

TESIS

**STUDI PENINGKATAN PERCEPATAN
WAKTU PEMELIHARAAN SEPEDA MOTOR
DI AHASS DENGAN MENGGUNAKAN
METODE CPM DAN SIMULASI**



DISUSUN OLEH :

NAMA : INDRAWATY .Y. MARIT

NIM : 16.111.009

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S2
PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS

**STUDI PENINGKATAN PERCEPATAN WAKTU PEMELIHARAAN SEPEDA MOTOR
DI AHASS DENGAN MENGGUNAKAN METODE CPM DAN SIMULASI**

Disusun oleh :

Nama : Indrawaty .Y. Marit

NIM : 16. 111. 009

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I,

Dr. Elysa Nursanti, ST. MT

NIP. Y. 1030000357

Dosen Pembimbing II,

Dr. Prima Vitasari, S.IP. MPd

NIP. P. 1031200464

Mengetahui

Direktur Pascasarjana

Dr. Ir. Dayal Gustopo, MT

NIP. Y. 1039400264

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S2
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2020**



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TESIS
PROGRAM PASCASARJANA**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tesis Jenjang Program Strata Dua (S-2)

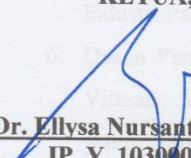
NAMA : INDRAWATY .Y. MARIT
NIM : 16.111.009
PRODI : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : STUDI PENINGKATAN PERCEPATAN WAKTU PEMELIHARAAN
SEPEDA MOTOR DI AHASS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
CPM DAN SIMULASI

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tesis Jenjang Program Strata Dua (S-2)

Pada Hari : Senin
Tanggal : 07 Oktober 2019
Dengan Nilai : 82,78 (A)

PANITIA UJIAN TESIS

KETUA,

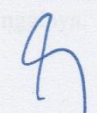

Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT
IP. Y. 1030400357

SEKRETARIS,

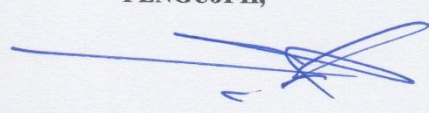

Dr. Prima Vitasari, S.Ip., MPd.
NIP. Y. 1031200464

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,


Dr. Ir. Dayal Gustopo, MT
NIP. Y. 1039400264

PENGUJI II,


Dr. Ir. Julianus Hutabarat, MSIE
NIP. Y. 1018500094



Kata Pengantar

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat dan kasih karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Studi Peningkatan Percepatan Waktu Pemeliharaan Sepeda Motor di AHASS dengan Menggunakan Metode CPM dan Simulasi” dengan sebaik-baiknya.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat akademis, juga menambah wawasan bagi penulis dan pembaca.

Dalam penyusunan tesis ini, penulis banyak menerima bimbingan, bantuan, saran, semangat, maupun do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan berkat dalam setiap proses penyelesaian tesis, sehingga penulis dapat melewatinya dengan indah.
2. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Dr. Ir Dayal Gustopo Setiadjit, MT, selaku Direktur Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri
5. Ibu Dr. Prima Vitasari, S.IP. MPd, selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Pascasarjana
6. Dosen Pembimbing, Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT dan Ibu Dr. Prima Vitasari, S.IP. MPd. Dimana ditengah-tengah kesibukan tetap meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan mendorong semangat untuk menyelesaikan penulisan tesis ini
7. Kedua orang tua, Yohanes, S.Ap dan Bartini, S.PAK yang selalu memberikan do'a, dukungan dan motivasi untuk selalu berusaha meraih ilmu setinggi-tingginya.
8. Saudara-saudara, Kakak Victoria .Y. Marit, S.T, Kakak Febri Asawindow .Y. Marit, S.T, Kakak Nieke Krisnawati, S.T, Adek Oscar yang selalu memberi dukungan moril maupun materil.
9. Keponakan, Geva, Pepel, Abel yang selalu memberikan keceriaan disetiap hari.
10. Belahan jiwa, semoga kelak tesis ini bisa kita baca berdua
11. Mahasiswa S1, Dzikri dan Dicky yang sudah membantu dalam proses belajar POM dan Arena
12. Rekan mahasiswa Pascasarjana dan rekan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu

Penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi kemajuan pendidikan selanjutnya. Permohonan maaf yang tulus jika terdapat kekurangan atau kekeliruan, penulis

menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi menyempurnakan penulisan tesis ini.

Malang, 27 Januari 2020

Indrawaty .Y. Marit

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertera dalam tesis ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Malang, 27 Januari 2020



Indrawaty .Y. Marit

ABSTRAK

Indrawaty .Y. Marit^{*1}, Ellysa Nursanti², Prima Vitasari³

¹ Program Studi Teknik Industri S2, Mahasiswa Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

^{2,3} Program Studi Teknik Industri S2, Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

* E-mail: iinmarit06@gmail.com

Persaingan usaha dibidang pelayanan dapat terjadi karena banyaknya bisnis yang dijalankan, hal tersebut mendorong pemilik usaha untuk lebih meningkatkan pelayanan. Pelayanan secara unggul dan memiliki konsistensi yang baik akan membuktikan pada pelanggan bahwa jasa yang digunakan adalah jasa yang terbaik sehingga menciptakan loyalitas pelanggan. Seperti halnya antrian panjang pemeliharaan yang terdapat di Bengkel AHASS Sinar Mulia yang berakibat kepada tingkat loyalitas pelanggan terhadap pelayanan AHASS Sinar Mulia. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan usulan penjadwalan dan usulan skenario layout terbaik yang dapat menurunkan total waktu pemeliharaan serta waktu antrian pelanggan.

Penelitian ini menggunakan metode CPM dalam melakukan penjadwalan aktivitas pemeliharaan dan metode simulasi untuk meningkatkan sistem pelayanan sehingga mempercepat waktu pemeliharaan. dilakukan kepada 7 jenis pemeliharaan dan inspeksi akhir dari tiap jenis pemeliharaan. Adapun jenis-jenis pemeliharaan tersebut adalah paket servis ringan karburator, paket servis ringan karburator dan CVT, paket servis ringan injeksi, paket servis ringan injeksi dan CVT, penggantian oli, penggantian sparepart, serta penggantian oli dan sparepart. Pada skenario usulan layout dibuat 4 skenario usulan perbaikan yaitu penambahan 1 stasiun kerja dan spesialisasi jenis pemeliharaan untuk masing-masing stasiun kerja, penambahan 1 stasiun kerja tanpa spesialisasi jenis pemeliharaan, penambahan 2 stasiun kerja dan spesialisasi jenis pemeliharaan untuk masing-masing stasiun kerja, serta penambahan 2 stasiun kerja tanpa spesialisasi jenis pemeliharaan. Setelah melakukan penjadwalan dan skenario usulan, langkah selanjutnya adalah membandingkan sebelum dan sesudah usulan perbaikan kemudian menghitung efisiensi waktu pemeliharaan dan waktu antrian pelanggan.

Paket servis ringan karburator memperoleh percepatan selama 1440 detik, dengan efisiensi 46,153 %. Paket servis ringan karburator dan CVT memperoleh percepatan selama 2220 detik, dengan efisiensi 43,076 %. Paket servis ringan injeksi memperoleh percepatan selama 1440 detik, dengan efisiensi 46,153 %. Paket servis ringan injeksi dan CVT memperoleh percepatan selama 2220 detik, dengan efisiensi 57,894 %. Penggantian oli sepeda motor memperoleh percepatan selama 120 detik dengan efisiensi 16,666 %. Penggantian sparepart sepeda motor memperoleh percepatan selama 60 detik dengan efisiensi 2,173 %. Penggantian oli dan sparepart sepeda motor memperoleh percepatan selama 150 detik, dengan efisiensi 16,666 %. Dengan mempertimbangkan biaya tenaga kerja, selisih rata-rata waktu tunggu dan kehadiran mekanik, maka usulan skenario layout terbaik adalah skenario 2 yang mampu mempercepat rata-rata waktu tunggu sebesar 4388 detik (1,2 jam) dengan efisiensi sebesar 30,689 %. Untuk mempercepat waktu pemeliharaan, mekanik perlu melakukan identifikasi terhadap aktivitas yang dilakukan secara bersamaan.

Kata kunci: *Arena, CPM, Pemeliharaan, Penjadwalan Aktivitas, Simulasi*

ABSTRACT

Indrawaty .Y. Marit^{*1}, Ellysa Nursanti², Prima Vitasari³

¹ Program in Industrial Engineering S2, Postgraduate Students, National Institute of Technology Malang

^{2,3} Program in Industrial Engineering S2, Postgraduate, National Institute of Technology Malang

* E-mail: iinmarit06@gmail.com

Business competition in the service sector can occur because of the many businesses that are run, this encourages business owners to further improve services. Excellent service and good consistency will prove to customers that the service used is the best service to create customer loyalty. As is the case with the long queue of care at the AHASS Sinar Mulia Workshop which results in a level of customer loyalty to the AHASS Sinar Mulia service. The purpose of this study is to get the best scheduling proposal and proposal scenario layout that can reduce total maintenance time and customer queue time.

This study uses the CPM method is scheduling maintenance activities and simulation methods to improve service systems so as to speed up maintenance time. performed on 7 types of maintenance and final inspection of each type of maintenance. The types of maintenance are light carburettor service packages, carburettor and CVT light service packages, injection light service packages, injection and CVT light service packages, oil changes, spare parts replacement, and oil and spare parts replacement. In the proposed layout scenario, 4 proposed improvement scenarios are added 1 work station and specialization of type of maintenance for each work station, addition of 1 work station without specialization of type of maintenance, addition of 2 work stations and type of maintenance specialization for each work station, and the addition of 2 workstations without specialization of the type of maintenance. After scheduling and proposal scenarios, the next step is to compare before and after the proposed improvements then calculate the efficiency of maintenance time and customer queue time.

The carburettor lightweight service package accelerates for 1440 seconds, with an efficiency of 46.153%. Carburettor and CVT lightweight service packages accelerate for 2220 seconds, with an efficiency of 43.076%. The lightweight injection service package accelerates for 1440 seconds, with an efficiency of 46.153%. The light injection and CVT service packages accelerate for 2220 seconds, with an efficiency of 57.894%. Motorcycle oil change has accelerated for 120 seconds with an efficiency of 16.666%. Motorcycle spare parts replacement gained acceleration for 60 seconds with an efficiency of 2.173%. Oil changes and motorcycle spare parts have accelerated for 150 seconds, with an efficiency of 16.666%. Taking into account the labour costs, the difference between the average waiting time and mechanical presence, the best layout scenario proposal is scenario 2 which is able to accelerate the average waiting time by 4388 seconds (1.2 hours) with an efficiency of 30.689%. To speed up maintenance time, mechanics need to identify the activities carried out simultaneously.

Kata kunci: *Activity Scheduling, Arena, CPM, Maintenance, Simulation*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Review</i> Penelitian Terdahulu	5
2.2 <i>Critical Path Method</i> (CPM)	7
2.3 Simulasi.....	8
2.4 Peta Posisi Penelitian	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Deskripsi Sistem.....	12
3.2 Jenis Penelitian.....	12
3.3 Populasi, Sample dan Lokasi Penelitian	13
3.4 Teknik Pengumpulan Data	13
3.5 Sumber Data.....	14
3.6 Instrumen Penelitian.....	15
3.7 Teknik Analisis Data.....	15
3.7.1 Efisiensi	15
3.7.2 Replikasi	16
3.7.3 Validasi.....	16
3.8 Tahap Perancangan Penelitian	17
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	18
4.1 Layout Bengkel AHASS Sinar Mulia	18
4.2 Peralatan Bengkel AHASS yang Membantu Mempercepat Pemeliharaan	19
4.3 Pengumpulan Data	21
4.3.1 Tahapan dan Waktu Pemeliharaan Servis Ringan.....	22
4.3.2 Data Waktu Antar Kedatangan Pelanggan	27
4.3.3 Data Lama Proses Pemeliharaan Sepeda Motor.....	36
4.3.4 Jumlah Pemeliharaan Sepeda Motor	36
4.4 Pengolahan Data	37
4.4.1 Penjadwalan Pemeliharaan Sepeda Motor	38
4.4.2 Simulasi <i>Layout</i> Bengkel AHASS Sinar Mulia.....	69
4.4.2.1 Jumlah Replikasi	74

4.4.2.2 Validasi	75
4.4.2.3 Simulasi Layout	77
4.4.2.4 Simulasi Skenario Perbaikan	90
BAB V PENUTUP.....	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Waktu Pelayanan Servis di AHASS Sinar Mulia.....	3
Tabel 2.1 Peta Posisi Penelitian	10
Tabel 4.1 Peralatan Bengkel AHASS	21
Tabel 4.2 Data Paket Servis Ringan Karburator.....	22
Tabel 4.3 Data Paket Servis Ringan Karburator dan CVT	23
Tabel 4.4 Data Paket Servis Ringan Injeksi.....	24
Tabel 4.5 Data Paket Servis Ringan Injeksi dan CVT.....	25
Tabel 4.6 Data Penggantian Oli Sepeda Motor	26
Tabel 4.7 Data Penggantian Sparepart Sepeda Motor	26
Tabel 4.8 Data Penggantian Oli dan Sparepart Sepeda Motor	27
Tabel 4.9 Data Inspeksi Akhir	27
Tabel 4.10 Data Waktu Kedatangan Tanggal 11 sampai 13 Maret 2019	28
Tabel 4.11 Data Waktu Kedatangan Tanggal 14 sampai 16 Maret 2019	30
Tabel 4.12 Data Waktu Antar Kedatangan Tanggal 11 sampai 16 Maret 2019 ...	32
Tabel 4.13 Data Lama Proses Pemeliharaan Sepeda Motor pada 11-16 Maret ...	34
Tabel 4.14 Logika Ketergantungan Paket Servis Ringan Tipe Karburator	38
Tabel 4.15 Data Hasil Lama Pengerjaan Paket Servis Ringan Karburator Menggunakan Metode CPM.....	39
Tabel 4.16 Logika Ketergantungan Paket Servis Ringan Karburator dan CVT ...	43
Tabel 4.17 Data Hasil Lama Pengerjaan Paket Servis Ringan Karburator dan CVT dengan Metode CPM	44
Tabel 4.18 Logika Ketergantungan Paket Servis Ringan Injeksi	48
Tabel 4.19 Data Hasil Lama Pengerjaan Paket Servis Ringan Tipe Injeksi dengan Metode CPM.....	49
Tabel 4.20 Logika Ketergantungan Paket Servis Ringan Injeksi dan CVT	53
Tabel 4.21 Data Hasil Lama Pengerjaan Paket Servis Ringan Tipe Injeksi dan CVT dengan Metode CPM	54
Tabel 4.22 Logika Ketergantungan Penggantian Oli Sepeda Motor	59
Tabel 4.23 Data Hasil Lama Pengerjaan Servis Ringan Tipe Injeksi dan CVT dengan Metode CPM.....	59
Tabel 4.24 Logika Ketergantungan Penggantian Sparepart Sepeda Motor	62
Tabel 4.25 Data Hasil Lama Pengerjaan Penggantian Sparepart dengan Metode CPM	62
Tabel 4.26 Logika Ketergantungan Penggantian Oli dan Sparepart Motor.....	65
Tabel 4.27 Data Hasil Lama Pengerjaan Penggantian Oli dan Sparepart dengan Metode CPM	65
Tabel 4.28 Logika Ketergantungan Inspeksi Akhir	69
Tabel 4.29 Hasil Lama Pengerjaan Inspeksi Akhir dengan Metode CPM	69
Tabel 4.30 Hasil Perbandingan Penjadwalan Aktivitas Sebelum dan Sesudah Usulan Perbaikan.....	72
Tabel 4.31 Jumlah Sepeda Motor yang Datang	78
Tabel 4.32 <i>Paired-t Confidence</i>	79
Tabel 4.33 Rata-Rata Waktu Tunggu Kondisi Aktual dan Skenario Perbaikan..	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahap Perancangan Penelitian	17
Gambar 4.1 Layout Bengkel AHASS Sinar Mulia.....	18
Gambar 4.2 Jumlah Pemeliharaan Sepeda Motor.....	37
Gambar 4.3 Precedence Graph Paket Servis Ringan Karburator	40
Gambar 4.4 Gantt Chart Paket Servis Ringan Karburator	41
Gambar 4.5 Precedence Graph Paket Servis Ringan Karburator dan CVT.....	45
Gambar 4.6 Gantt Chart Paket Servis Ringan Karburator dan CVT	46
Gambar 4.7 Precedence Graph Paket Servis Ringan Injeksi	50
Gambar 4.8 Gantt Chart Paket Servis Ringan Injeksi.....	51
Gambar 4.9 Precedence Graph Paket Servis Ringan Injeksi dan CVT	56
Gambar 4.10 Gantt Chart Paket Servis Ringan Injeksi dan CVT	57
Gambar 4.11 Precedence Graph Penggantian Oli Sepeda Motor	60
Gambar 4.12 Gantt Chart Penggantian Oli Sepeda Motor	61
Gambar 4.13 Precedence Graph Penggantian Sparepart Sepeda Motor.....	63
Gambar 4.14 Gantt Chart Penggantian Sparepart Sepeda Motor	64
Gambar 4.15 Precedence Graph Penggantian Oli dan Sparepart Sepeda Motor..	67
Gambar 4.16 Gantt Chart Penggantian Oli dan Sparepart Sepeda Motor	68
Gambar 4.17 Precedence Graph Inspeksi Akhir.....	70
Gambar 4.18 Gantt Chart Inspeksi Akhir	71
Gambar 4.19 Hasil Perbandingan Penjadwalan Aktvitas Sebelum dan Sesudah Usulan Perbaikan.....	72
Gambar 4.20 Layout Bengkel Kondisi Aktual	73
Gambar 4.21 Layout Skenario 1	74
Gambar 4.22 Layout Skenario 2	75
Gambar 4.23 Layout Skenario 3	76
Gambar 4.24 Layout Skenario 4	77
Gambar 4.25 Model Arena Kondisi Aktual.....	81
Gambar 4.26 Model Arena Skenario 1	83
Gambar 4.27 Model Arena Skenario 2	85
Gambar 4.28 Model Arena Skenario 3	87
Gambar 4.29 Model Arena Skenario 4	89
Gambar 4.30 Rata-rata Waktu Tunggu Hasil Simulasi Kondisi Aktual dan Skenario Usulan Perbaikan	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Wawancara.....	99
Lampiran 2: Alur Pelayanan Servis di AHASS Sinar Mulia.....	103
Lampiran 3: Input Data Arena Model Layout Kondisi Aktual.....	105
Lampiran 4: Hasil Output Simulasi Arena Kondisi Aktual.....	110
Lampiran 5: Input Data Arena Model Layout Skenario 1.....	113
Lampiran 6: Hasil Output Simulasi Arena Skenario 1.....	124
Lampiran 7: Input Data Arena Model Layout Skenario 2.....	128
Lampiran 8: Hasil Output Simulasi Arena Skenario 2.....	134
Lampiran 9: Input Data Arena Model Layout Skenario 3.....	138
Lampiran 10: Hasil Output Simulasi Arena Skenario 3.....	145
Lampiran 11: Input Data Arena Model Layout Skenario 4.....	149
Lampiran 12: Hasil Output Simulasi Arena Skenario 4.....	155