

PENENTUAN JUMLAH PIT YANG OPTIMAL PADA BENGKEL SERVIS HONDA AHASS 1463 KEBONSARI SURABAYA

Aswin Munthe

S1 Pendidikan Teknik Mesin Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: aswinmunthe@gmail.com

Dyah Riandadari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: dyahriandadari@unesa.ac.id

Abstrak

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang banyak digunakan oleh setiap orang untuk memudahkan aktivitasnya. Untuk mendapatkan kondisi kendaraan agar tetap prima maka servis merupakan suatu kebutuhan yang harus dilakukan oleh setiap pengguna kendaraan. Pelayanan servis dilakukan dengan cara melayani pelanggan yang datang awal terlebih dahulu. Antrian menjadi salah satu kendala yang sering terjadi dalam rangkaian kegiatan operasional yang bersifat acak saat memberikan pelayanan kepada pelanggan dalam suatu fasilitas pelayanan. Kendala yang dihadapi membuat kurang teraturnya pelayanan yang diberikan, sehingga akan berdampak pada kurang nyamannya pelayanan yang diterima oleh pelanggan. Untuk itu adanya pit dengan peralatan yang memadai dapat menunjang pekerjaan akan relatif lebih cepat.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan untuk memperoleh data valid hasil pengujian dalam bentuk angka yang kemudian mendeskripsikan data tersebut dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca, dipahami dan diinterpretasikan. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan kapasitas dari jumlah pit yang dioperasikan saat melakukan pekerjaan di bengkel Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan biaya menunggu sebesar Rp69.741/unit waktu dan rata-rata waktu servis selama 31 menit, sehingga dapat ditentukan C_1 sebesar Rp6.250/jam dan C_2 sebesar Rp.136.747,05/jam. Berdasarkan hasil analisis untuk menghitung jumlah pit yang optimal pada table diperoleh persamaan nilai 0,045 terdapat diantara k-4 dan k-5 dengan nilai k-4 0,06 dan nilai k-5 adalah 0,03. Jika k-4 $L_s = 1,15$ dan k-5 $L_s = 1,12$ maka diambil pada rata-rata terendah pelanggan menunggu adalah k-5, sehingga pelanggan tidak kehilangan biaya menunggu terlalu banyak dan jumlah antrian terlalu banyak. Jadi dapat disimpulkan bahwa jumlah pit yang optimal (k) = 5 unit.

Kata kunci: Pit yang optimal, jumlah pelanggan, waktu servis

Abstract

Motorcycles are a means of transportation that is widely used by everyone to facilitate their activities. To get the condition of the vehicle to remain prime then the service is a necessity that must be done by every user of the vehicle. Servicing is done by serving customers who come early first. Queue becomes one of the obstacles that often occur in a series of operational activities that are random when providing services to customers in a service facility. Constraints faced make the lack of regular services provided, so that will impact on the lack of convenience of services received by customers. For that the pit with adequate equipment to support the work will be relatively faster.

This research is a descriptive research, namely research conducted to obtain valid data test results in the form of numbers which then describe the data in the form of a sentence that is easy to read, understood and interpreted. The purpose of this study is to determine the capacity of the number of pit that is operated while doing the work in Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya workshop.

Based on the results of the analysis that has been done waiting costs of Rp 69,741 / unit time and average service time for 31 minutes, so it can be determined C_1 Rp6.250 / jam and C_2 Rp.136.747,05 / hour. Based on the results of the analysis to calculate the optimal number of pits in the table obtained the equation value of 0.045 is between k-4 and k-5 with k-4 0.06 and k-5 is 0.03. If k-4 $L_s = 1.15$ and k-5 $L_s = 1.12$ then taken at the lowest average of waiting customers is k-5, so the customer does not lose the cost of waiting too much and the number of queues too much. So it can be concluded that the optimal pit number (k) = 5 units.

Keywords : optimal pit, number of subscribers, service time

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang banyak digunakan oleh setiap orang untuk memudahkan aktivitasnya. Terutama pada daerah perkotaan yang sering terjadi kemacetan. Dengan kondisi kota Surabaya yang sering terjadi kemacetan sangat penting merawat dan menjaga kondisi kendaraan sepeda motor untuk tetap prima demi keamanan dan kenyamanan pada saat berkendara. Untuk mendapatkan kondisi kendaraan agar tetap prima maka servis merupakan suatu kebutuhan yang harus dilakukan oleh setiap pengguna kendaraan. Oleh karena itu perawatan dan servis kendaraan harus dilakukan di bengkel resmi secara teratur agar kualitasnya tidak mengecewakan dan memenuhi standar produsen kendaraan tersebut.

Seperti halnya bengkel resmi Honda AHASS 1463 Surabaya yang berada di Jalan Raya Kebonsari No.42 Surabaya merupakan salah satu bengkel resmi sepeda motor honda dan memiliki konsumen dalam jumlah relatif banyak, sangatlah membutuhkan sebuah sistem peralatan yang memadai, baik itu untuk menjaga kualitas pelayanan bengkel maupun kepuasan dari konsumen. Pelayanan yang dilakukan di bengkel resmi Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya sejauh ini bisa dikatakan cukup maksimal dalam hal penyediaan peralatan yang memadai, seperti penyediaan pit dengan peralatan pendukung lainnya. Pelayanan servis dilakukan dengan cara melayani pelanggan yang datang awal terlebih dahulu, tetapi ada masanya pada musim tertentu bengkel menjadi ramai dan pelanggan menjadi tidak mengetahui kapan proses servis akan dilakukan dan mengakibatkan waktu menunggu yang tidak pasti.

Antrian menjadi salah satu kendala yang sering terjadi dalam rangkaian kegiatan operasional yang bersifat acak saat memberikan pelayanan kepada pelanggan dalam suatu fasilitas pelayanan. Kendala yang dihadapi membuat kurang teraturnya pelayanan yang diberikan, sehingga akan berdampak pada kurang nyamannya pelayanan yang diterima oleh pelanggan. Untuk itu adanya pit dengan peralatan yang memadai dapat menunjang pekerjaan akan relatif lebih cepat. Para pekerja dapat dimudahkan oleh alat seperti pit yang dapat mengangkut sepeda motor sekaligus memudahkan dalam proses melakukan servis perawatan atau perbaikan dibanding dengan cara tradisional yang selama ini telah menyita banyak waktu. Berdasarkan pada uraian latar belakang diatas maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul "Penentuan Jumlah Pit Yang Optimal Pada Bengkel Servis Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya"

Tujuan penelitian ini adalah Menentukan besarnya biaya penambahan fasilitas pelayanan per unit (pit) dan Biaya pelanggan yang hilang akibat antrian dihitung berdasarkan waktu antrian. Menentukan jumlah pit yang optimal

Manfaat penelitian ini adalah menambah pengalaman yang berharga dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan mempraktikkan teori dari bangku perguruan tinggi

untuk memecahkan permasalahan dilapangan kerja. Sebagai tambahan referensi bagi ilmu pengetahuan dalam mengatasi masalah yang sama dimasa mendatang. Sebagai masukan untuk memberi informasi kepada bengkel dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam hal perencanaan bengkel dimasa yang akan datang.

METODE

Jenis Penelitian

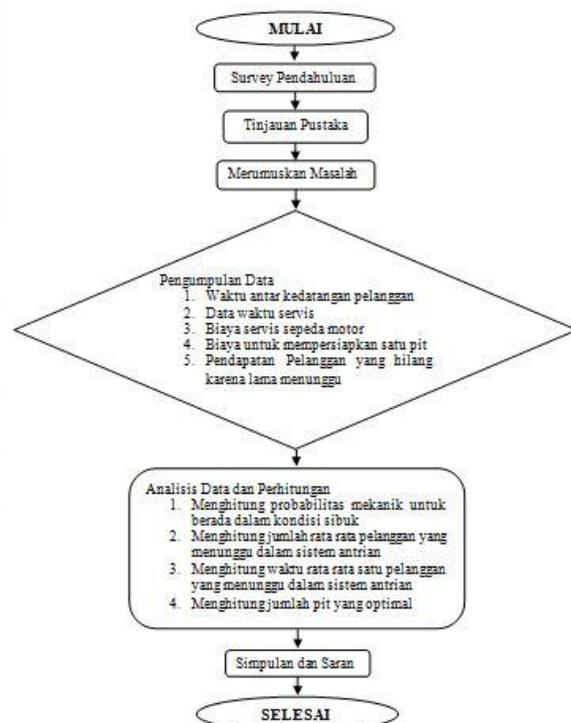
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan untuk memperoleh data valid hasil pengujian dalam bentuk angka yang kemudian mendeskripsikan data tersebut dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca, dipahami dan diinterpretasikan. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan kapasitas dari jumlah pit yang yang dioperasikan saat melakukan pekerjaan di bengkel Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Resmi Honda AHASS 1463 Kebonsari No.42 Surabaya. Penelitian dilakukan selama sepuluh hari dibulan April 2017.

Rancangan Penelitian

Di dalam rancangan penelitian terdapat uraian langkah-langkah peneliti dalam upaya mengumpulkan dan menganalisis data.



Gambar 1. Flow chart penelitian

Variabel Penelitian

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana menentukan jumlah pit yang optimal. Variabel yang dihitung adalah waktu antar kedatangan, waktu yang

diperlakukan dalam melakukan servis, jumlah rata-rata pelanggan di dalam sistem (yang antri dan yang sedang dilayani) dalam waktu sepuluh hari (L_s), Jumlah rata-rata pelanggan di dalam antrian dalam waktu sepuluh hari (L_q), Biaya untuk mempersiapkan 1 pit (C_1), Biaya menunggu per-unit waktu dan per-pelanggan (C_2)

Teknik Pengumpulan Data

Untuk dapat memperoleh data dalam penyusunan skripsi ini, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut

- Penelitian Lapangan (*Field Research*)
 Dalam pengumpulan data dilapangan penulis menganalisis secara langsung pada objek yang sedang diteliti dengan maksud untuk mendapatkan data primer tentang sesuatu yang berhubungan dengan masalah dengan cara sebagai berikut :
 - Wawancara (Interview)
 Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab dengan pekerja secara langsung atau bagian lain yang bertanggung jawab dan berhubungan dengan data ada atau tidak adanya antara lain jenis-jenis servis, lamanya servis, biaya mempersiapkan 1 pit
 - Pengamatan atau Observasi (*Observation*)
 Teknik pengumpulan data dengan mengamati secara langsung objek penelitian yang bersangkutan. Hasil observasi dapat dijadikan sebagai data pendukung dalam data yang dikumpulkan adalah waktu antar kedatangan, waktu servis, pendapatan konsumen
- Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)
 Pengumpulan data sekunder yang diperoleh dengan cara membaca literatur atau pustaka. Seperti buku teks dan materi lainnya dalam bentuk tulisan yang memiliki hubungan dengan objek yang diteliti.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Menghitung probabilitas mekanik untuk berada dalam kondisi sibuk.

$$\text{Rumus yang dipakai} = P_a = \left[1 + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3 \left(\frac{1}{1 - \frac{\lambda}{3\mu}}\right) \right]^{-1}$$

- Menghitung jumlah rata-rata sepeda motor yang menunggu dalam sistem antrian.

$$\text{Rumus yang dipakai} = L_q = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k=1} P$$

- Menghitung waktu rata-rata satu pelanggan menunggu dalam sistem antrian.

$$\text{Rumus yang dipakai} = L_s = L_q + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)$$

- Menghitung biaya mempersiapkan 1 pit.
 Rumus yang dipakai = C_1
- Menghitung biaya menunggu.
 Rumus yang dipakai = C_2
- Menghitung jumlah pit yang optimal.

Rumus yang dipakai =

$$L_s(k) - L_s(k + 1) \leq \frac{C_1}{C_2} \leq L_s(k - 1) - L_s(k)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Data rata-rata pendapatan pelanggan tiap satu bulan

Hari ke-	Jumlah pelanggan	Total pendapatan pelanggan
1	17	Rp. 52.250.000,-
2	18	Rp. 56.750.000,-
3	15	Rp. 47.600.000,-
4	7	Rp. 23.350.000,-
5	10	Rp. 33.450.000,-
Total	67	Rp. 213.400.000,-

Rata-rata pendapatan pelanggan adalah Rp. 213.400.000 : 67 = Rp.3.185.000,-

Waktu Kedatangan Pelanggan dan Waktu Servis.

Waktu servis kendaraan diambil berdasarkan hasil pengamatan di lapangan selama 10 hari kerja. Yaitu dihari rabu sampai dengan hari sabtu. Berikut tabel rincian perhitungan waktu kedatangan dan waktu servis selama 10 hari di bengkel servis Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya.

Tabel 2. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-1

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:05:00	07:07:00	00:02:00	07:49:00	00:42:00
2	07:22:00	07:26:00	00:04:00	08:11:00	00:45:00
3	07:31:00	07:34:00	00:03:00	08:23:00	00:49:00
4	07:48:00	07:51:00	00:03:00	08:37:00	00:46:00
5	08:05:00	08:09:00	00:04:00	08:52:00	00:43:00

Tabel 3. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-2

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:14:00	07:16:00	00:02:00	07:38:00	00:22:00
2	07:23:00	07:27:00	00:04:00	07:54:00	00:27:00
3	07:38:00	07:44:00	00:06:00	08:12:00	00:28:00
4	07:58:00	08:03:00	00:05:00	08:22:00	00:19:00
5	08:05:00	08:07:00	00:02:00	08:47:00	00:40:00

Tabel 4. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-3

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:08:00	07:10:00	00:02:00	07:47:00	00:37:00
2	07:12:00	07:15:00	00:03:00	07:38:00	00:23:00
3	07:34:00	07:39:00	00:05:00	08:03:00	00:24:00
4	07:55:00	08:01:00	00:06:00	08:33:00	00:32:00
5	08:05:00	08:10:00	00:05:00	08:49:00	00:39:00

Tabel 5. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-4

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:18:00	07:20:00	00:02:00	07:47:00	00:27:00
2	08:05:00	08:10:00	00:05:00	08:49:00	00:39:00
3	08:07:00	08:10:00	00:03:00	08:51:00	00:41:00
4	08:08:00	08:15:00	00:07:00	08:37:00	00:22:00
5	08:12:00	08:18:00	00:06:00	08:59:00	00:41:00

Tabel 6. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-5

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:23:00	07:05:00	00:02:00	07:49:00	00:44:00
2	07:26:00	07:26:00	00:04:00	08:11:00	00:45:00
3	07:31:00	07:34:00	00:03:00	08:23:00	00:49:00
4	07:48:00	07:51:00	00:03:00	08:37:00	00:46:00
5	08:05:00	08:07:00	00:02:00	08:32:00	00:25:00

Tabel 7. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-6

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:13:00	07:15:00	00:02:00	07:49:00	00:44:00
2	07:25:00	07:26:00	00:01:00	08:04:00	00:38:00
3	07:33:00	07:37:00	00:04:00	08:13:00	00:36:00
4	07:46:00	07:51:00	00:05:00	08:37:00	00:46:00
5	08:05:00	08:07:00	00:02:00	08:32:00	00:25:00

Tabel 8. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-7

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:14:00	07:16:00	00:02:00	07:38:00	00:22:00
2	07:23:00	07:27:00	00:04:00	07:54:00	00:27:00
3	07:38:00	07:44:00	00:06:00	08:12:00	00:28:00
4	07:58:00	08:03:00	00:05:00	08:22:00	00:19:00
5	08:05:00	08:07:00	00:02:00	08:47:00	00:40:00

Tabel 9. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-8

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:08:00	07:13:00	00:05:00	07:38:00	00:25:00
2	07:12:00	07:14:00	00:02:00	07:40:00	00:26:00
3	07:16:00	07:20:00	00:04:00	07:42:00	00:22:00
4	07:22:00	07:27:00	00:05:00	07:54:00	00:27:00
5	07:38:00	07:44:00	00:06:00	08:12:00	00:28:00

Tabel 10. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-9

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:13:00	07:18:00	00:05:00	07:49:00	00:31:00
2	07:23:00	07:25:00	00:02:00	07:49:00	00:24:00
3	07:27:00	07:32:00	00:05:00	08:04:00	00:32:00
4	07:33:00	07:37:00	00:04:00	08:13:00	00:36:00
5	07:46:00	07:51:00	00:05:00	08:24:00	00:33:00

Tabel 11. Data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis hari ke-10

Nomer urut servis kendaraan	Datang	Mulai	Lama waktu menunggu	Selesai	Lama waktu pelayanan
1	07:19:00	07:15:00	00:06:00	07:49:00	00:34:00
2	07:28:00	07:31:00	00:03:00	08:08:00	00:38:00
3	07:33:00	07:37:00	00:04:00	08:13:00	00:36:00
4	07:46:00	07:51:00	00:05:00	08:37:00	00:46:00
5	08:05:00	08:07:00	00:02:00	08:32:00	00:25:00

Tabel 12. Rekapitulasi data waktu kedatangan pelanggan dan waktu servis

Hari ke-	Jumlah pelanggan yang datang perhari	Total waktu kedatangan	Total waktu servis
1	58	9,48 jam	11,3 jam
2	54	10,92 jam	10,95 jam
3	56	11,58 jam	11,5 jam
4	55	11,47 jam	11,48 jam
5	59	11,25 jam	11,4 jam
6	61	11,42 jam	11,4 jam
7	528	11,53 jam	11,65 jam
8	59	11,52 jam	11,67 jam
9	62	11,48 jam	11,63 jam
10	61	11,28 jam	11,4 jam

Dari data yang diperoleh mulai hari pertama sampai dengan hari terakhir diperoleh total waktu kedatangan dan total waktu servis. Dari hasil data menunjukkan peningkatan dan penurunan jumlah pelanggan yang signifikan terutama pada jumlah pelanggan yang melakukan servis pada hari sabtu. Tetapi penurunan dan peningkatan hasil total waktu kedatangan dan total waktu servis tidak terlalu signifikan atau tidak mengalami perbedaan yang jauh. Data tersebut akan digunakan untuk penentuan jumlah pit dengan rumus yang sudah dijelaskan pada analisis data.

Analisis data

Tingkat kedatangan pelanggan (λ) dihitung dari jumlah pelanggan yang datang per-hari dibagi dengan total waktu kedatangan pelanggan. Sedangkan, tingkat pelayanan pelanggan (μ) dihitung dari jumlah pelanggan yang datang per-hari dibagi dengan lama waktu servis.

Tabel 13. Nilai λ dan μ mulai hari ke-1 sampai dengan hari ke-14

Hari ke-	Jumlah pelanggan yang datang per-hari	Total waktu kedatangan (jam)	Total waktu servis (jam)	λ	μ
1	58	9,48	11,3	6,12	5,13
2	54	10,92	10,95	4,94	4,93
3	56	11,58	11,5	4,83	4,87
4	55	11,47	11,48	4,8	4,79
5	59	11,25	11,4	5,24	5,17
6	61	11,42	11,4	5,34	5,35
7	58	11,53	11,65	5,03	4,98
8	59	11,52	11,67	5,12	5,05
9	62	11,48	11,63	5,40	5,33
10	61	11,28	11,4	5,40	5,44

Tabel 14. Nilai P mulai hari ke-1 sampai dengan hari ke-10

λ	μ	P_0	K	P
5,22	5,1	0,29	1	∞
5,22	5,1	0,29	2	0,36
5,22	5,1	0,29	3	0,18
5,22	5,1	0,29	4	0,12
5,22	5,1	0,29	5	0,09
5,22	5,1	0,29	6	0,07
5,22	5,1	0,29	7	0,06
5,22	5,1	0,29	8	0,05
5,22	5,1	0,29	9	0,05
5,22	5,1	0,29	10	0,04

Tabel 17. Penentuan jumlah pit yang optimal

K	$L_s(k)$	$L_s(k-1) - L_s(k)$
1	∞	∞
2	1,4	∞
3	1,21	0,19
4	1,15	0,06
5	1,12	0,03
6	1,09	0,03
7	1,09	0
8	1,07	0,02
9	1,08	∞
10	1,06	0,02

Tabel 15. Nilai L_q mulai hari ke-1 sampai dengan hari ke-10

K	P	L_q
1	∞	∞
2	0,36	0,38
3	0,18	0,19
4	0,12	0,13
5	0,09	0,1
6	0,07	0,07
7	0,06	0,07
8	0,05	0,05
9	0,05	0,06
10	0,04	0,04

Tabel 16. Nilai mulai hari ke-1 sampai dengan hari ke-10

K	L_q	L_s
1	∞	∞
2	0,38	1,4
3	0,19	1,21
4	0,13	1,15
5	0,1	1,12
6	0,07	1,09
7	0,07	1,09
8	0,05	1,07
9	0,06	1,08
10	0,04	1,06

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan pengelolaan data yang didapat pada bengkel Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya. Penulis dapat menyimpulkan bahwa jumlah pit yang optimal pada bengkel Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya adalah 5 unit. Jadi bengkel Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya perlu melakukan pengurangan pit. Biaya mekanik karena pengurangan pit Rp.6.250,-/jam, biaya menunggu (rata-rata biaya servis dijumlah dengan rata-rata pendapatan pelanggan) Rp.136.747,09,-/jam

Saran

Dari kesimpulan diatas disarankan bagi pihak pada bengkel Honda AHASS 1463 Kebonsari Surabaya untuk mengoptimalkan penggunaan pit yang ada. Apabila dalam beberapa waktu kedepan jumlah pelanggan semakin meningkat atau menurun, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan penambahan atau pengurangan pit.

DAFTAR PUSTAKA

Amstrong, Gery dan Philip Kotler. 2001. *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Jilid I. Edisi Kedelapan. Jakarta: Erlangga.

Atmodiwirdjo, Soebagio. 2002. *Manajemen Pelatihan*. Jakarta: Ardadizya Jaya.

Barata, A. A. 2003. *Dasar-Dasar Pelayanan Prima*. Jakarta : Elex Media Kompetindo.

Gaspersz, Vincent. 1997. *Manajemen Kualitas*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Heizer, Jay dan Render, Barry. 2006. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Salemba Empat,

Hurriyati, Ratih. 2005. *Bauran Pemasaran dan Loyalitas Konsumen*. Bandung: Alfabet.

Nasution, Nur 2004. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Service Management)*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Sinalungga, S. (2008). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Tjiptono, Fandy & Anastasia Diana. (2003). *Total Quality Management*. Yogyakarta : Andi.