. *Input* yang dimaksudkan dapat berupa biaya, waktu, dan tenaga. Dari sisi *input*, pelayanan dikatakan efisien apabila pelayanan tersebut menggunakan sumber daya murah dan tidak boros. Dan dari sisi proses, agar dapat dikatakan efisien maka pelayanan harus diatur sesederhana mungkin agar tidak mengeluarkan biaya tambahan dan waktu yang sesuai dengan prosedur dalam proses layanan. Sedangkan dari sisi *output* pelayanan dikatakan efisien apabila penggunaan sumber daya murah dan tidak boros tadi dapat menghasilkan produk pelayanan yang sesuai dengan standart dan dapat memuaskan pelanggan.

Antrian dapat terjadi karena kebutuhan akan layanan melebihi dari kemampuan (kapasitas) fasilitas pelayanan yang ada, selain itu antrian dapat terjadi pula karena pada saat yang bersamaan bagian pelayanan sedang melayani pelanggan yang lain sehingga tidak mampu melayani secara bersama. Untuk memberikan pelayanan yang prima bagi pelanggannya, diperlukan analisis sistem antrian.

Antrian adalah garis tunggu satu atau lebih pelanggan yang menunggu untuk dilayani (Wahyu Ariani, 2009 : 315). Antrian dapat juga didefinisikan sebagai situasi barisan dimana jumlah kedatangan sedang berusaha untuk menerima pelayanan dengan fasilitas yang dimiliki oleh penyedia layanan. Penyedia layanan merupakan orang atau perusahaan yang menyediakan layanan berupa barang atau jasa kepada konsumen. Menunggu adalah suatu kejadian dimana barisan kedatangan yang ingin mendapatkan waktu pelayanan melebihi jumlah barisan fasilitas pelayanan yang ada di perusahaan tersebut.

Salah satu jenis perusahaan jasa yang saat ini sedang berkembang adalah bengkel sepeda motor. Bengkel merupakan salah satu perusahaan yang menyediakan berbagai macam jasa. Bengkel sepeda motor merupakan tempat untuk melakukan perawatan dan perbaikan suatu mesin atau komponen pada kendaraan sepeda motor. Persaingan yang sangat ketat dalam perusahaan penyedia jasa khususnya memaksa setiap penyedia jasa untuk memberikan pelayanan terbaiknya dalam menekankan pada pentingnya pemenuhan harapan dan kebutuhan pelanggan.

Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) merupakan salah satu fasilitas pelayanan perbaikan dan perawatan motor Honda yang ada di Kota Bogor. Selain melayani pelanggan dalam hal perbaikan dan perawatan sepeda motor, bengkel ini pun memiliki dealer motor yang menjual produk sepeda motor Honda beserta suku cadangnya. Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa berlokasi di Jalan Jendral sudirman 52 Bogor.

Tabel 1.
Jumlah Pelanggan Rata-rata di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) Kota Bogor

| Tahun | Jumlah Pelanggan | Persentase (%) |
|---------------------|------------------|----------------|
| 2013 | 16.121 | 23,90 |
| 2014 | 16.786 | 24,89 |
| 2015 | 16.881 | 25,03 |
| 2016 | 17.651 | 26,17 |
| TOTAL | 67.439 | 100 |
| Rata-rata per bulan | 1405 | |
| Rata-rata per hari | 47 | |

Sumber : Penelitian langsung di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967), data diolah Tahun 2017.

Dari data tabel diatas menunjukkan bahwa Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) rata – rata setiap bulannya melayani sekitar 1405 pelanggan yang ingin memperbaiki sepeda motor. Itu berarti dalam sehari terdapat pelanggan yang

harus dilayani. Sistem antrian yang diterapkan adalah pelanggan yang pertama datang adalah pelanggan yang akan dilayani terlebih dahulu atau dalam teori antrian disebut dengan istilah *first come first served* (FCFS). Pelanggan yang datang dengan sepeda motornya terlebih dahulu diparkirkan ditempat yang telah disediakan. Kemudian pelangga mendaftar dan mendapat nomor antri. Setelah itu pelanggan dipersilahkan menunggu di ruang tunggu sampai sepeda motornya selesai diperbaiki.

Dalam memaksimalkan pelayanan agar dapat mengurangi waktu menunggu pelanggan, pihak bengkel berupaya merancang sistem antrian serta sistem pelayanan yang tepat. Mekanik dan pit yang ada di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) berjumlah 10 mekanik (3 asisten mekanik) dan 7 pit. Banyaknya mekanik dan pit yang ada diharapkan mamapu memenuhi kebutuhan pelanggan akan pelayanan serta untuk mengurangi waktu menunggu. Namun pada kenyataannya, hal tersebut tidak terlalu banyak membantu. Ketidaknyamanan akibat terlalu lama mengantri ini mengakibatkan ketidaksabaran pelanggan karena harus menghabiskan waktu terlalu lama yang berujung pada pembatalan pelayanan. Selain itu, akibat antrian yang terlihat cukup banyak membuat beberapa pelanggan mengurungkan niatnya untuk melakukan pendaftaran guna mendapatkan pelayanan dibengkel ini.

Berdasarkan survei penelitian awal yang telah dilakukan pada hari Senin, 17 juli 2017 sampai dengan Senin, 31 juli 2017 mengenai waktu tunggu pelanggan antara pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 17.00 dengan 7 mekanik yang bekerja, beberapa pelanggan mengalami waktu pelayanan yang melebihi waktu standar yang telah ditetapkan pihak bengkel yaitu selama 30 menit sebagaimana dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 2.
Waktu Pelayanan di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)
Kota Bogor

| Waktu Pelayanan (menit) | Jumlah Pelanggan | Persentase (%) |
|-------------------------|------------------|----------------|
| <30 | 321 | 43,85 |
| >30 | 411 | 56,15 |
| Total | 732 | 100 |

Sumber : Penelitian langsung di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) data diolah tahun 2017.

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa dari 732 orang pelanggan terdapat 321 pelanggan atau 43,85% yang mengalami waktu tunggu kurang dari 30 menit dan terdapat 411 pelanggan atau 56,15% yang mengalami waktu tunggu lebih dari 30 menit. Hal ini menunjukkan bahwa waktu pelayanan dalam proses perbaikan dan

perawatan yang dilakukan oleh bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) masih belum sesuai standart waktu pelayanan yang telah ditetapkan.

Dari data tabel 2. Dapat dilihat bahwa waktu pelayanan yang sesuai dengan prosedur kurang dari 50%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pelayanan di bengkel Honda PT.Sanprima Sentosa (AHASS 15967) belum efisien. Untuk mengatasi masalah antrian tersebut maka pada fasilitas pelayanan diperlukan suatu sistem layanan yang baik dengan melakukan efisiensi waktu pelayanan.

Agar mengurangi tumpukan antrian dalam memberikan layanan yang prima kepada pelanggan maka perlu dilakukan penelitian terhadap pelaksanaan pelayanan yang dilakukannya, terutama pada fasilitas layanan dan waktu tunggu konsumen agar lebih efisien. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang hasilnya disajikan dalam bentuk karya ilmiah atau skripsi dengan judul **“ANALISIS SISTEM ANTRIAN DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PELAYANAN PADA BENGKEL HONDA PT. SANPRIMA SENTOSA (AHASS 15967)”**

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1 Identifikasi Masalah

Sistem antrian merupakan hasil dari pengembangan teori antrian yang mengatur pelayanan berurutan sesuai dengan kedatangan untuk mencapai kinerja atau pelayanan yang efektif dan efisien. Sistem antrian yang baik adalah sistem antrian yang dirancang agar semua orang yang memerlukan pelayanan dapat terlayani dengan baik dan akan berpengaruh pada kualitas pelayanan. Sistem antrian harus dirancang dengan baik agar tidak terjadi penumpukan atau antrian yang panjang yang dapat menyebabkan pelanggan hilang. Dengan sistem antrian yang sudah dirancang dengan baik ini maka diharapkan agar tujuan perusahaan dapat tercapai yaitu pelayanan yang efisien.

1.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem antrian pada proses perbaikan dan perawatan sepeda motor di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) ?
2. Bagaimana analisis sistem antrian dalam meningkatkan efisiensi pelayanan pada bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk memperoleh data dan informasi yang diperlukan terkait sistem antrian dalam meningkatkan efisiensi pelayanan proses perbaikan dan perawatan sepeda motor Honda di bengkel Honda Sanprima Motor.

1.3.2 Tujuan Penelitian

1. Menjelaskan sistem antrian pada proses pelayanan perbaikan dan perawatan sepeda motor di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).
2. Menganalisis sistem antrian dalam meningkatkan efisiensi pelayanan pada bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat atau kegunaan, antara lain untuk :

1. Kegunaan Teoritik

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan dalam pengaplikasian teori yang telah diperoleh dalam dunia nyata mengenai manajemen operasi, khususnya mengenai antrian.

2. Kegunaan Praktek

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu memecahkan masalah antrian dan mengantisipasi masalah antrian yang ada pada lokasi penelitian yang dapat berguna bagi pengambilan keputusan manajemen dan usaha oleh bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) dan pihak eksternal yang terkait.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Operasi

2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi

Ada tiga pengertian yang penting mendukung pelaksanaan kegiatan manajemen operasional yaitu : fungsi manajemen operasional, sistem manajemen operasional, dan keputusan di dalam manajemen operasional. Pertama, manajemen operasional yang dapat dinyatakan, bahwa manajer operasional bertanggung jawab untuk mengelola bagian atau fungsi di dalam organisasi yang menghasilkan barang dan jasa. Kedua, mengenai sistem yang berkaitan dengan perumusan sistem transformasi (konversi) yang menghasilkan barang dan jasa. (Manahan P. Tampubolon, 2014)

Menurut Eddy Herjanto (2007 ; 2) manajemen operasi merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan barang, jasa, atau kombinasinya, melalui proses transformasi dari sumberdaya produksi menjadi keluaran yang diinginkan.

Dalam buku Herry Prasetya dan Fitri Ukiastuti (2009 ; 2), Fogarty menyatakan bahwa “Manajemen Operasi adalah suatu proses yang secara berkesinambungan (kontinu) dan efektif menggunakan fungsi manajemen untuk mengintegrasikan berbagai sumber daya secara efisien dalam rangka mencapai tujuan.”

Menurut Danang Sunyoto dan Danang Wahyudi (2011 ; 2) menyatakan bahwa “Manajemen operasi merupakan kegiatan untuk mengatur/mengelola secara optimal atas sumber daya yang tersedia dalam suatu proses transformasi, sehingga menjadi output yang mempunyai manfaat lebih dari sebelumnya”.

Menurut Heizer dan Render (2006 ; 4) menyatakan bahwa “*Operation management (OM) is activities that relate to the cration of goods and services through the transformation of inputs of outputs*”.

Sedangkan menurut Russell dan Taylor (2011 ; 288) menyatakan bahwa “*Operation Management is the study of processes directly related to the creation and distribution of goods and service*”.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi adalah kegiatan yang mengubah barang atau jasa menjadi output yang diinginkan melalui suatu proses atau sistem.

2.1.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi menjangkau seluruh organisasi. Orang yang bekerja dibidang manajemen operasi terlibat dalam desain produk dan jasa, seleksi proses, seleksi dan manajemen teknologi, desain sistem kerja, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas, dan perbaikan mutu organisasi produk atau jasa

Ruang lingkup manajemen produksi dan operasi akan mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, serta pengoperasian sistem produksi dan operasi yang meliputi :

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk).

Kegiatan produksi dan operasi harus dapat menghasilkan produk, berupa barang atau jasa, secara efektif dan efisien, serta dengan mutu atau kualitas yang baik. Oleh karena itu setiap kegiatan produksi dan operasi harus dimulai dari penyeleksian dan perancangan produk yang akan dihasilkan. Kegiatan ini harus diawali dengan kegiatan-kegiatan penelitian atau riset, serta usaha-usaha pengembangan produk yang sudah ada. Dengan hasil riset dan pengembangan produk ini, maka diseleksi dan diputuskan produk apa yang akan dihasilkan dan bagaimana desain dari produk itu, yang menggambarkan pula spesifikasi dari produk tersebut. Untuk penyeleksian dan perancangan produk, perlu diterapkan konsep-konsep standarisasi, simplifikasi, dan spesialisasi. Akhirnya, dalam pembahasan ini perlu dikaji hubungan timbal balik yang erat antara seleksi produk dan rancangan produk dengan kapasitas produksi dan operasi.

2. Seleksi dan perancangan proses dan peralatan.

Setelah produk didesain, maka kegiatan yang harus dilakukan untuk merealisasikan usaha untuk menghasilkan adalah menentukan jenis proses yang akan dipergunakan serta peralatannya. Dalam hal ini kegiatan harus dimulai dari penyeleksian dan pemilihan akan jenis proses yang akan dipergunakan, yang tidak lepas dengan produk yang dihasilkan. Kegiatan selanjutnya adalah menentukan teknologi dan peralatan yang akan dipilih dalam pelaksanaan kegiatan produksi tersebut. Penyeleksian dan penentuan peralatan yang dipilih, tidak hanya mencakup mesin dan peralatan tetapi juga mencakup bangunan dan lingkungan kerja.

3. Pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksi.

Kelancaran produksi dan operasi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber-sumber bahan dan masukan (*inputs*), serta ditentukan pula oleh kelancaran dan biaya penyampaian atau supply produk yang dihasilkan berupa barang jadi atau jasa ke pasar. Oleh karena itu untuk menjamin kelancaran, maka sangat penting peranan dari pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksinya. Dalam pemilihan lokasi dan site tersebut, perlu memperhatikan faktor jarak,

kelancaran, biaya pengangkutan dari sumber-sumber bahan dan masukan (*inputs*), serta biaya pengangkutan barang jadi ke pasar.

4. Rancangan tata-letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses.

Kelancaran dalam proses produksi dan operasi ditentukan oleh salah satu faktor yang terpenting di dalam perusahaan atau unit produksi, yaitu rancangan tata-letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses. Rancangan tata-letak harus mempertimbangkan berbagai faktor antara lain adalah kelancaran arus kerja, optimalisasi dari waktu pergerakan dalam proses, kemungkinan kerusakan yang terjadi karena pergerakan dalam proses akan meminimalisasi biaya yang timbul dari pergerakan dalam proses atau *material handling*.

5. Rancangan tugas pekerjaan.

Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian yang integral dari rancangan sistem. Dalam melaksanakan fungsi produksi dan operasi, maka organisasi kerja harus disusun, karena organisasi kerja sebagai dasar pelaksanaan tugas pekerjaan, merupakan alat atau wadah kegiatan yang hendaknya dapat membantu pencapaian tujuan perusahaan atau unit produksi dan operasi tersebut. Rancangan tugas pekerjaan harus merupakan satu kesatuan dari *human engineering*, dalam rangka untuk menghasilkan rancangan kerja yang optimal. Disamping itu dalam penyusunan rancangan tugas pekerjaan harus pula memperhatikan kelengkapan tugas pekerjaan yang terkait dengan variabel tugas dalam struktur teknologi, dan mutu atau kualitas suasana kerja yang ditentukan oleh variabel manusianya.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas.

Dalam strategi produksi dan operasi harus terdapat pernyataan tentang maksud dan tujuan, serta misi dan kebijakan-kebijakan dasar atau kunci untuk lima bidang, yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan mutu kualitas. Semua hal tersebut merupakan landasan bagi penyusunan strategi produksi dan operasi (Sofjan Assauri, 2008 , 27).

The scope of operations management reach out to the entire organization. people who work in the field of operation management is involved in the design of products and services, the selection process, the selection and management technology, system design work, site planning, facilities planning, and improved quality of product or service organization. (William J. Stevenson dan Sum Chee Choung 2014)

2.1.3 Fungsi Manajemen Operasi

Fungsi utama manajemen operasi adalah sebagai sarana yang diperlukan untuk menetapkan teknik dan metode yang akan diterapkan pada suatu proses atau sistem, agar pada proses atau sistem pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.

Menurut Manahan P. Tampubolon (2014 ; 6) terdapat empat fungsi penting dalam manajemen operasional yaitu :

1. Proses pengolahan, yang kmenyangkut metode dan teknik yang digunakan untuk pengolahan faktor masukan (*input factor*).
2. Jasa – jasa penunjang, yang merupakan sarana pengorganisasian yang perlu dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan, yang merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan operasional yang akan dilakukan dalam suatu kurun waktu atau periode tertentu.
4. Pengendalian dan pengawasan, yang merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan pengolahan masukan (*input*) yang secara nyata dapat dilaksanakan.

Menurut Rusdiana (2014 ; 21) fungsi manajemen operasi yaitu :

1. Proses pengolahan merupakan metode yang digunakan untuk pengolahan masukan.
2. Jasa penunjang merupakan suatu sarana berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan merupakan penetapan keterkaitan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan pada waktu atau periode tertentu.
4. Pengendalian atau pengawasan merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan dan pengolahan masukan pada kenyataannya dapat dilaksanakan.

Sedangkan menurut Sofjan Assauri (2008 ; 35) menyatakan ada empat fungsi manajemen yaitu :

1. Proses pengolahan, merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk pengolahan masukan (*inputs*).
2. Jasa-jasa penunjang, merupakan sarana yang berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan

sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.

3. Perencanaan, merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan dalam suatu dasar waktu atau periode tertentu.
4. Pengendalian atau pengawasan, merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan untuk penggunaan dan pengolahan masukan (input) pada kenyataan dapat dilaksanakan.

2.2 Antrian

Antrian yang sangat panjang dan terlalu lama untuk memperoleh giliran pelayanan sangat menjengkelkan. Rata-rata lamanya waktu menunggu (*witing time*) sangat tergantung pada rata-rata tingkat kecepatan pelayanan (*rate of service*). Teori tentang antrian ditemukan dan dikembangkan oleh A.K. Erlang, seorang insinyur dari Denmark yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen pada tahun 1910. Dia melakukan eksperimen tentang pertumbuhan fluktuasi permintaan fasilitas telepon yang berhubungan dengan *automatic dialing equipment*, yaitu peralatan penyambung telepon secara otomatis. Dalam waktu-waktu yang sibuk operator sangat kewalahan untuk melayani para penelpon secepatnya, sehingga para penelpon harus antri menunggu giliran, mungkin cukup lama. Kemudian Erlang melakukan perhitungan keterlambatan dari seorang operator dan pada tahun 1917 studi studi atau penelitian dilanjutkan untuk menghitung kesibukan beberapa operator. (Johanes.2013)

2.2.1 Pengertian Antrian

Menurut Wahyu Ariani (2009 ; 315) menyatakan bahwa “Antrian adalah garis tunggu satu atau lebih pelanggan yang menunggu untuk dilayani”.

Menurut Irmayanti Hasan (2011 ; 139) menyatakan bahwa “Antrian adalah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih layanan (fasilitas layanan).

Menurut Siswanto (2007 ; 218) menyatakan bahwa “Antrian adalah perbedaan antara jumlah permintaan terhadap fasilitas pelayanan dan kemampuan untuk melayani”.

Menurut Stevenson (2014 ; 779) menyatakan bahwa “*Queuing theory is a mathematical approach to the analysis of waiting lines*”.

Sedangkan menurut Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzman, dan Manoj K. Malhotra (2010 ; 263) menyatakan bahwa “*a waiting line is one more Customer waiting for services*”.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa antrian adalah garis tunggu pelanggan yang lebih dari satu orang yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan/dilayani.

2.2.2 Tujuan Sistem Antrian

Menurut Fien Zulfikarijah (2004 ; 184) menyatakan bahwa “tujuan antrian adalah untuk meminimumkan total biaya langsung penyediaan fasilitas layanan dan biaya tidak langsung yang timbul karena para konsumen harus menunggu untuk dilayani.”

Menurut Siswanto (2007 ; 218) tujuan dasar dari model – model antrian adalah perminimuman sekaligus dua jenis biaya, yaitu biaya langsung untuk menyediakan pelayanan dan biaya individu yang menunggu untuk memperoleh pelayanan. Perbedaan antara jumlah permintaan terhadap fasilitas dan kemampuan untuk melayani menimbulkan dua konsekuensi logis, yaitu timbulnya antrian dan timbulnya pengangguran kapasitas. Antrian yang panjang karena kemampuan fasilitas pelayanan yang lebih rendah dari jumlah pemakainya, jelas akan memunculkan garis tunggu sehingga mereka yang antri atau berada di garis tunggu itu akan menanggung *opportunity cost*. Sejah *opportunity cost* itu negatif, maka mereka mungkin bersedia untuk tetap digaris tunggu, namun sebaliknya mereka pasti keluar dari garis tunggu dan itu berarti kerugian. Disisi lain, penyediaan kapasitas pelayanan yang terlalu berlebihan sehingga tingkat penggunaan kapasitas tersebut rendah, jelas akan menaikkan biaya tetap rata-rata. Oleh karena itu kedua jenis biaya tersebut perlu diminimumkan.

Berdasarkan definisi para ahli diatas, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan antrian adalah untuk meminimumkan total biaya, yaitu biaya penyediaan fasilitas (biaya langsung) dan biaya menunggu pelanggan untuk memperoleh pelayanan (biaya tidak langsung).

2.2.3 Klasifikasi Sistem Antrian

Menurut Hillier dan Lieberman (2008 ; 199) klasifikasi antrian adalah sebagai berikut :

1. Sistem Pelayanan Komersial
2. Sistem Pelayanan Transportasi
3. Sistem Pelayanan Internal
4. Sistem Pelayanan Sosial

Menurut Pangestu Subagyo (2011 ; 270) menyatakan bahwa antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda dimana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas. Klasifikasi sistem antrian adalah sebagai berikut:

1. Sistem pelayanan komersial
2. Sistem pelayanan bisnis industri
3. Sistem pelayanan transportasi
4. Sistem pelayanan sosial

Berdasarkan pendapat ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa klasifikasi sistem antrian yaitu; sistem pelayanan komersial, sistem pelayanan transportasi, sistem pelayanan internal, sistem pelayanan sosial, sistem pelayanan transportasi, dan sistem pelayanan sosial.

2.2.4 Karakteristik Sistem Antrian

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2014 ; 855) menyatakan bahwa ada tiga

karakteristik sistem antrian yaitu :

1. Karakteristik Kedatangan

Sumber masukan yang menghasilkan kedatangan atau konsumen dalam sistem jasa memiliki tiga karakteristik utama sebagai berikut :

- a. Besaran populasi kedatangan

Besaran populasi dipertimbangkan menjadi takterbatas dan terbatas. ketika jumlah konsumen atau kedatangan pada waktu tertentu hanya merupakan populasi yang kecil dari keseluruhan kedatangan yang potensial, kedatangan populasi dipertimbangkan tak terbatas.

- b. Perilaku kedatangan

Orang-orang atau mesin yang menunggu dalam antrian hingga mereka dilayani, dan tidak keluar dari garis antrian.

- c. Pola kedatangan

Distribusi poisson merupakan sebuah distribusi probabilitas diskret yang sering menjelaskan tingkat kedatangan pada teori antrian. Distribusi poisson dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \text{ untuk } x = 1,2,3,4, \dots$$

Dimana :

$P(x)$ = Probabilitas kedatangan x

x = Jumlah kedatangan per unit waktu

- λ = Rata-rata tingkat kedatangan
 e = 2,7183 (merupakan basis algoritme yang alamiah)

2. Karakteristik Disiplin Antrian

Menurut Heizer dan Render (2014 ; 855) menyatakan sebagian besar sistem menggunakan disiplin antrian yang dikenal dengan *first in first out* (FIFO), dimana yang pertama datang/tiba akan dilayani pertama kali (*first come first served*). Aturan lainnya yaitu, *last in first served* (LIFS) bisa juga disebut *last in first out* (LIFO), umumnya digunakan pada saat bahan material bertumpuk sehingga barang-banrang yang berada di atas yang digunakan pertama.

Menurut Sinalunga (2008 ; 251) menyatakan bahwa disiplin pelayanan adalah suatu aturan yang dikenalkan dalam memilih *customer* dari barisan antrian untuk segera dilayani. Adapun pembagian disiplin pelayanan sebagai berikut:

a. *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO)

Suatu peraturan dimana yang akan dilayani ialah pelanggan yang datang terlebih dahulu.

b. *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO)

Merupakan antrian dimana yang datang paling akhir adalah yang dilayani paling awal atau paling dahulu.

c. *Service In Random Order* (SIRO) atau *Random Selection for Services* (RSS)

Merupakan pelayanan atau panggilan yang didasarkan pada peluang secara random, tidak mempermasalahkan siapa yang lebih dulu tiba.

d. *Priority Service* (PS)

Prioritas pelayanan diberikan kepada mereka yang mempunyai prioritas paling tinggi dibandingkan dengan mereka yang memiliki prioritas paling rendah, meskipun yang terakhir ini sudah lebih dahulu tiba dalam garis tunggu.

3. Karakteristik Jasa

Ada dua sifat mendasar karakteristik jasa yaitu, desain sistem jasa dan distribusi waktu jasa.

a. Desain sistem antrian yang mendasar (*Waiting line based desain*).

Terdapat dua desain sistem antrian yaitu sistem antrian jalur tunggal (*single-server queuing system*) dan sistem antrian jalur ganda (*multiple-server queuing system*). Jalur antrian merupakan kompoen dari sistem antrian, dimana jalur yang terbatas maupun yang tidak terbatas.

Berdasarkan jalur dan tahapan antrian, menurut Manahan P. Tampubolon (2014 ; 282) terdapat empat struktur dasar sistem antrian sebagai berikut:

1. Sistem Antrian Jalur Tunggal

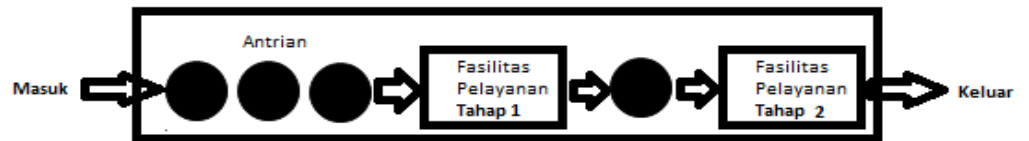
Sistem antrian jalur tunggal merupakan jalur yang menggunakan hanya satu dari suatu kedatangan, baik material maupun orang, atau yang memiliki hanya satu fasilitas pelayanan yang tersedia/yang ada.



Gambar 1. Antrian Jalur Tunggal
(Sumber Manahan P. Tampubolon, 2014 ; 282)

2. Sistem Antrian Jalur Tunggal dengan Pelayanan Ganda

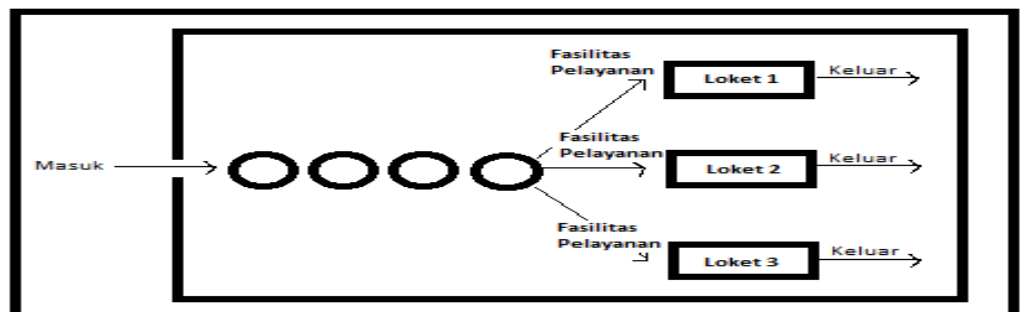
Sistem antrian jalur tunggal dengan pelayanan ganda merupakan jalur kedatangan material atau orang yang harus melalui beberapa tahapan pelayanan sebelum keluar dari sistem.



Gambar 2. Sistem Antrian Jalur Tunggal dengan Pelayanan Ganda
(Sumber Manahan P. Tampubolon, 2014 ; 282)

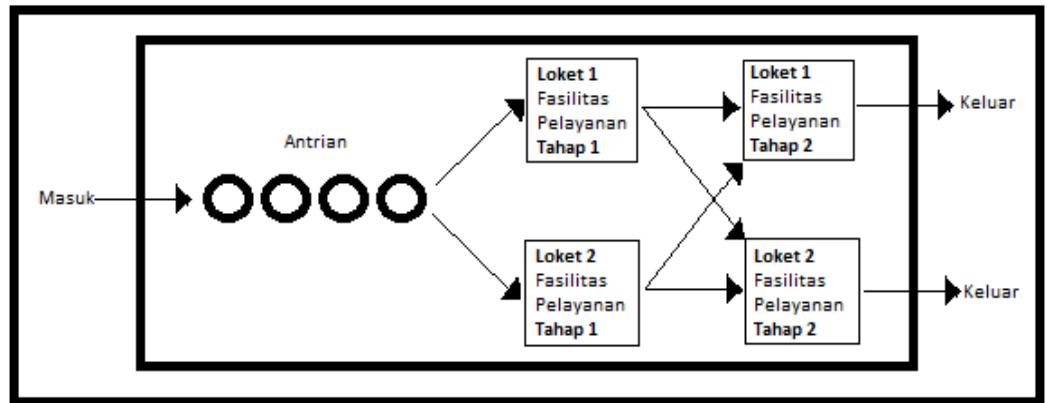
3. Sistem Antrian Jalur Ganda dengan Pelayanan Tunggal

Sistem jalur ganda dengan pelayanan tunggal adalah jalur kedatangan yang bervariasi, tetapi di dalam pelayanan tunggal (*aggregate*), sebelum keluar dari sistem.



Gambar 3. Sistem Antrian Jalur Ganda dengan Pelayanan Tunggal
(Sumber Manahan P. Tampubolon, 2014 ; 283)

4. Sistem Antrian Jalur Ganda dengan Tahapan Pelayanan Ganda

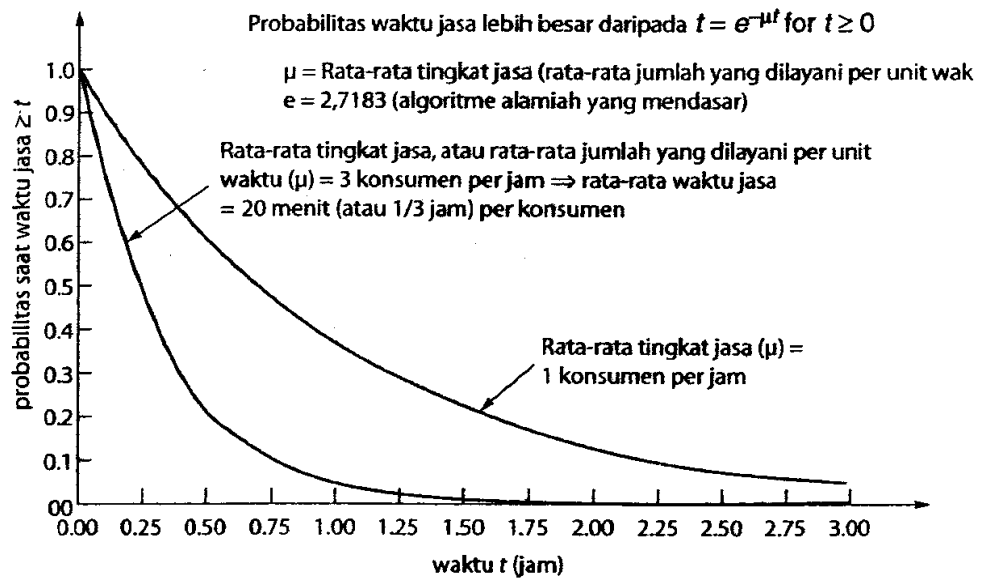


Gambar 4. Sistem Antrian Jalur Ganda dengan Tahapan Pelayanan Ganda

(Sumber Manahan P. Tampubolon, 2014 ; 283)

b. Distribusi waktu jasa

Dalam banyak kasus, diasumsikan bahwa waktu jasa yang acak digambarkan dengan distribusi probabilitas eksponensial negatif (*negative exponential probability distribution*).



Gambar 5. Dua Contoh dari Distribusi Eksponensial yang Negatif untuk Waktu Jasa

(Sumber Heizer dan Render, 2014 ; 857)

Gambar diatas menunjukkan bahwa jika waktu jasa mengikuti distribusi eksponensial yang negatif, probabilitas waktu jasa yang sangat lama adalah rendah.

2.2.5 Ragam Model Antrian

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2014 ; 859) menyatakan bahwa ada empat model antrean yang paling banyak digunakan. Empat model tersebut dapat dijelaskan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 3.
Model Antrian

| MODEL | NAMA (NAMA TEKNIS DALAM KURUNG) | CONTOH | JUMLAH SERVER (JALUR) | JUMLAH FASE | POLA TINGKAT KEDATANGAN | POLA WAKTU JASA | UKURAN POPULASI | DISIPLIN ANTRE |
|-------|--|--|-----------------------|-------------|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| A | Sistem server tunggal (M/M/1) | Loket informasi di supermarket | Tunggal | Tunggal | Poisson | Ekspensial 1 | Tak terbatas | FIFO |
| B | Server multipel (M/M/S) | Loket tiket pesawat terbang | Server multipel | Tunggal | Poisson | Ekspensial 1 | Tak terbatas | FIFO |
| C | Jasa tetap (M/D/1) | Cuci mobil otomatis | Tunggal | Tunggal | Poisson | Ekspensial 1 | Tak terbatas | FIFO |
| D | Populasi terbatas (populasi terhingga) | Toko dengan selusin mesin yang mungkin rusak | Tunggal | Tunggal | Poisson | Ekspensial 1 | Tak terbatas | FIFO |

Sumber: Heizer dan Render, 2014

1. Model A (M/M/1) : Model antrean server tunggal dengan kedatangan poisson dan waktu jasa ekspensial.

Dalam situasi ini, bentuk kedatangan lini tunggu dilayani oleh satu stasiun tunggal. Diasumsikan bahwa kondisi berikut terjadi di dalam tipe sistem ini.

 - a. Kedatangan dilayani pada basis yang pertama masuk, yang keluar pertama (FIFO), dan setiap kedatangan menunggu untuk dilayani, tanpa mengesampingkan panjangnya lini atau antrean.
 - b. Kedatangan tidak bergantung pada yang mendahului kedatangannya, tetapi rata-rata jumlah kedatangan (tingkat kedatangan) tidak berubah sepanjang waktu.
 - c. Kedatangan digambarkan oleh distribusi probabilitas *Poisson* dan datang dari populasi yang takterbatas (atau sangat-sangat besar)
 - d. Waktu layanan bervariasi dari satu konsumen ke konsumen berikutnya dan tidak bergantung dengan satu yang lainnya, tetapi tingkat rata-rata mereka diketahui.
 - e. Waktu tunggu disesuaikan dengan distribusi probabilitas ekspensial yang negatif.
 - f. Tingkat layanan lebih cepat daripada tingkat kedatangan.

Persamaan antrian :

Jumlah rata-rata unit atau pelanggan dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

Waktu rata-rata yang digunakan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

Jumlah rata-rata unit atau pelanggan menunggu dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Waktu rata-rata menunggu dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{L_s}{\lambda}$$

Probabilitas 0 dalam sistem

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

2. Model B (M/M/S) : Model antrean server berganda

Model ini merupakan sistem antrian jalur berganda dimana terdapat dua atau lebih jalur atau sistem pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang. Asumsi bahwa yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur dan akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu atau *first come first serve*.

Persamaan antrian :

Probabilitas terdapat 0 pelanggan dalam sistem

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

Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

Rata-rata waktu pelanggan dalam antrean dan sedang dalam sistem

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

Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrean untuk perbaikan

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh seseorang di dalam antrean tunggu untuk perbaikan

$$W_q = W_s - \frac{1}{\mu} = \frac{L_q}{\lambda}$$

3. Model C (M/D/1) : Model waktu layanan yang konstan

Beberapa sistem pelayanan memiliki waktu pelayanan yang tetap, disaat pelanggan diproses menurut sebuah siklus tertentu seperti pada pencucian mobil otomatis atau wahana di taman hiburan, waktu pelayanan yang pada umumnya konstan.

Persamaan antrian :

Rata-rata panjang antrian

$$L_q = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

Rata-rata waktu tunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

Rata-rata waktu dalam sistem

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$$

4. Model D : Model Populasi yang Terbatas

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan. Model ini berbeda dari ketiga model antrian

sebelumnya, karena saat ini terdapat hubungan saling ketergantungan antara panjang antrian dan tingkat kedatangan.

Persamaan antrian:

Faktor pelayanan

$$X = \frac{T}{T + U}$$

Jumlah antrian Rata-rata

$$L = N(1 - F)$$

Waktu tunggu Rata-rata

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

Jumlah Populasi = $N + L_q + H$

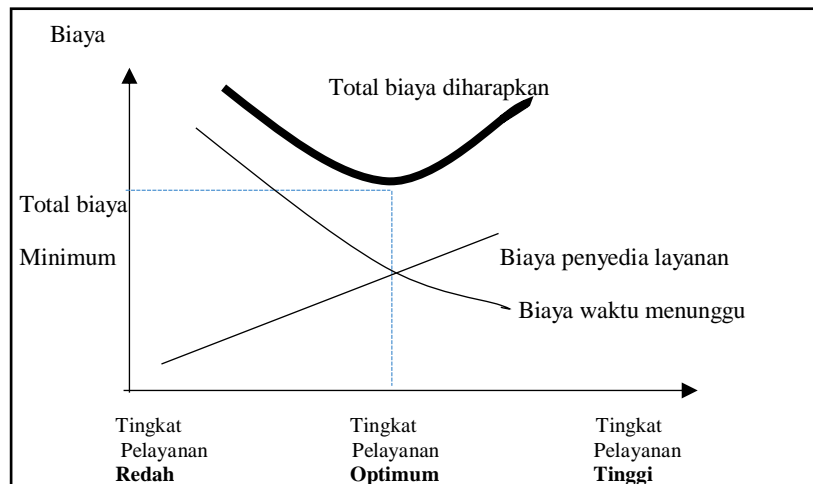
2.2.6 Mengukur Kinerja Sistem Antrian

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2014 ; 857) ukuran kinerja sistem kinerja lini tunggu meliputi hal berikut :

1. Waktu rata-rata konsumen yang dihabiskan dalam antrian.
2. Rata-rata panjang antrian.
3. Rata-rata waktu tunggu dalam sistem.
4. Rata-rata jumlah konsumen di dalam sistem.
5. Probabilitas yang mana fasilitas jasa akan menganggur.
6. Utiloitas faktor untuk sistem.
7. Probabilitas jumlah konsumen di dalam sistem secara spesifik.

2.2.7 Macam – macam Biaya Antrian

Sistem antrian ada dua jenis biaya yang timbul, yaitu biaya karena orang mengantri dan di sisi lain biaya karena menambah fasilitas layanan. Kurva biaya untuk melakukan tingkat pelayanan yang tinggi akan diikuti dengan tingkat biaya pelayanan yang tinggi, selaras dengan biaya pelayanan yang tinggi tersebut biasanya juga diikuti waktu dalam sistem antrian yang panjang, walaupun biaya menunggu semakin rendah. Sebagai gambaran kurva biaya antrian dapat dilihat pada Gambar 6. berikut ini. (Manahan P Tampubolon, 2004).



Gambar 6.

Hubungan Antara Tingkat Pelayanan dan Biaya Pengadaan Fasilitas

Biaya minimum dari suatu sistem antrian.

Biaya total dari suatu sistem antrian terdiri dari jumlah biaya tunggu dan biaya tetap dalam fasilitas yang bersangkutan. Biaya ini dapat ditulis dalam pengertian biaya rata-rata. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$TC = WC + FC$$

Dimana: TC = Total Biaya Rata-rata

WC = Biaya Tunggu Rata-rata

FC = Biaya Fasilitas Rata-rata

Sedangkan laju kecepatan pelayanan dihitung dengan biaya minimum yaitu:

$$u = \lambda - \sqrt{\frac{\lambda Cw}{Cf}}$$

Dimana: u = Penyelesaian satu layanan

λ = Kemungkinan satu kedatangan

Cw = Biaya tunggu

Cf = Biaya pelayanan per satuan per menit

Menurut Pangestu Subagyo (2011 ; 276) menyatakan bahwa ada dua macam biaya antrian, yaitu :

1. Biaya Pelayanan

Pangestu Subagyo menyatakan bahwa walaupun biaya menunggu mungkin dapat dikurangi dengan menambahkan fasilitas pelayanan, tetapi hal ini akan menaikkan biaya penyediaan pelayanan. Biaya pelayanan dapat mencakup biaya tetap investasi awal dalam perawatan atau fasilitas, biaya-biaya pemasangan dan latihan, bagi karyawan dan biaya-biaya variabel seperti gaji karyawan dan pengeluaran tambahan untuk pemeliharaan.

Dengan asumsi biaya penambahan fasilitas pelayaann adalah linear, maka dapat dihitung *expected total cost of service* per periode waktu adalah:

$$E(C_s) = S(c_s)$$

Dimana:

C_s = Total biaya pelayanan per periode

S = Jumlah fasilitas pelayanan (7 pit)

c_s = Biaya per periode waktu per fasilitas

2. Biaya Menunggu

Pangestu Subagyo megatakan biaya-biaya menunggu mungkin mencakup biaya menganggurnya para karyawan, kehilangan penjualan, kehilangan langganan, tingkat persediaan yang berlebihan, kehilangan kontrak, kemacetan sistem, atau kehilangan kepercayaan dalam manajemen. Semua ini terjadi apabila suatu sistem mempunyai sumber daya pelayanan yang tidak mencukupi.

Bila para manajer yang menghadapi masalah sistem antrian dapat menentukan biaya yang melekat pada seorang individu menganggur dalam sistem pelayanan *total expected waiting cost* per periode waktu adalah :

$$E(C_w) = n_t c_w$$

Dimana:

C_w = Total biaya menunggu per periode waktu

n_t = Jumlah rata-rata individu yang menunggu dalam suatu sistem

c_w = Biaya menunggu per satuan waktu per individu

Dari kedua biaya diatas, maka total *expect cost* per periode waktu adalah:

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w)$$

Dimana:

$E(C_s)$ = Biaya Pelayanan

$E(C_w)$ = Biaya Menunggu

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa ada dua macam biaya dalam antrian yaitu biaya penambahan fasilitas atau biaya pelayanan dan biaya menunggu.

2.3 Pelayanan

2.3.1 Pengertian Pelayanan

Pelayanan merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan jumlah pelanggan. Semakin baik pelayanan yang diberikan oleh perusahaan maka kepuasan pelanggan akan bertambah.

Menurut Eddy Soeryanto Soegoto (2007 ; 152) menyatakan bahwa pelayanan adalah setiap kegiatan atau manfaat yang dapat memberikan suatu pihak kepada pihak lainnya yang pada dasarnya tidak berwujud dan tidak pula berakibat pemilikan sesuatu dan produksinya dapat atau tidak dapat dikaitkan dengan suatu produk fisik.

Menurut Fandy Tjiptono (2012:4) pelayanan (*service*) bisa dipandang sebagai sebuah sistem yang terdiri atas dua komponen utama, yakni *service operations* yang kerap kali tidak tampak atau tidak diketahui keberadaannya oleh pelanggan (*back office* atau *backstage*) dan *service delivery* yang biasanya tampak (*visible*) atau diketahui pelanggan (sering disebut pula *front office* atau *frontstage*).

Menurut Hery Prasetya dan Fitri Lukiasuti (2009 ; 72) menyatakan bahwa “Pelayanan adalah sesuatu yang diproduksi dan dikonsumsi secara simultan.

Sedangkan menurut Kotler (2012 ; 375) menyatakan bahwa “*service is any act or performance one party can offer to another that is essentially intangible and does not result in the ownership of anything*”.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa pelayanan adalah suatu kegiatan yang dapat memberikan manfaat dan dapat dirasakan oleh orang lain yang pada dasarnya tidak tampak (*intangible*).

2.3.2 Pelayanan Prima

Pelayanan prima merupakan pelayanan yang optimal, dimana pelayanan yang optimal sangat dibutuhkan pada setiap perusahaan. Khususnya perusahaan yang bergerak dibidang jasa. Hal ini dikarenakan pelayanan merupakan produk utama yang dijual kepada konsumen. Jika pelayanan yang diberikan kurang memuaskan, maka pelanggan akan komplain dan juga akan kehilangan pelanggan. Berikut beberapa definisi pelayanan prima menurut ahli :

Menurut Freddy (2017 ; 49) menyatakan bahwa “pelayanan prima adalah suatu pelayanan terbaik dalam memenuhi harapan dan kebutuhan pelanggan.”

Menurut Heria dan Hyacintha (2017 ; 33) menyatakan bahwa “layanan prima merupakan pelayanan yang berbeda dan unik, pelayanan khas *brand* kita, yang tepat bagi pelanggan dan bidang usaha kita.”

Dari beberapa pendapat ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa pelayanan yang optimal atau pelayanan prima merupakan pelayanan yang maksimal dan pelayanan yang terbaik yang diberikan kepada konsumen untuk kepuasan konsumen dan untuk mencapai tujuan perusahaan.

2.4 Efisiensi

2.4.1. Pengertian Efisiensi

Efisiensi merupakan ukuran tingkat penggunaan sumber daya dalam suatu proses. Dimana, semakin hemat/sedikit penggunaan sumber daya maka semakin efisien.

Menurut Mahmud M Hanafi (2010 ; 193) menyatakan efisiensi adalah upaya penggunaan input yang sekecil-kecilnya untuk mendapatkan produksi yang sebesar-besarnya.

Menurut Timbul Hamonangan Simanjuntak dan Imam Mukhlis (2012 ; 17) menyatakan bahwa efisiensi yang direncanakan, dengan cara produksi dengan biaya murah, tetapi dengan tetap sesuai harapan, baik mutu dan barang yang diproduksi maupun pelayanannya.

Menurut Rusdiana (2014 ; 20) “Efisiensi merupakan suatu ukuran keberhasilan yang dinilai dari segi besarnya sumber atau biaya untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dijalankan”.

Menurut Chuck Williams 2008 ; 7) menyatakan bahwa “*Efficiency is getting work done with a minimum of effort, expense, or waste*”.

Efficiency or productive utilisation of resources is clear. Whether, the organization is in private sector in the public sector,

is a manufacturing or a service organization, or a profit making or a non-profit organization, the productive or optimal utilisation of resources inputs is always a desired objective.
(Chary, 2009)

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa efisiensi adalah upaya meminimalisasikan sumber daya atau biaya untuk mencapai hasil yang optimal.

2.4.2. Efisiensi Pelayanan

Efisiensi pelayanan adalah kemampuan dalam penentuan jumlah sumber daya (fasilitas pelayanan) yang digunakan dengan tepat tanpa mengurangi kualitas dari pelayanan itu sendiri. Tepat dalam hal ini dapat berupa penambahan maupun pengurangan fasilitas pelayanan. Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mencari keseimbangan yang sesuai antara biaya pelayanan, waktu pelayanan, serta jumlah pelanggan yang menunggu. Efisiensi pelayanan terjadi ketika garis hubungan antara tingkat pelayanan dan biaya waktu bersinggungan dengan garis hubungan antara tingkat pelayanan dan biaya pengadaan fasilitas sehingga membentuk suatu titik potong. Titik potong tersebut yang nantinya akan menjadi acuan untuk menentukan efisiensi suatu pelayanan. Dari titik potong tersebut dapat diketahui berapakah jumlah pelayan/fasilitas pelayanan yang diperlukan serta biaya yang akan dikeluarkan untuk mencapai pelayanan yang efisien. Namun apabila tidak terjadi titik potong, efisiensi pelayanan dapat dilihat dari waktu pelayanan yang lebih cepat dan total biaya yang lebih kecil. Efisiensi pelayanan dapat dianalisis menggunakan perhitungan biaya antrian (*trade-off*) yang indikatornya berupa biaya waktu menunggu dan biaya pengadaan fasilitas. (Aminudin, 2005)

Menurut Dwiyanto (2008 ; 76) efisiensi pelayanan adalah perbandingan terbaik antara faktor input dan faktor output. Secara ideal, pelayanan akan efisien apabila kedua faktor tersebut berjalan kesinambungan.

Menurut Miranda (2003 ; 88) menyatakan bahwa “efisiensi pelayanan adalah prediksi keluaran atau output pada biaya-biaya minimum atau merupakan rasio antara kualitas sumber yang digunakan dengan keluaran yang dikirim”.

Adapun rumus untuk mengukur efisiensi waktu menurut Mulyamah (1987;3) , adalah sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi waktu pelayanan} = \frac{\text{waktu standar}}{\text{waktu aktual}} \times 100\%$$

Dimana :

Waktu Standar = Waktu yang sebenarnya

Waktu Aktual = Waktu yang dibutuhkan

Berdasarkan definisi beberapa ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa efisiensi pelayanan adalah perbandingan antara *input* dan *output* yang berkaitan dengan jumlah biaya-biaya yang dikeluarkan dimana dengan jumlah biaya yang minimum dapat memberikan kualitas pelayanan yang baik.

2.5 Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai sistem antrian telah dilakukan sebelumnya dengan hasil penelitian yang berbeda-beda. Untuk lebih jelasnya mengenai penelitian sebelumnya, dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4.
Penelitian Sebelumnya

| No. | Peneliti (Tahun) | Judul Penelitian | Variabel | Metode | Hasil penelitian |
|-----|------------------------------|---|---------------------------------------|----------------|---|
| 1 | Erri Cahyo Krisbianto (2014) | Analisis Penerapan Teori Antrian Guna Meningkatkan Efisiensi Pelayanan di Bank Mandiri Cabang Pembantu di Jalan Jawa Jember | Teori Antrian dan Efisiensi Pelayanan | Jalur Berganda | Kinerja sistem antrian yang ada kurang optimal karena mempunyai tingkat kegunaan fasilitas yang rendah untuk kondisi sepi yaitu pada pukul jam 08.00-10.00 WIB banyaknya kasir optimal yang harus dibuka adalah 2 kasir yang dibuka, sedangkan pada kondisi normal yaitu pada jam 12.00-15.00 WIB banyaknya kasir optimal yang harus dibuka adalah 3 unit kasir, dan pada kondisi ramai yaitu pada jam 10.00-12.00 WIB banyaknya kasir optimal yang harus dibuka adalah 4 unik kasir. |

| No. | Peneliti (Tahun) | Judul Penelitian | Variabel | Metode | Hasil penelitian |
|-----|----------------------------|--|--|-----------------------------------|---|
| 2 | Frans Aris Simamora (2015) | Analisis Sistem Antrian dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan pada Poli Umum Rumah Saakit Cito di Karawang Jawa Barat | Sistem Antrian dan Efisiensi Pelayanan | <i>Multi Channel Single Phase</i> | Sistem antrian yang digunakan pada Poli Umum Rumah Sakit Cito di Karawang sudah dapat dikatakan efisien untuk kesiapan operasional dengan semua hasil perhitungan kapasitas pelayanan (μ sesungguhnya $\geq \mu$ optimal) sudah mencapai lebih dari 100%. Biaya yang dikeluarkan oleh Rumah Sakit Cito untuk membiayai total keseluruhan sistem antrian pada poli umum yaitu sebesar Rp. 55.001,- dengan 2 (dua) pelayanan petugas yang sudah ada dan Rp. 82.501,- apabila menggunakan 3 (tiga) pelayanan petugas. |

2.6 Kerangka Pemikiran

Perusahaan maupun instansi yang bergerak dibidang jasa saat ini banyak sekali kita temui, salah satunya adalah bengkel. Masalah yang biasanya dihadapi oleh pihak bengkel dalam memberikan pelayanan perawatan dan perbaikan sepeda motor adalah waktu pelayanan yang cukup lama sehingga menimbulkan penumpukan antrian.

Teori antrian adalah perhitungan matematis untuk menyelesaikan permasalahan antrian. Menurut Wahyu Ariani (2009 ; 315) Antrian adalah garis tunggu satu atau lebih pelanggan yang menunggu untuk mendapat dilayani. Antrian dapat terjadi karena kebutuhan akan layanan melebihi dari kemampuan (kapasitas) fasilitas pelayanan yang ada, selain itu antrian dapat terjadi pula karena pada saat yang bersamaan bagian pelayanan sedang melayani pelanggan yang lain sehingga tidak mampu melayani secara bersama.

Ukuran kinerja sistem kinerja lini tunggu meliputi hal berikut :

1. Waktu rata-rata konsumen yang dihabiskan dalam antrian.
2. Rata-rata panjang antrian.
3. Rata-rata waktu tunggu dalam sistem.
4. Rata-rata jumlah konsumen di dalam sistem.
5. Probabilitas yang mana fasilitas jasa akan menganggur.
6. Utiloitas faktor untuk sistem.
7. Probabilitas jumlah konsumen di dalam sistem secara spesifik.

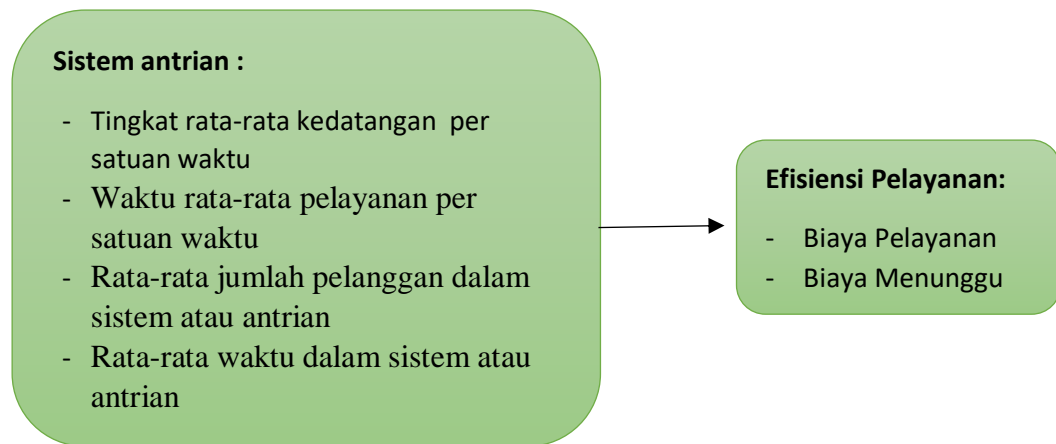
Pelayanan merupakan salah satu faktor yang penting dalam meningkatkan jumlah pelanggan. Menurut Eddy Soeryanto Soegoto (2007 ; 152) menyatakan bahwa pelayanan adalah setiap kegiatan atau manfaat yang dapat memberikan suatu pihak kepada pihak lainnya yang pada dasarnya tidak berwujud dan tidak pula berakibat pemilikan sesuatu dan produksinya dapat atau tidak dapat dikaitkan dengan suatu produk fisik. Semakin baik pelayanan yang diberikan maka kepuasan pelanggan akan bertambah. Jasa/pelayanan merupakan suatu kegiatan tak kasat mata yang di berikan oleh suatu instansi atau perusahaan jasa untuk kepuasan konsumen.

Efisiensi pelayanan adalah penentuan jumlah sumber daya (fasilitas pelayanan) yang digunakan dengan tepat tanpa mengurangi kualitas pelayanan yang diberikan kepada konsumen. Menurut Dwiyanto (2008 ; 76) efisiensi pelayanan adalah perbandingan terbaik antara faktor input dan faktor output. Secara ideal, pelayanan akan efisien apabila kedua faktor tersebut berjalan kesinambungan.

Efisiensi pelayanan terjadi ketika garis hubungan antara biaya pelayanan dan biaya waktu menunggu bersinggungan dengan garis hubungan antara tingkat pelayanan dan biaya pelayanan sehingga membentuk suatu titik potong.

Sistem antrian berpengaruh pada efisiensi pelayanan untuk meminimumkan total biaya yang timbul dari suatu antrian. Biaya tersebut adalah biaya pelayanan dan biaya menunggu. Biaya pelayanan merupakan biaya gaji karyawan dan biaya penambahan fasilitas, sedangkan biaya menunggu adalah biaya yang dikeluarkan oleh pelanggan karena menunggu.

Dengan melakukan analisis antrian untuk meminimumkan total biaya langsung penyedia fasilitas pelayanan dan biaya tidak langsung yang timbul karena adanya penumpukan antrian. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja sistem antrian di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) terhadap efisiensi waktu pelayanan yang diterapkan dibengkel tersebut.



2.7 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas maka penulis dapat mengemukakan hipotesis sebagai berikut :

1. Sistem antrian pada proses perbaikan dan perawatan sepeda motor di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) yang belum efisien.
2. Efisiensi pelayanan padapada proses perbaikan dan perawatan di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) belum efisien.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif eksploratif dengan metode penelitian studi kasus yang bertujuan untuk mengumpulkan data dan menguraikan secara menyeluruh dan teliti berkaitan dengan masalah antrian yang akan dipecahkan. Teknik penelitian yang digunakan adalah model jalur ganda (*multi channel-single phase*) dan biaya antrian (*trade-off*).

3.2 Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah variabel sistem antrian dengan indikator tingkat rata-rata kedatangan per satuan waktu, waktu rata-rata pelayanan per satuan waktu, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian dan rata-rata waktu dalam sistem atau antrian. Selain itu terdapat variabel efisiensi waktu pelayanan dengan indikator biaya waktu menunggu dan biaya pengadaan fasilitas.

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu respon grup pada bagian mekanik dalam proses pelayanan perbaikan dan perawatan sepeda motor di bengkel PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).

Lokasi penelitian ini dilakukan di bengkel Honda PT.Sanprima Sentosa (AHASS 15967) yang merupakan bengkel yang bergerak dibidang perawatan serata perbaikan sepeda motor Honda yang berlokasi di Jalan Jendral Sudirman No. 52 Bogor.

3.3 Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis data yang diteliti adalah jenis data kuantitatif dan kualitatif yang merupakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh melalui hasil observasi langsung dan wawancara, observasi data yang dikumpulkan berupa data internal organisasi. Sedangkan pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yang isinya berupa data teori pendukung organisasi. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari laporan perusahaan atau literatur yang dimiliki oleh organisasi baik data internal maupun data eksternal organisasi.

3.4 Operasionalisasi Variabel

Adapun operasionalisasi variabel dalam penelitian ini dapat dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 5.

Analisis Sistem Antrian dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan pada Bengkel Honda PT.Sanprima Sentosa (AHASS 15967)

| No | Variabel | Indikator | Ukuran/Satuan | Skala |
|----|---------------------|--|--|-------|
| 1 | Sistem Antrian | - Tingkat rata-rata kedatangan per satuan waktu. | Jumlah kedatangan pelanggan per satuan waktu (orang) | Rasio |
| | | - Waktu rata-rata pelayanan per satuan waktu | Jumlah waktu pelayanan pelanggan per satuan waktu | Rasio |
| | | - Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem atau antrian | Pelanggan yang menunggu dan pada saat dilayani (orang) | Rasio |
| | | - Rata-rata waktu dalam sistem atau antrian | Waktu pelanggan menunggu dan saat dilayani | Rasio |
| 2 | Efisiensi Pelayanan | - Biaya pelayanan | Rupiah | Rasio |
| | | - Biaya menunggu | Rupiah | Rasio |

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa variabel bebas adalah sistem antrian mempunyai indikator tingkat rata-rata kedatangan per satuan waktu, waktu rata-rata pelayanan per satuan waktu, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian dan rata-rata waktu dalam sistem atau antrian dengan skala rasio karena data yang diukur bersifat angka dan merupakan nilai absolut dari objek yang diteliti dan dapat dihitung secara sistematis.

Sedangkan variabel terikat adalah efisiensi pelayanan pada waktu pelayanan dalam proses perawatan dan perbaikan motor dibengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) dengan indikator biaya pengadaan fasilitas dan biaya waktu menunggu dengan skala rasio karena data yang diukur bersifat angka dan merupakan nilai absolut dari objek yang diteliti.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

1. Penelitian Lapangan
 - a. Observasi langsung dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan yang bertujuan untuk mengetahui secara langsung bagaimana kegiatan antrian di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).
 - b. Wawancara yang dilakukan terhadap pihak-pihak yang berwenang atau berkepentingan yaitu kepala bengkel dan front desk di bengkel PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).
2. Studi Pustaka
 - a. Pengumpulan data sekunder yang dilakukan secara manual dengan cara memfotocopy buku atau litelatur.
 - b. Mengumpulkan data dengan mengunduh melalui media *online internet* berupa data dari media resmi atau website resmi bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa.

3.6 Metode Analisis Data

Data dan informasi yang terkumpul diolah dan dianalisis lebih lanjut dengan cara:

1. Analisis Deskriptif
Analisis deskriptif dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan dan memperoleh gambaran secara mendalam mengenai sistem antrian yang diterapkan di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).
2. Analisis Sistem Antrian *Multi Channel Single Phase*
Sistem antrian menggunakan metode perhitungan model sistem *multi channel single phase* atau antrian model jalur ganda. Model antrian ini yaitu model antrian jalur berganda dimana terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang.
Sistem antrian dapat dianalisis menggunakan rumus model sistem *Multi channel single phase* sebagai berikut:

M = Jumlah jalur yang terbuka

μ = Tingkat Pelayanan

λ = Tingkat Kedatangan

Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)

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

Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)

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

Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)

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

Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)

$$W_q = W_s - \frac{1}{\mu} = \frac{L_q}{\lambda}$$

3. Efisiensi Waktu Pelayanan

Tingkat efisiensi pelayanan dihitung menggunakan perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara dua biaya, yaitu biaya pelayanan dan biaya waktu menunggu. Rumusnya adalah sebagai berikut:

- a. Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

Dimana:

C_s = Total biaya pelayanan per periode

S = Jumlah fasilitas pelayanan (7 pit)

c_s = Biaya per periode waktu per fasilitas

b. Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.

$$E(C_w) = n_t c_w$$

Dimana:

C_w = Total biaya menunggu per periode waktu

n_t = Jumlah rata-rata individu yang menunggu dalam suatu sistem

c_w = Biaya menunggu per satuan waktu per individu

c. Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.

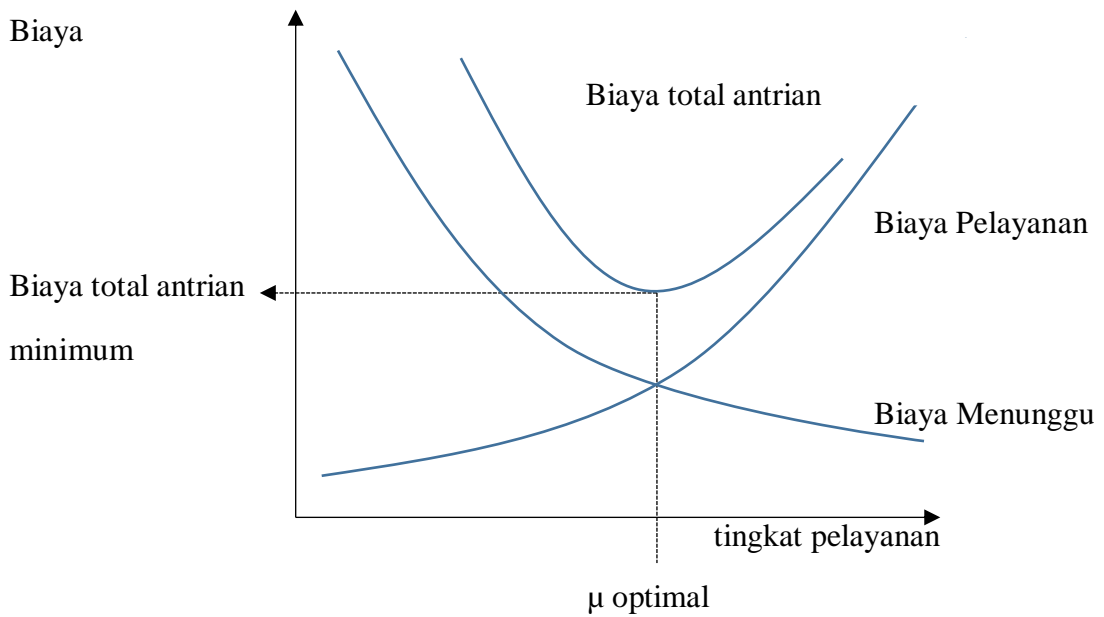
$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w)$$

Dimana:

$E(C_s)$ = Biaya Pelayanan

$E(C_w)$ = Biaya Menunggu

Perhitungan biaya pelayanan dan biaya menunggu dilakukan untuk memperoleh biaya keseluruhan atau biaya total yang diharapkan. Hal ini bertujuan untuk mengefisienkan waktu pelayanan di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)



Gambar 7.

Grafik trade off Pilihan Antara Biaya Menunggu dan Biaya Pelayanan

Setelah menghitung biaya dalam antrian yaitu biaya menunggu dan biaya pelayanan. Biaya menunggu dapat dikurangi dengan menambah fasilitas pelayanan, tetapi hal ini akan menambah biaya fasilitas pelayanan. Biaya pelayanan dapat mencakup biaya tetap investasi awal baik dalam bentuk peralatan atau fasilitas layanan. Setelah dilihat dengan membandingkan dan melakukan simulasi dengan menggunakan metode *multi channel single phase* maka akan terlihat bahwa efisiensi tertinggi ini dengan melihat dari hasil analisis, mana biaya yang lebih kecil itulah yang lebih efisien. Setelah melakukan semua perhitungan, maka sistem antrian dan efisiensi waktu akan optimal.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.

4.1.1. Sejarah dan Perkembangan Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).

Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) merupakan bengkel resmi sepeda motor Honda yang berada di pusat Kota Bogor. Bengkel ini didirikan pada tanggal 22 Juni 2005 di Cibinong Bogor, tepatnya di jalan Raya Pemda Keradenan No. 96. Kemudian pada tanggal 1 Desember 2008, untuk menjangkau masyarakat yang lebih luas bengkel ini pindah ke jalan Jendral Sudirman No.52 Kota Bogor.

Bengkel ini telah berdiri selama 12 tahun dan memiliki 10 mekanik (3 asisten mekanik) dengan 7 pit. Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) memiliki kredibilitas yang baik sebagai bengkel resmi sepeda motor Honda dengan kualitas pelayanan yang sangat baik dan didukung oleh tenaga kerja yang profesional serta terlatih. Selain itu, dengan dukungan tools yang canggih dan mekanik-mekanik pilihan terbaik siap melayani pengguna sepeda motor Honda untuk merawat sepeda motor honda kesayangannya.

Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) selalu mengalami kenaikan jumlah pelanggan. Hal ini dikarenakan bengkel ini selalu membuat program agar dapat menarik minat pelanggan untuk melakukan proses perbaikan dan perawatan sepeda motor di bengkel tersebut. Contoh program tersebut salah satunya adalah memberikan potongan harga untuk pelanggan setiap hari rabu dan kamis.

4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan

Misi Bengel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) adalah sebagai berikut :

1. Menjadi dealer Honda terbesar dengan penjualan dan profit terbaik serta terdepan dalam inovasi.
2. Membuat konsumen selalu ingin membeli kembali karena pelayanan lebih dari harapan konsumen.
3. Membuat karyawan dapat bekerja dengan sepenuh hati dan merasa nyaman serta rasa memiliki.
4. Menjadi dealer yang selalu diminati oleh masyarakat dan menjadi barometer dealer Honda lainnya.

Misi Bengel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) adalah sebagai berikut :

1. Seluruh karyawan “Melayani Konsumen” dengan sepenuh hati diatas harapan konsumen dan memberi solusi kepada seluruh pelanggan dengan hati yang tulus dan ikhlas baik pelanggan internal maupun eksternal.

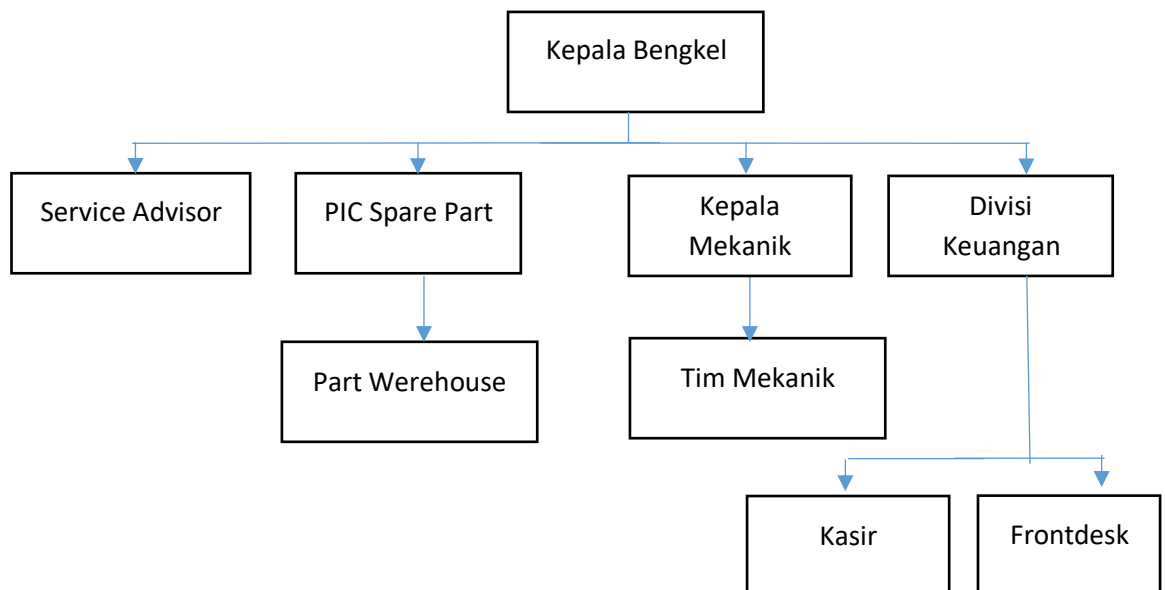
2. Memberikan pelatihan-pelatihan khusus kepada seluruh karyawan sesuai dengan bidangnya.
3. Membuat sistem yang membuat konsumen menjadi mudah untuk membeli, merawat dan penggantian suku cadang.
4. Memiliki mitra kerja yang bersinergi.
5. Berani dalam melakukan terobosan-terobosan.

4.1.3. Kegiatan Usaha

Kegiatan usaha di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) adalah perbaikan dan perawatan sepeda motor Honda. Perbaikan dan perawatan tersebut dapat berupa pengecekan kerusakan sepeda motor, pergantian oli dan pergantian *spare part*. Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa ini juga melayani klaim garansi sepeda motor Honda. Selain itu, bengkel inipun menjual berbagai macam *spare part* resmi motor Honda dari berbagai jenis motor Honda.

4.1.4. Struktur Organisasi dan Uraian Tugas

Struktur Organisasi di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 8.

Struktur Organisasi di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967)

Uraian tugas dari struktur organisasi di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Kepala Mekanik

- a. Mengelola seluruh kegiatan bengkel dalam rangka meningkatkan mutu dan kecepatan pelayanan melalui SOP yang berlaku serta menginformasikan kompetensi jajaran personel bengkel dalam usaha pencapaian target untuk

meningkatkan produktivitas dan pencapaian performance bengkel serta kepuasan pelanggan.

- b. Menjaga dan meningkatkan kualitas pelayanan bengkel.
 - c. Mengontrol stoc gudang bengkel sesuai dengan target *service rate*.
 - d. Mengevaluasi pelaksanaan sistem dan prosedur bengkel.
2. Service Advisor
 - a. Melayani pelanggan yang datang dengan menganalisa kerusakan.
 - b. Membuat PKB dan estimasi biaya dan waktu untuk mencapai kepuasan pelanggan.
 - c. Melayani pelanggan yaitu menganalisa dan memeriksa kendaraan serta menjelaskan hasil pemeriksaan.
 - d. Mengingatkan pelanggan untuk melakukan perawatan berkala berikutnya pada saat selesai perawatan/perbaikan.
 - e. Melakukan *follow up* ke pelanggan setelah 2-3 hari kendaraan diperbaiki di bengkel.
 3. PIC Spare Part
 - a. Mengatur persediaan *spare part*.
 - b. Melakukan order *spare part* ke jakarta atau ke suplier non Honda.
 - c. Membuat *Invoice* setia ada pembelian *Spare part*.
 - d. Bertanggung jawab terhadap laporan akhir keuangan bengkel dan laporan gudang.
 - e. Bertanggung jawab atas keluar masuknya barang.
 4. Part Warehouse
 - a. Membuat catatan administrasi persediaan barang, yang meliputi jenis barang, kode barang dan jumlah barang dengan benar.
 - b. Merapikan setiap penempatan barang yang ada di gudang berdasarkan kelompok barang dengan teratur.
 - c. Menyiapkan barang yang akan dikirimkan berdasarkan surat jalan yang diterima dari bagian administrasi.
 - d. Melakukan perhitungan fisik barang secara manual setiap harinya.
 5. Kepala Mekanik
 - a. Menganalisa PKB dari service advisor untuk mendistribusikan job kepada mekanik.
 - b. Membantu menyelesaikan persoalan yang dihadapi mekanik dengan menjelaskan cara *trouble shooting*.
 - c. Melakukan *test drive* terhadap kendaraan yang telah selesai diperbaiki.
 6. Tim Mekanik
 - a. Mengerjakan perbaikan/perawatan kendaraan sesuai dengan perintah yang ada pada PKB.
 - b. Mencatat pekerjaan pada kolom di PKB dan mencatat waktu kerja dan waktu penyelesaian pada kertas kerja.

- c. Menginformasikan kerusakan yang ditemukan diluar PKB pada pelanggan.
 - d. Memelihara peralatan kerja dan tempat kerjanya.
7. Front Desk
- a. Memasukkan data pelanggan ke komputer.
 - b. Membuat nota penjualan dan pembelian setiap transaksi.
 - c. Mencatat barang yang masuk dan keluar.
 - d. Membuat laporan pembelian, persediaan barang, dan melaporkannya kepada kepala bengkel.
8. Kasir
- a. Menerima PKB yang telah selesai diproses oleh bengkel.
 - b. Membuat daftar inventaris dan laporan penjualan harian sederhana
 - c. Membuat laporan keuangan sederhana.
 - d. Melakukan transaksi di meja pembayaran.

4.2. Pelaksanaan Sistem Antrian pada Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).

Sistem antrian pada proses perbaikan dan perawatan sepeda motor di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) mempunyai model antrian *multi channel single phase*. Dimana, model antrian ini memiliki 7 fasilitas layanan (pit) dengan 10 mekanik (3 asisten mekanik). Di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) terjadi penumpukan antrian dikarenakan waktu pelayanan yang tidak sesuai dengan standar waktu yang ditentukan yaitu pada hari senin dan sabtu awal bulan. Hal ini dikarenakan jumlah pelanggan yang melakukan perbaikan dan perawatan sepeda motor honda di bengkel ini lebih banyak dibandingkan dengan hari lain.

Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) melayani pelanggan setiap hari. Pada hari senin sampai dengan jumat bengkel ini beroperasi mulai pukul 07.00 WIB – 17.00 WIB. Hari jumat beroperasi mulai pukul 07.00 WIB – 15.00 WIB. Sedangkan hari minggu, karena adanya *car free day* (CFD) sepanjang jalan jendral sudirman maka bengkel ini beroperasi mulai pukul 09.00 WIB – 15.00 WIB. Tahapan proses pelayanan perbaikan dan perawatan sepeda motor adalah pelanggan datang mendaftar ke service advistor lalu motor di cek oleh mekanik, setelah di cek kerusakannya lalu didaftarkan kembali ke frondesk. Setelah itu pelanggan menunggu proses pelayanan, lalu setelah selesai akan di rinci biayanya di kasir dan pelanggan melakukan proses pembayaran dan mengambil kunci motor.

Tabel 6.
Jumlah Pelanggan yang Melakukan Perbaikan dan Perawatan Sepeda Motor pada Hari Senin dan Sabtu

| Hari/Tanggal | Jumlah Pelanggan |
|----------------------------|------------------|
| Senin, 07 Agt 2017 | 68 |
| Senin, 14 Agt 2017 | 58 |
| Senin, 04 Sept 2017 | 67 |
| Senin, 11 Sept 2017 | 42 |
| Sabtu, 05 Agt 2017 | 53 |
| Sabtu, 12 Agt 2017 | 49 |
| Sabtu, 02 Sept 2017 | 54 |
| Sabtu, 09 Sept 2017 | 55 |
| TOTAL | 446 |

Sumber: Data primer diolah, 2018

4.3. Sistem Antrian Proses Pelayanan Perbaikan dan Perawatan Sepeda Motor di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).

Bengkel Honda PT. Sannprima Sentosa memiliki 7 pelayanan (pit) dengan 10 mekanik (3 asisten mekanik). Proses pelayanan di bengkel ini adalah pelanggan datang melakukan pendaftaran untuk mendapat nomor antrian kepada Service Advisor. Service Advisor akan meminta Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) pelanggan untuk mencatat data pelanggan di formulir Service Advisor. Setelah itu Service Advisor akan menanyai kepada pelanggan perihal keluhan – keluhan yang ada pada motor pelanggan. Setelah mengisi formulir, service advisor akan mengembalikan Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) kepada pelanggan lalu meminta kunci motor pelanggan dan mempersilahkan pelanggan untuk menunggu di ruang tunggu yang telah disediakan.

Pihak bengkel memberikan fasilitas pelayanan untuk membuat pelanggan tidak merasa bosan karena menunggu, fasilitas pelayanan yang diberikan adalah AC, minuman gratis, *free* WIFI, dan TV di dalam ruang tunggu.

Setelah melakukan pendaftaran untuk mengambil nomor antrian, mekanik akan memeriksa formulir service advisor sesuai dengan nomor antrian. Mekanik akan melakukan pengecekan kendaraan setelah itu mekanik akan mendaftarkan kembali kepada front desk untuk di input datanya ke dalam

komputer. setelah itu mekanik akan melakukan proses perbaikan dan perawatan pada sepeda motor sesuai dengan keluhan pelanggan. Jika pada saat proses perbaikan dan perawatan sepeda motor, mekanik menemukan adanya kerusakan pada *spare part* yang dapat mengganggu kenyamanan pengendara saat mengendarai motornya, mekanik akan segera menjelaskan kepada pelanggan mengenai temuannya itu untuk memperoleh persetujuan dari pemilik apakah kerusakan itu ingin diperbaiki atau tidak.

Setelah mendapat persetujuan dari pelanggan, mekanik akan langsung melanjutkan pekerjaannya kembali jika pelanggan tidak ingin kerusakan yang baru ditemukan diperbaiki. Namun, jika pelanggan ingin kerusakan tersebut diperbaiki maka mekanik akan memberitahukan kepada front desk untuk menambah rincian biaya tambahan. Setelah proses perbaikan dan pelayanan dilakukan, mekanik akan menyerahkan formulir *service advisor* serta kunci motor pelanggan kepada kasir. Pelanggan akan dipanggil oleh kasir untuk menyelesaikan administrasi dan mengambil kunci motor.

Dari hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya mengenai proses pelayanan perbaikan dan perawatan sepeda motor yang dilakukan oleh mekanik kurang maksimal. Hal ini dikarenakan beberapa mekanik kurang disiplin karena melakukan pekerjaan sambil mengobrol dalam waktu yang cukup lama yang mengakibatkan bertambahnya waktu pelayanan.

4.4. Analisis Sistem Antrian dalam meningkatkan Efisiensi Pelayanan di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967).

Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) mempunyai model antrian *multi channel single phase*. Maka dari itu akan dianalisis menggunakan metode perhitungan model jalur berganda. model antrian ini memiliki asumsi bahwa :

1. Kedatangan dilayani pada basis yang pertama masuk, yang pertama dilayani (FCFS).
2. Pola kedatangan mengikuti distribusi poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial negatif.
3. Waktu Pelayanan bervariasi dari satu pelanggan dengan pelanggan yang berikutnya dan tidak terikat satu sama lain.
4. Tingkat pelayanan lebih besar dari tingkat kedatangan.

Berikut perhitungan biaya-biaya di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) :

1. Biaya pelayanan

Biaya pelayanan atau biaya pengadaan fasilitas diperoleh dari biaya gaji mekanik, dengan rincian biaya sebagai berikut:

Biaya Gaji Mekanik : Rp. 1.500.000,- / bulan

Rp. 62.500,- / hari

Biaya Gaji Mekanik hari Senin = Rp. 6.944,44/jam

Biaya Gaji Mekanik hari Sabtu = Rp. 8.928,57/jam

2. Biaya waktu menunggu

Biaya waktu menunggu diperoleh dari wawancara 15 orang pelanggan untuk mengetahui pendapatan pelanggan perbulan. Dari hasil wawancara 15 orang tersebut dapat diperoleh rata-rata pendapatan pelanggan sebesar Rp. 2.500.000,-.

Biaya waktu menunggu pada hari senin :

- Diasumsikan jam kerja perbulan adalah 24 hari dengan waktu kerja 9 jam perhari.

Perhitungan : Rp. 25.000.000,- :24 hari : 9 jam = Rp. 11.574,07/jam

Biaya waktu menunggu pada hari sabtu :

- Diasumsikan jam kerja perbulan adalah 24 hari dengan waktu kerja 7 jam perhari.

Perhitungan: Rp. 2.500.000,- : 24 hari : 7 jam = Rp. 14.880,95/jam

Tabel 7.

Biaya pelayanan dan Biaya Waktu Menunggu

| Hari | Biaya Pelayanan | Biaya Waktu Menunggu |
|-------|-----------------|----------------------|
| Senin | Rp. 6.944,44 | Rp. 11.574,07 |
| Sabtu | Rp. 8.928,57 | Rp. 14.880,95 |

Dari hasil observasi pada tanggal 7 Agustus 2017 sampai dengan 11 September 2017, diperoleh data jumlah kedatangan pelanggan yang diintervalkan setiap 1 (satu) jam yang disajikan sebagai berikut :

Observasi pada hari senin tanggal 7 dan 14 Agustus 2017 serta tanggal 4 dan 11 September 2017 diperoleh data kedatangan pelanggan sebagai berikut :

Tabel 8.

Jumlah Kedatangan Pelanggan pada Hari Senin

| Waktu | Senin | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | 07 Agustus 2017 | 14 Agustus 2017 | 04 September 2017 | 11 September 2017 |
| 07.00-08.00 | 9 | 7 | 10 | 4 |
| 08.00-09.00 | 15 | 9 | 14 | 5 |
| 09.00-10.00 | 12 | 10 | 16 | 8 |
| 10.00-11.00 | 13 | 13 | 11 | 12 |
| 11.00-12.00 | 10 | 10 | 5 | 7 |
| 12.00-13.00 | - | - | - | 1 |
| 13.00-14.00 | 5 | 6 | 6 | 2 |
| 14.00-15.00 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| 15.00-16.00 | - | - | - | - |
| 16.00-17.00 | - | - | - | - |
| TOTAL | 68 | 58 | 67 | 42 |

Sumber: Data Primer diolah, 2018

Dari data diatas dapat dihitung tingkat kedatangan pelanggan pada hari senin, sebagai berikut:

Pada hari senin, 7 Agustus 2017 terdapat 68 pelanggan yang datang dengan 10 interval waktu, dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{68}{10} = 6,8$$

Pada hari senin, 14 Agustus 2017 terdapat 58 pelanggan yang datang dengan 10 interval waktu, dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{58}{10} = 5,8$$

Pada hari senin, 4 September 2017 terdapat 68 pelanggan yang datang dengan 10 interval waktu, dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{67}{10} = 6,7$$

Pada hari senin, 11 September 2017 terdapat 42 pelanggan yang datang dengan 10 interval waktu, dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{42}{10} = 4,2$$

Observasi pada hari sabtu tanggal 5 dan 12 Agustus 2017 serta tanggal 2 dan 9 September 2017 diperoleh data kedatangan pelanggan sebagai berikut :

Tabel 9.
Jumlah Kedatangan Pelanggan Pada Hari Sabtu

| Sabtu | | | | |
|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| Waktu | 05 Agustus 2017 | 12 Agustus 2017 | 02 September 2018 | 09 September 2018 |
| 07.00-08.00 | 7 | 11 | 9 | 8 |
| 08.00-09.00 | 11 | 10 | 13 | 11 |
| 09.00-10.00 | 10 | 8 | 8 | 12 |
| 10.00-11.00 | 12 | 7 | 11 | 10 |
| 11.00-12.00 | 6 | 7 | 9 | 9 |
| 12.00-13.00 | 3 | 1 | - | - |
| 13.00-14.00 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 14.00-15.00 | - | - | - | - |
| TOTAL | 53 | 49 | 54 | 55 |

Sumber: Data primer diolah, 2018

Pada hari sabtu, 5 Agustus 2017 terdapat 53 pelanggan yang datang dengan 10 interval waktu, dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{53}{8} = 6,63$$

Pada hari sabtu, 12 Agustus 2017 terdapat 49 pelanggan yang datang dengan 10 interval waktu, dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{49}{8} = 6,13$$

Pada hari sabtu, 2 September 2017 terdapat 54 pelanggan yang datang dengan 10 interval waktu, dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{54}{8} = 6,75$$

Pada hari sabtu, 9 September 2017 terdapat 55 pelanggan yang datang dengan 10 interval waktu, dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{55}{8} = 6,88$$

Selain itu, dari hasil observasi ini juga diperoleh data total waktu pelayanan yang dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 10.
Jumlah Total Waktu Pelayanan

| Hari/Tanggal | waktu pelayanan (Jam) |
|---------------------|-----------------------|
| Senin, 07 Agt 2017 | 42,41 |
| Senin, 14 Agt 2017 | 38,66 |
| Senin, 04 Sept 2017 | 42,83 |
| Senin, 11 Sept 2017 | 41,41 |
| Sabtu, 05 Agt 2017 | 36,93 |
| Sabtu, 12 Agt 2017 | 34,91 |
| Sabtu, 02 Sept 2017 | 26,09 |
| Sabtu, 09 Sept 2017 | 26,75 |

Sumber: Data primer diolah, 2018

Dari data diatas dapat dihitung tingkat pelayanan pada hari senin dan sabtu sebagai berikut :

Pada hari senin, 7 Agustus 2017 terdapat 68 pelanggan yang datang dengan jumlah waktu pelayanan 42,41 jam dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\mu = \frac{68}{42,41} = 1,60$$

Pada hari senin, 14 Agustus 2017 terdapat 58 pelanggan yang datang dengan jumlah waktu pelayanan 38,66 jam dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\mu = \frac{58}{38,66} = 1,50$$

Pada hari senin, 4 September 2017 terdapat 67 pelanggan yang datang dengan jumlah waktu pelayanan 42,83 jam dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\mu = \frac{67}{42,83} = 1,56$$

Pada hari senin, 11 September 2017 terdapat 42 pelanggan yang datang dengan jumlah waktu pelayanan 41,41 jam dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\mu = \frac{42}{41,41} = 1,01$$

Pada hari sabtu, 5 Agustus 2017 terdapat 53 pelanggan yang datang dengan jumlah waktu pelayanan 36,93 jam dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\mu = \frac{53}{36,93} = 1,44$$

Pada hari sabtu, 12 Agustus 2017 terdapat 49 pelanggan yang datang dengan jumlah waktu pelayanan 34,91 jam dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\mu = \frac{49}{34,91} = 1,40$$

Pada hari sabtu, 2 September 2017 terdapat 54 pelanggan yang datang dengan jumlah waktu pelayanan 26,09 jam dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\mu = \frac{54}{26,09} = 2,07$$

Pada hari sabtu, 9 September 2017 terdapat 55 pelanggan yang datang dengan jumlah waktu pelayanan 26,75 jam dapat dihitung tingkat kedatangannya sebagai berikut :

$$\mu = \frac{55}{26,75} = 2,06$$

Perhitungan tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan diatas dapat di simpulan dan disajikan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 11.
Tingkat Kedatangan dan Tingkat Pelayanan pada Hari Senin dan Sabtu

| Hari/Tanggal | Tingkat Kedatangan (λ) | Tingkat Pelayanan (μ) |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Senin, 07 Agt 2017 | 6,80 pelanggan/Jam | 1,60 pelanggan/Jam |
| Senin, 14 Agt 2017 | 5,80 pelanggan/Jam | 1,50 pelanggan/Jam |
| Senin, 04 Sept 2017 | 6,70 pelanggan/Jam | 1,56 pelanggan/Jam |
| Senin, 11 Sept 2017 | 4,20 pelanggan/Jam | 1,01 pelanggan/Jam |
| Rata – rata | 5,88 pelanggan/Jam | 1,42 pelanggan/Jam |
| Sabtu, 05 Agt 2017 | 6,63 pelanggan/Jam | 1,44 pelanggan/Jam |
| Sabtu, 12 Agt 2017 | 6,13 pelanggan/Jam | 1,40 pelanggan/Jam |
| Sabtu, 02 Sept 2017 | 6,75 pelanggan/Jam | 2,07 pelanggan/Jam |
| Sabtu, 09 Sept 2017 | 6,88 pelanggan/Jam | 2,06 pelanggan/Jam |
| Rata - rata | 6,59 pelanggan/Jam | 1,74 pelanggan/Jam |

Setelah diketahui tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan serta biaya pengadaan fasilitas dan biaya waktu menunggu pada hari Senin dan Sabtu, maka dapat dilakukan analisis sistem antrian untuk mengetahui berapa lama waktu pelayanan pada proses perbaikan dan perawatan sepeda motor di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967). Analisis sistem antrian dan efisiensi pelayanan dilakukan dengan mensimulasikan fasilitas layanan dimulai dari 7 pelayanan sampai dengan 10 pelayanan. Analisis dilakukan menggunakan rumus antrian model jalur berganda (*multi channel single phase*) dan biaya antrian (*Trade Off*) sebagai berikut :

1. Hari Senin

A. Jumlah Pelayanan 7 Pit

$$M = 7$$

$$\lambda = 5,88$$

$$\mu = 1,42$$

- Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^2 + \dots + \frac{1}{6!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^6 \right] + \frac{1}{7!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^7 \frac{7(1,42)}{7(1,42) - 5,88}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1 + 4,14 + 8,57 + 11,83 + 12,24 + 10,13 + 6,99] + 4,14 \frac{9,94}{4,07}}$$

$$P_0 = \frac{1}{54,90 + 10,09} = \frac{1}{65,00} = 0,015386$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{5,88(1,42) \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^7}{(7-1)! (7(1,42) - 5,88)^2} 0,015386 + \frac{5,88}{1,42}$$

$$L_s = \frac{8,35 (20874,83)}{6! (9,94 - 5,88)^2} 0,015386 + 4,14$$

$$L_s = \frac{174296,45}{720(16,48)} 0,015386 + 4,14$$

$$L_s = \frac{174296,45}{11868,19} 0,015386 + 4,14$$

$$L_s = 14,686(0,015386) + 4,14$$

$$L_s = 0,2260 + 4,14 = 4,367 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{4,367}{5,88} = 0,743 \text{ jam/pelanggan}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 4,367 - \frac{5,88}{1,42} = 4,367 - 4,14 = 0,23 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0,23}{5,88} = 0,02 \text{ jam/pelanggan}$$

Mengukur perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara 2 biaya dengan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem yaitu 4,367 pelanggan /jam, yaitu sebagai berikut:

- Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

$$E(C_s) = 7(Rp. 6.944,44) = Rp. 48.611,08$$

- Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.

$$E(C_w) = n_t c_w$$

$$E(C_w) = 4,367 \times Rp. 11.574,07 = Rp. 50.543,96$$

- Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.

$$E(C_t) = Rp. 48.611,08 + Rp. 50.543,96 = Rp. 99.166,04$$

B. Jumlah Pelayanan 8 Pit

$$M = 8$$

$$\lambda = 5,88$$

$$\mu = 1,42$$

- Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^2 + \dots + \frac{1}{7!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^7 \right] + \frac{1}{8!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^8 \frac{8(1,42)}{8(1,42) - 5,88}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1 + 4,14 + 8,57 + 11,83 + 12,24 + 10,13 + 6,99 + 4,14] + 2,14 \frac{11,36}{5,49}}$$

$$P_0 = \frac{1}{59,04 + 4,43} = \frac{1}{63,47} = 0,015755$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{5,88(1,42) \left(\frac{5,88}{1,42}\right)^8}{(8-1)!(8(1,42) - 5,88)^2} 0,015755 + \frac{5,88}{1,42}$$

$$L_s = \frac{8,35 (86439,42)}{7! (11,36 - 5,88)^2} 0,015755 + 4,14$$

$$L_s = \frac{721734,60}{5040(5,48)} 0,015755 + 4,14$$

$$L_s = \frac{721734,60}{151353,22} 0,015755 + 4,14$$

$$L_s = 4,77(0,015755) + 4,14$$

$$L_s = 0,07512842 + 4,14 = 4,216 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{4,216}{5,88} = 0,717 \text{ jam/pelanggan}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 4,216 - \frac{5,88}{1,42} = 4,216 - 4,14 = 0,08 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0,08}{5,88} = 0,01 \text{ jam/pelanggan}$$

Mengukur perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara 2 biaya dengan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem yaitu 4,216 pelanggan /jam, yaitu sebagai berikut:

- Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

$$E(C_s) = 8(Rp. 6.944,44) = Rp. 55.555,52$$

- Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.

$$E(C_w) = n_t c_w$$

$$E(C_w) = 4,216 \times Rp. 11.574,07 = Rp. 48.796,28$$

- Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.

$$E(C_t) = Rp. 55.555,52 + Rp. 48.796,28 = Rp. 104.351,80$$

C. Jumlah Pelayanan 9 Pit

$$M = 9$$

$$\lambda = 5,88$$

$$\mu = 1,42$$

- Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^2 + \dots + \frac{1}{8!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^8 \right] + \frac{1}{9!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^9 \frac{9(1,42)}{9(1,42) - 5,88}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1 + 4,14 + 8,57 + 11,83 + 12,24 + 10,13 + 6,99 + 4,14 + +2,14]0,98 \frac{12,79}{6,91}}$$

$$P_0 = \frac{1}{61,18 + 1,82} = \frac{1}{63,00} = 0,015872$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{5,88(1,42) \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^9}{(9-1)! (9(1,42) - 5,88)^2} 0,015872 + \frac{5,88}{1,42}$$

$$L_s = \frac{8,35 (357932,25)}{8! (12,78 - 5,88)^2} 0,015872 + 4,14$$

$$L_s = \frac{2988591,15}{40320(6,90)} 0,015872 + 4,14$$

$$L_s = \frac{2988591,15}{1919635,20} 0,015872 + 4,14$$

$$L_s = 1,56(0,015872) + 4,14$$

$$L_s = 0,02471038 + 4,14 = 4,166 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{4,166}{5,88} = 0,708 \text{ jam/pelanggan}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 4,166 - \frac{5,88}{1,42} = 4,166 - 4,14 = 0,02 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0,02}{5,88} = 0,00 \text{ jam/pelanggan}$$

Mengukur perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara 2 biaya dengan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem yaitu 4,166 pelanggan /jam, yaitu sebagai berikut:

- Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

$$E(C_s) = 9(\text{Rp. } 6.944,44) = \text{Rp. } 62.499,96$$

- Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.

$$E(C_w) = n_t c_w$$

$$E(C_w) = 4,166 \times \text{Rp. } 11.574,07 = \text{Rp. } 48.217,58$$

- Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.

$$E(C_t) = \text{Rp. } 62.499,96 + \text{Rp. } 48.217,58 = \text{Rp. } 110.717,54$$

D. Jumlah Pelayanan 10 Pit

$$M = 10$$

$$\lambda = 5,88$$

$$\mu = 1,42$$

- Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^2 + \dots + \frac{1}{9!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^9 \right] + \frac{1}{10!} \left(\frac{5,88}{1,42} \right)^{10} \frac{10(1,42)}{10(1,42) - 5,88}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1 + 4,14 + 8,57 + 11,83 + 12,24 + 10,13 + 6,99 + 4,14 + +2,14 + +0,98] + 0,41 \frac{1,21}{8,33}}$$

$$P_0 = \frac{1}{62,17 + 0,70} = \frac{1}{62,86} = 0,015908$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{5,88(1,42) \left(\frac{5,88}{1,42}\right)^{10}}{(10-1)!(10(1,42) - 5,88)^2} 0,015908 + \frac{5,88}{1,42}$$

$$L_s = \frac{8,35 (1482142,01)}{9! (14,20 - 5,88)^2} 0,015908 + 4,14$$

$$L_s = \frac{2988591,15}{362880(6,90)} 0,015908 + 4,14$$

$$L_s = \frac{2988591,15}{25119424,51} 0,015908 + 4,14$$

$$L_s = 0,49(0,015908) + 4,14$$

$$L_s = 0,0078 + 4,14 = 4,149 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{4,149}{5,88} = 0,706 \text{ jam/pelanggan}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 4,149 - \frac{5,88}{1,42} = 4,149 - 4,14 = 0,01 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0,01}{5,88} = 0,00 \text{ jam/pelanggan}$$

Mengukur perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara 2 biaya dengan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem yaitu 4,149 pelanggan /jam, yaitu sebagai berikut:

- Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

$$E(C_s) = 10(Rp. 6.944,44) = Rp69.444,40$$

- Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.
 $E(C_w) = n_t c_w$
 $E(C_w) = 4,149 \times Rp. 11.574,07 = Rp. 48.020,82$
- Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.
 $E(C_t) = Rp69.444,40 + Rp. 48.020,82 = Rp. 117.465,22$

Tabel 12.

Hasil perhitungan Sistem Antrian dan Total Biaya pada Hari Senin di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa.

| Pit Ket | 7 Pit | 8 Pit | 9 Pit | 10 Pit |
|------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| PO | 0,015386 | 0,015755 | 0,015872 | 0,015908 |
| Ls | 4,367 | 4,216 | 4,166 | 4,149 |
| Ws | 0,743 | 0,717 | 0,708 | 0,706 |
| Lq | 0,23 | 0,08 | 0,02 | 0,01 |
| Wq | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| Cs | Rp. 48.611,08 | Rp. 55.555,52 | Rp. 62.499,96 | Rp. 69.444,40 |
| Cw | Rp. 50.543,96 | Rp. 48.796,28 | Rp. 48.217,58 | Rp. 48.020,82 |
| Ct | Rp. 99.155,04 | Rp. 104.351,80 | Rp. 110.717,54 | Rp. 117.465,22 |

Sumber: Data hasil perhitungan, 2018

Berdasarkan hasil perhitungan analisis sistem antrian dan total biaya pelayanan yang disajikan pada tabel di atas dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

- Pada hari senin dengan jumlah pelayanan 7 pit, diperoleh probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sebesar 0,015386, rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem 4,367 pelanggan/jam, rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem 0,743 jam/pelanggan, rata- rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,23 pelanggan/jam, dan rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,04 jam/pelanggan. Biaya pelayanan sebesar Rp. 48.611,08 dan biaya pelayanan sebesar Rp. 50.543,96. Dengan biaya total sebesar Rp. 99.155,04.
- Pada hari senin dengan jumlah pelayanan 8 pit, diperoleh probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sebesar 0,015755, rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem 4,216 pelanggan/jam, rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem 0,717 jam/pelanggan, rata- rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,08 pelanggan/jam, dan rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,01 jam/pelanggan. Biaya

pelayanan sebesar Rp. 55.555,52 dan biaya pelayanan sebesar Rp. 48.796,28. Dengan biaya total sebesar Rp. 104.351,80.

- c. Pada hari senin dengan jumlah pelayanan 9 pit, diperoleh probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sebesar 0,015872, rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem 4,166 pelanggan/jam, rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem 0,708 jam/pelanggan, rata- rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,02 pelanggan/jam, dan rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0 jam/pelanggan. Biaya pelayanan sebesar Rp. 62.499,96 dan biaya pelayanan sebesar Rp. 48.217,56. Dengan biaya total sebesar Rp. 110.717,54.
- d. Pada hari senin dengan jumlah pelayanan 10 pit, diperoleh probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sebesar 0,015908, rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem 4,149 pelanggan/jam, rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem 0,706 jam/pelanggan, rata- rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,01 pelanggan/jam, dan rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0 jam/pelanggan. Biaya pelayanan sebesar Rp. 69.444,40 dan biaya pelayanan sebesar Rp. 48.020,82. Dengan biaya total sebesar Rp. 117.465,22.

2. Hari Sabtu

A. Jumlah Pelayanan 7 Pit

$$M = 7$$

$$\lambda = 6,59$$

$$\mu = 1,74$$

- Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^2 + \frac{1}{3!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^3 + \dots + \frac{1}{6!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^6 \right] + \frac{1}{7!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^7 \frac{7(1,74)}{7(1,74) - 6,59}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1 + 3,79 + 7,18 + 9,07 + 8,60 + 6,52 + 4,12] + 2,23 \frac{12,19}{5,59}}$$

$$P_0 = \frac{1}{40,28 + 4,86} = \frac{1}{45,13} = 0,022156$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{6,59(1,74) \left(\frac{6,59}{1,74}\right)^7}{(7-1)!(7(1,74) - 6,59)^2} 0,022156 + \frac{6,59}{1,74}$$

$$L_s = \frac{11,47(3,79)^7}{6!(12,18 - 6,59)^2} 0,022156 + 3,79$$

$$L_s = \frac{174296,45}{720(31,25)} 0,022156 + 3,79$$

$$L_s = \frac{174296,45}{22498,63} 0,022156 + 3,79$$

$$L_s = 5,697(0,022156) + 3,79$$

$$L_s = 0,1262 + 3,79 = 3,914 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{3,914}{1,74} = 0,594 \text{ jam/pelanggan}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 3,914 - \frac{6,59}{1,74} = 3,914 - 3,79 = 0,13 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0,13}{5,83} = 0,02 \text{ jam/pelanggan}$$

Mengukur perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara 2 biaya dengan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem yaitu 3,914 pelanggan /jam, yaitu sebagai berikut:

- Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

$$E(C_s) = 7(Rp. 8.928,57) = Rp. 62.499,99$$

- Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.

$$E(C_w) = n_t c_w$$

$$E(C_w) = 3,914 \cdot 14.880,95 = \text{Rp.} 58.244,04$$

- Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.

$$E(C_t) = \text{Rp.} 62.499,99 + \text{Rp.} 58.244,04 = \text{Rp.} 120.744,03$$

B. Jumlah Pelayanan 8 Pit

$$M = 8$$

$$\lambda = 6,59$$

$$\mu = 1,74$$

- Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^2 + \frac{1}{3!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^3 + \dots + \frac{1}{7!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^7 \right] + \frac{1}{8!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^8 \frac{8(1,74)}{8(1,74) - 6,59}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1 + 3,79 + 7,18 + 9,07 + 8,60 + 6,52 + 4,14 + 2,23] + 1,06 \frac{13,93}{7,34}}$$

$$P_0 = \frac{1}{42,50 + 2,01} = \frac{1}{44,51} = 0,022467$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{6,59(1,74) \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^8}{(8-1)! (8(1,74) - 6,59)^2} 0,022467 + \frac{6,59}{1,74}$$

$$L_s = \frac{11,47(3,79)^7}{7! (13,92 - 6,59)^2} 0,022467 + 3,79$$

$$L_s = \frac{485427,07}{5040(53,73)} 0,022467 + 3,79$$

$$L_s = \frac{485427,07}{270793,66} 0,022467 + 3,79$$

$$L_s = 1,79(0,022467) + 3,79$$

$$L_s = 0,04027 + 3,79 = 3,828 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{3,828}{1,74} = 0,581 \text{ jam/pelanggan}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 3,828 - \frac{6,59}{1,74} = 3,828 - 3,79 = 0,04 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0,04}{5,83} = 0,01 \text{ jam/pelanggan}$$

Mengukur perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara 2 biaya dengan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem yaitu 3,828 pelanggan /jam, yaitu sebagai berikut:

- Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

$$E(C_s) = 8(Rp. 8.928,57) = Rp. 71.428,56$$

- Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.

$$E(C_w) = n_t c_w$$

$$E(C_w) = 3,828 \times Rp. 14.880,95 = Rp. 56.964,28$$

- Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.

$$E(C_t) = Rp. 71.428,56 + Rp. 56.964,28 = Rp. 128.392,84$$

C. Jumlah Pelayanan 9 Pit

$$M = 9$$

$$\lambda = 6,59$$

$$\mu = 1,74$$

- Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^2 + \frac{1}{3!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^3 + \dots + \frac{1}{8!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^8 \right] + \frac{1}{9!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^9 \frac{9(1,74)}{9(1,74) - 6,59}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1 + 3,79 + 7,18 + 9,07 + 8,60 + 6,52 + 4,14 + 2,23 + 1,06] + 0,445 \frac{15,67}{9,08}}$$

$$P_0 = \frac{1}{43,56 + 0,77} = \frac{1}{44,33} = 0,022559$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{6,59(1,74) \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^9}{(9-1)! (9(1,74) - 6,59)^2} 0,022559 + \frac{6,59}{1,74}$$

$$L_s = \frac{11,47(3,79)^9}{9! (13,92 - 6,59)^2} 0,022559 + 3,79$$

$$L_s = \frac{1838485,29}{40320(82,26)} 0,022559 + 3,79$$

$$L_s = \frac{485427,07}{3316920,77} 0,022559 + 3,79$$

$$L_s = 0,55(0,022559) + 3,79$$

$$L_s = 0,012504 + 3,79 = 3,800 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{3,800}{1,74} = 0,577 \text{ jam/pelanggan}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 3,800 - \frac{6,59}{1,74} = 3,800 - 3,79 = 0,01 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0,01}{5,83} = 0,00 \text{ jam/pelanggan}$$

Mengukur perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara 2 biaya dengan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem yaitu 3,800 pelanggan /jam, yaitu sebagai berikut:

- Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

$$E(C_s) = 9(\text{Rp. } 8.928,57) = \text{Rp. } 80.357,13$$

- Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.

$$E(C_w) = n_t c_w$$

$$E(C_w) = 3,800 \times \text{Rp. } 14.880,95 = \text{Rp. } 56.547,61$$

- Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.

$$E(C_t) = \text{Rp. } 80.357,13 + \text{Rp. } 56.547,61 = \text{Rp. } 136.904,74$$

D. Jumlah Pelayanan 10 Pit

$$M = 10$$

$$\lambda = 6,59$$

$$\mu = 1,7$$

- Probabilitas bahwa tidak ada pelanggan dalam sistem

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

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^2 + \frac{1}{3!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^3 + \dots + \frac{1}{9!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^9 \right] + \frac{1}{10!} \left(\frac{6,59}{1,74} \right)^{10} \frac{10(1,74)}{10(1,74) - 6,59}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[1 + 3,79 + 7,18 + 9,07 + 8,60 + 6,52 + 4,14 + 2,23 + 1,06 + 0,445] + 0,1685 \frac{17,41}{10,82}}$$

$$P_0 = \frac{1}{44,00 + 0,27} = \frac{1}{44,28} = 0,0225858$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem

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

$$L_s = \frac{6,59(1,74) \left(\frac{6,59}{1,74}\right)^{10}}{(10-1)!(10(1,74) - 6,59)^2} 0,0225858 + \frac{6,59}{1,74}$$

$$L_s = \frac{11,47(3,79)^{10}}{9!(13,92 - 6,59)^2} 0,0225858 + 3,79$$

$$L_s = \frac{6962998,89}{362880(116,86)} 0,0225858 + 3,79$$

$$L_s = \frac{6962998,89}{42404741,57} 0,0225858 + 3,79$$

$$L_s = 0,16(0,0225858) + 3,79$$

$$L_s = 0,0037 + 3,79 = 3,791 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{3,791}{1,74} = 0,575 \text{ jam/pelanggan}$$

- Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_q = 3,791 - \frac{6,59}{1,74} = 3,791 - 3,79 = 0,00 \text{ pelanggan/jam}$$

- Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0,00}{5,83} = 0,00 \text{ jam/pelanggan}$$

Mengukur perhitungan biaya antrian (*trade off*) antara 2 biaya dengan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem yaitu 3,791 pelanggan /jam, yaitu sebagai berikut:

- Biaya Pelayanan : Total *expected cost of service* per periode waktu.

$$E(C_s) = S(c_s)$$

$$E(C_s) = 10(Rp. 8.928,57) = Rp. 89.285,70$$

- Biaya Menunggu : Total *expected waiting cost* per periode waktu.

$$E(C_w) = n_t c_w$$

$$E(C_w) = 3,791 \times \text{Rp. } 14.880,95 = \text{Rp. } 56.431,68$$

- Biaya Total : Total *expected cost* per periode waktu.

$$E(C_t) = \text{Rp. } 89.285,70 + \text{Rp. } 56.431,68 = \text{Rp. } 145.699,38$$

Tabel 13 .

Hasil perhitungan Sistem Antrian dan Total Biaya pada Hari Sabtu di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa

| Ket \ Pit | 7 Pit | 8 Pit | 9 Pit | 10 Pit |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P0 | 0,022156 | 0,022467 | 0,022559 | 0,0225858 |
| Ls | 3,914 | 3,828 | 3,800 | 3,791 |
| Ws | 0,594 | 0,581 | 0,577 | 0,575 |
| Lq | 0,13 | 0,04 | 0,01 | 0,00 |
| Wq | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| Cs | Rp. 62.499,9 | Rp. 71.428,56 | Rp. 80.357,13 | Rp. 89.285,70 |
| Cw | Rp. 56.244,04 | Rp. 56.964,28 | Rp. 56.547,61 | Rp. 56.431,68 |
| Ct | Rp. 120.744,03 | Rp. 128.392,84 | Rp. 136.904,74 | Rp. 145.699,38 |

Berdasarkan hasil perhitungan analisis sistem antrian dan total biaya yang disajikan pada tabel di atas dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

- Pada hari sabtu dengan jumlah pelayanan 7 pit, diperoleh probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sebesar 0,022156, rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem 3,914 pelanggan/jam, rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem 0,594 jam/pelanggan, rata- rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,13 pelanggan/jam, dan rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,02 jam/pelanggan. Biaya pelayanan sebesar Rp. 62.499,99 dan biaya pelayanan sebesar Rp. 56.244,04. Dengan biaya total sebesar Rp. 120.744,03.
- Pada hari sabtu dengan jumlah pelayanan 8 pit, diperoleh probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sebesar 0,022467, rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem 3,828 pelanggan/jam, rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem 0,581 jam/pelanggan, rata- rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,04 pelanggan/jam, dan rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,01 jam/pelanggan. Biaya

pelayanan sebesar Rp. 71.428,56 dan biaya pelayanan sebesar Rp. 56.964,28. Dengan biaya total sebesar Rp. 128.392,84.

- c. Pada hari sabtu dengan jumlah pelayanan 9 pit, diperoleh probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sebesar 0,022559, rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem 3,800 pelanggan/jam, rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem 0,577 jam/pelanggan, rata- rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0,01 pelanggan/jam, dan rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0 jam/pelanggan. Biaya pelayanan sebesar Rp. 80.357,13 dan biaya pelayanan sebesar Rp. 56.547,61. Dengan biaya total sebesar Rp. 136.904,74.
- d. Pada hari sabtu dengan jumlah pelayanan 10 pit, diperoleh probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem sebesar 0,0225858, rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem 3,791 pelanggan/jam, rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem 0,575 jam/pelanggan, rata- rata jumlah pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0 pelanggan/jam, dan rata – rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian menunggu untuk dilayani 0 jam/pelanggan. Biaya pelayanan sebesar Rp. 89.285,70 dan biaya pelayanan sebesar Rp. 56.431,68. Dengan biaya total sebesar Rp. 145.699,38.

Dari perhitungan analisis sistem antrian dan total biaya diatas dapat dilihat bahwa biaya total terendah adalah pada jumlah pelayanan 7 pit. Sedangkan waktu pelayanan lebih rendah dengan biaya total paling rendah adalah pada jumlah pelayanan 8 pit. Dengan demikian dapat dilakukan perbandingan mana yang lebih efisien antara jumlah pelayanan 7 pit dengan jumlah pelayanan 8 pit sebagai berikut :

Tabel 14.
Rata-rata Hasil Perhitungan Analisis Sistem Antrian dan Total Biaya dengan Jumlah Pelayanan 7 Pit.

| Ket | Pit | | |
|-----------|---------------|----------------|----------------|
| | senin | Sabtu | Rata - rata |
| P0 | 0,015386 | 0,022156 | 0,018771 |
| Ls | 4,367 | 3,914 | 4,1405 |
| Ws | 0,743 | 0,594 | 0,669 |
| Lq | 0,23 | 0,13 | 0,18 |
| Wq | 0,04 | 0,02 | 0,03 |
| Cs | Rp. 48.611,08 | Rp. 62.499,9 | Rp. 55.555,49 |
| Cw | Rp. 50.543,96 | Rp. 56.244,04 | Rp. 53.394 |
| Ct | Rp. 99.155,04 | Rp. 120.744,03 | Rp. 109.949,54 |

Tabel 15.
Rata-rata Hasil Perhitungan Analisis Sistem Antrian dan Total Biaya dengan Jumlah Pelayanan 8 Pit.

| Ket | Pit | Senin | Sabtu | Rata-rata |
|-----|-----|----------------|----------------|----------------|
| P0 | | 0,015755 | 0,022467 | 0,019111 |
| Ls | | 4,216 | 3,828 | 4,022 |
| Ws | | 0,717 | 0,581 | 0,649 |
| Lq | | 0,08 | 0,04 | 0,06 |
| Wq | | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Cs | | Rp. 55.555,52 | Rp. 71.428,56 | Rp. 63.492,004 |
| Cw | | Rp. 48.796,28 | Rp. 56.964,28 | Rp. 52.880,28 |
| Ct | | Rp. 104.351,80 | Rp. 128.392,84 | Rp. 116.372,32 |

Untuk mengetahui jumlah layanan yang paling efisien dengan menghitung efisiensi waktu pelayanan dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi waktu pelayanan} = \frac{\text{waktu standar}}{\text{waktu aktual}} \times 100\%$$

1. Jumlah Pelayanan 7 Pit

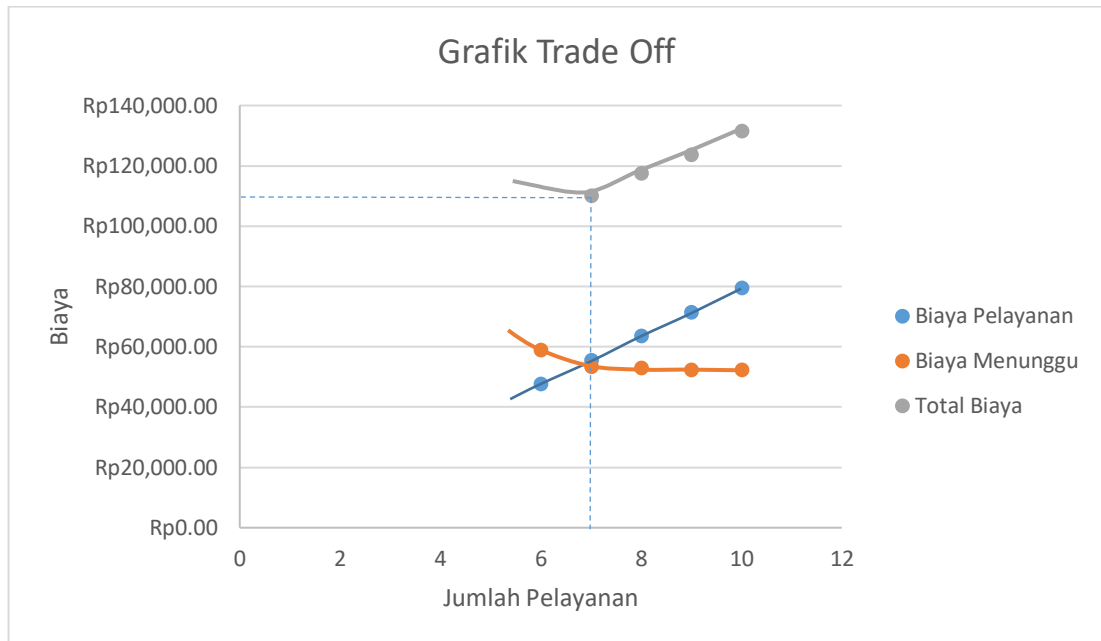
$$\text{Efisiensi waktu pelayanan} = \frac{30 \text{ menit}}{40,14 \text{ menit}} \times 100\% = 0,75$$

2. Jumlah Pelayanan 8 Pit

$$\text{Efisiensi waktu pelayanan} = \frac{30 \text{ menit}}{38,94 \text{ menit}} \times 100\% = 0,77$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jika dilihat dari waktu pelayanan yang paling efisien adalah pada jumlah pelayanan 8 pit. Namun jika dilihat dari total biaya yang paling rendah dan efisien adalah pada jumlah pelayanan 7 pit.

Adapun analisis gambar Grafik Trade Off sebagai berikut :



Gambar 8.

Grafik Trade Off

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa titik potong antara biaya pelayanan dan biaya menunggu tersebut berada pada jumlah pelayanan 7 pit. Dimana titik potong tersebut merupakan tingkat pelayanan yang optimal, dengan demikian maka jumlah pelayanan yang tepat adalah pada jumlah pelayanan 7 pit.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa jumlah pelayanan yang disediakan oleh pihak bengkel sudah tepat. Hal ini dikarenakan total biaya pada jumlah pelayanan 7 pit lebih rendah dari total biaya pada jumlah pelayanan 8 pit. Sehingga panjangnya antrian yang menyebabkan pelanggan menunggu tidak terlalu berarti karena secara total biaya pada jumlah pelayanan 7 pit adalah relatif lebih rendah.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) yang berlokasi di Jalan Jendral Sudirman no. 52. Berdasarkan hasil analisis sitem antrian dan efisiensi pelayanan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik sistem antrian pada Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967), yaitu menggunakan disiplin antrian model jalur berganda (*Multi Channel Single Phase*). Bengkel ini memiliki jumlah pelayanan 7 pit dengan 10 mekanik (3 asisten mekanik). Proses pelayanan dimulai saat pelanggan datang mendaftar untuk mendapat nomor antrian, dengan menyerahkan STNK untuk didata, menyampaikan keluhan pelanggan kepada service advisor dan menyerahkan kunci. Selanjutnya pelanggan dipersilahkan untuk menunggu di ruang tunggu yang telah disediakan dengan fasilitas pelayanan yang baik agar pelanggan tidak merasa bosan. Setelah proses pelayanan perbaikan dan perawatan selesai, pelanggan akan dipanggil oleh kasir untuk menyelesaikan administrasi dan mengambil kunci.
2. Hasil perhitungan analisis sitem antrian dalam meningkatkan efisiensi pelayanan di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) pada hari Senin dan Sabtu sebagai berikut :
 - a. Hasil perhitungan dengan jumlah pelayanan 7 pit, yaitu probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem 0,018771, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem 4,1405 pelanggan/jam, waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam sistem 0,669 jam/pelanggan, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem menunggu untuk dilayani 0,18 pelanggan/jam, dan rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam sistem menunggu untuk dilayani 0,03 jam/pelanggan. Total biaya pelayanan Rp. 55.555,49 dan total biaya menunggu Rp. 53.34, maka biaya totalnya sebesar Rp. 109.949,54.
 - b. Hasil perhitungan dengan jumlah pelayanan 8 pit, yaitu probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem 0,019111, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem 4,022 pelanggan/jam, waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam sistem 0,649 jam/pelanggan, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem menunggu untuk dilayani 0,06 pelanggan/jam, dan rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam sistem menunggu untuk dilayani 0,01 jam/pelanggan. Total biaya pelayanan Rp. 63.492,004 dan total biaya menunggu Rp. 52.880,28, maka biaya totalnya sebesar Rp. 116.372,32.
 - c. Hasil perhitungan dengan jumlah pelayanan 9 pit, yaitu probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem 0,01923, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem 3,983 pelanggan/jam, waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam sistem 0,643 jam/pelanggan, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem menunggu untuk dilayani 0,015 pelanggan/jam, dan rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam sistem menunggu untuk dilayani 0

jam/pelanggan. Total biaya pelayanan Rp. 71.428,56 dan total biaya menunggu Rp. 52.382,60, maka biaya totalnya sebesar Rp. 123.811,14.

- d. Hasil perhitungan dengan jumlah pelayanan 10 pit, yaitu probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem 0,01925, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem 3,970 pelanggan/jam, waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam sistem 0,641 jam/pelanggan, rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem menunggu untuk dilayani 0 pelanggan/jam, dan rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam sistem menunggu untuk dilayani 0 jam/pelanggan. Total biaya pelayanan Rp. 79.365,05 dan total biaya menunggu Rp. 52.226,25, maka biaya totalnya sebesar Rp. 131.582,3.

Dari hasil perhitungan analisis sistem antrian dan total biaya dapat disimpulkan bahwa jumlah layanan yang disediakan pihak bengkel sudah tepat yaitu 7 pit. Setelah dilakukan simulasi meski pun belum mencapai waktu standar yang ditetapkan oleh pihak bengkel, tetapi total biaya pada jumlah pelayanan 7 pit adalah paling rendah.

5.2.Saran

Berdasarkan hasil pembahasan tersebut, penulis memberikan saran dan rekomendasi kepada pihak bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa sebagai berikut:

1. Sistem antrian yang diterapkan di bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa dengan menggunakan model antrian jalur berganda (*Multi Channel Single Phase*) sudah tepat. Hal ini dikarenakan jumlah pelanggan yang datang setiap harinya cukup banyak dan tingkat pelayanan lebih besar dari tingkat kedatangan.
2. Dari hasil kesimpulan perhitungan analisis sistem antrian dan efisiensi pelayanan di Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) dalam meningkatkan efisiensi pelayanan, jumlah layanan yang disediakan pihak bengkel sudah tepat yaitu 7 pit. Karena belum mencapai waktu standar maka disarankan kepada pihak bengkel untuk melakukan evaluasi terhadap waktu standar pelayanan. Pihak bengkel pun harus memberikan pelatihan tambahan kepada mekanik untuk meningkatkan kemampuan dan kedisiplinan untuk mengurangi waktu pelayanan. Selain itu, pihak bengkel disarankan untuk mengadakan pit premium untuk mengurangi waktu tunggu pelanggan dan pihak bengkel juga dapat mengadakan sistem *booking online* sehingga pelanggan tidak perlu mengantri lama di bengkel untuk mengurangi penumpukan pelanggan.

| No | Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Juli | Agt | Sep | Okt | Nov | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei |
| 1 | Pengajuan Judul | ** | | | | | | | | | | |
| 2 | Studi Pustaka | | ** | ** | ** | | | | | | | |
| 3 | Pembuatan Makalah Seminar | | | | | ***** | ***** | ** | ** | | | |
| 4 | Seminar | | | | | | | | | * | | |
| 5 | Pengesahan | | | | | | | | | ** | | |
| 6 | Pengumpulan Data *) | *** | ** | ** | | | | | | | | |
| 7 | Pengolahan Data | | | | | | | | | *** | * | |
| 8 | Penulisan Laporan dan Bimbingan | | | | | | | | | | *** | |
| 9 | Sidang Skripsi | | | | | | | | | | | ** |
| 10 | Penyempurnaan Skripsi | | | | | | | | | | | ** |
| 11 | Pengesahan | | | | | | | | | | | *** |

JADWAL PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin (2005). *Prinsip – prinsip Riset Operasi*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Chary, S N (2009). *Production and Operations Management*. The Mc Graw Hill Company, New Delhi.
- Danang Sunyoto dan Danang Wahyudi (2011). *Manajemen Operasional*. Cetakan Pertama . CAPS. Yogyakarta.
- Dwiyanto, dkk (2008). *Pelayanan Publik Gadjah Mada University*. Yogyakarta.
- Eddy Herjanto Soegoto (2007). *Manajemen Operasi*. PT Grasindo, Jakarta.
- Eddy Soeryatno Soegoto (2007). *Marketing Research. Panduan bagi manajer pemimpin perusahaan organisasi*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Freddy Rangkuti (2017). *Customer Care Excellent*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Heizer, J and B. Render (2006). *Operation Management*. Buku 2 edisi ke-7. Salemba Empat, Jakarta.
- Heizer, J and B. Render (2015). *Manajemen Operasi*. Edisi 11. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Heria Windasuri, Hyacintha Susanti, dan BusinessGrowth Team (2017). *Excellent Service*. Penerbit PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hery Prasetya dan Fitri Lukiasuti (2009). *Manajemen Operasi*. Penerbit Media Presindo, Yogyakarta.
- Hillier, F.S and G.J. Lieberman (2008). *Introduction to Operations Research*. Buku2/Edisi 8. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Irmayanti Hasan (2011). *Manajemen Operasional Perspektif Integratif*. UIN Maliki-press, Malang.
- Johanes Supranto (2013). *Riset Operasi untuk Pengambilan Keputusan*. Edisi ketiga. Penerbit Rajawali Pers, Jakarta.

- Kotler. Philip and Kevin Lane Keller (2012), *Marketing Management*, 14th edition. United States of America, Publishing as Person.
- Krajewski. Lee J, Larry P. Ritzman, dan Manoj K. Malhotra (2010), *Operation Management Processes and Supply Chains*. 9th edition.
- Mahmud .M Hanafi (2010). *Manajemen Keuangan*. Cetakan ke lima. Penerbit BPFE, Yogyakarta.
- Miranda, Wijaya Tunggal (2003). *Istilah Penting Manajemen Mutu*. Jakarta : Harvarindo.
- Pangestu Subagyo, Marwan Asri, Hani Handoko T (2011). *Dasar-dasar Operations Research*. Edisi 2. BPFE. Yogyakarta.
- Rusdiana (2014). *Manajemen Operasi*. Penerbit CV Pustaka Setia, Jakarta.
- Russel and Taylor (2011), *Operations Management*, 7th edition.
- Simanjuntak, Timbul Hamonangan dan Imam Mukhlis (2012). *Dimensi Ekonomi Perpajakan dalam Pembangunan Ekonomi*. Penerbit Raih Asa Sukses, Bogor.
- Sinalungga, S (2008). *Pengantar Teknik Industri*. Penerbit Graha Ilmu, Jakarta.
- Siswanto (2007). *Operation Research*. Jilid 2. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sofjan Assauri (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Stevenson, Wiliam J and Sum Chee Chuong (2014). *Operations Management*. Second Editions. McGraw-Hill. Bostom.
- Tampubolon, Manahan P (2014). *Manajemne Operasi dan Rantai Pemasok*. Penerbit Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Tjiptono, Fandy dan Gregorius Chandra (2012), *Pemasaran Strategik*, Yogyakarta, ANDI.
- Wahyu Ariani (2009). *Manajemen Operasi Jasa*. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta
- Williams, Chuck (2008). *Management*. SOUTH-WESTERN, USA.
- Zulfikarijah, Fien (2004). *Manajemen Persediaan*. Malang.
- Erri Cahyo Krisbianto (2014). *Analisis Penerapan Teori Antrian Guna Meningkatkan Efisiensi Pelayanan di Bank Mandiri Cabang pembantu di Jalan Jawa Jember*. Skripsi, Jember , Universitas Jember.
- Frans Aris Simamora (2015). *Analisis Sistem Antrian dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan pada Poli Umum Rumah Sakit Cito di Karawang Jawa Barat*. Skripsi, Karawang, Universitas Pendidikan Indonesia.



SURAT KETERANGAN

Nomor : 025/HRD/IV/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : R. Rizky Permadi
Jabatan : Workshop Manager
Alamat : Jalan Jendral Sudirman No. 52 Kota Bogor


Dengan ini menerangkan bahwa ;

Nama : Surya Martha Dewi Pratiwi
Asal Sekolah : Universitas Pakuan Bogor
Alamat : Jalan Raya Pakuan Kota Bogor 16143
Judul Penelitian : *"Analisis Sistem Antrian dalam meningkatkan Efisiensi Pelayanan pada Bengkel Honda PT. Sanprima Sentosa (AHASS 15967) "*

yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan magang kerja (*penelitian*) di lingkungan AHASS PT. SANPRIMA SENTOSA. Dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu dimulai dari tanggal **17 Juli 2017 s/d 14 Oktober 2017**.

Demikian surat keterangan ini kami buat agar untuk dapat dipergunakan dengan sebagaimana mestinya.

Bogor, 27 April 2018


Rizky Permadi
Workshop Manager
PT. SANPRIMA SENTOSA



Sanprima Motor

PT. SANPRIMA SENTOSA

Dealer Resmi Sepeda Motor Honda

Jl. Jend. Sudirman 52 Bogor Telp. 0251 - 837 3456 Fax. 833 9359

SANPRIMA PILIHAN SANG JUARA !

