

PERENCANAAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* PERANGKAT  
JARINGAN INTERNET DALAM Mendukung OPERASIONAL  
PELAYANAN PT. SHOPEE INTERNATIONAL INDONESIA

SKRIPSI



Nama : Ahmad Yusuf Al Majid

NIM : 43116110225

PROGRAM STUDI MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA

2021

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

Nama : Ahmad Yusuf Al Majid  
NIM : 43116110225  
Program Studi : S1 Manajemen  
Judul Skripsi : Perencanaan *Preventive Maintenance* Perangkat Jaringan  
Internet Dalam Mendukung Operasional Pelayan PT. Shopee  
International Indonesia

Disahkan Oleh:

Dosen Pembimbing

Ketua Penguji



Onggo Pramudito, ST, MM.

Dr. Tukhas Shilul Imaroh, MM

Tanggal: 5 Maret 2021

Tanggal: 8 Maret 2021

Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Ketua Program Studi S1 Manajemen

Dr. Harvoni, Ak., M.Si., CA.,  
CIPSAS.

Dr. Daru Asih, M.Si.

Tanggal: 5 April 2021

Tanggal: 5 April 2021

**SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Yusuf Al Majid

NIM : 43116110225

Program Studi : S-1 Manajemen

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah murni hasil karya sendiri, apabila saya mengutip dari hasil karya orang lain. Maka saya akan mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan skripsi, jika terbukti melakukan tindakan penjiplakan (plagiat).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Februari 2021



Ahmad Yusuf Al Majid

43116110225

## ABSTRAK

PT. Shopee International Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa pelayanan jual beli secara online atau penyedia *marketplace* bisa juga disebut sebagai *e-commerce* di Indonesia. Dalam menajalan operasional perusahaan, dibutuhkan perangkat jaringan internet sebagai sumber daya interaksi antara *customer service* perusahaan dengan konsumen. Setiap perangkat dan komponen jaringan internet memiliki masa pakai yang berbeda, sehingga kerusakan pada setiap perangkat dan komponen jaringan juga berbeda. Belum adanya perawatan berkala yang menyeluruh, menyebabkan beberapa perawatan masih bersifat korektif, hal ini mengakibatkan perangkat dan komponen jaringan mengalami kerusakan secara tiba-tiba dan tentunya menghambat proses operasional pelayanan perusahaan. Dalam penelitian ini penulis melakukan penerapan preventive terhadap perangkat dan komponen jaringan yang dimiliki oleh perusahaan, yaitu perangkat dan komponen jaringan *Palo Alto Router*, *Cisco SW-Core*, *Cisco SW-Access*, *Cisco Wireless Controller*, *Cisco Access Point*, dan *Unit Power Supply (UPS)*. Dalam penelitian ini ditentukan TTR, TTF, MTTF, MTTR, tingkat keandalan (*reliability*), untuk dapat mengetahui selang waktu untuk proses penggantian atau pengecekan perangkat dan komponen jaringan. Selain itu dilakukan perbandingan perhitungan antara biaya *corrective maintenance* dan *preventive maintenance*

Kata kunci: *maintenance*, perbaikan *preventive*, perbaikan korektif, *reliability*.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## **ABSTRACT**

*PT. Shopee International Indonesia is a company engaged in online buying and selling services or marketplace providers can also be referred to as e-commerce in Indonesia. In running the company's operations, internet network devices are needed as an interaction resource between the company's customer service and consumers. Each device and component of the Internet network has a different life, so the damage to each device and network component is also different. The lack of comprehensive periodic maintenance, causing some treatments are still corrective, this results in the device and network components experiencing sudden damage and certainly hinders the operational process of the company's services. In this study, the authors conducted preventive application of network devices and components owned by the company, namely Palo alto Router Network devices and components, Cisco SW-Core, Cisco SW-Access, Cisco Wireless Controller, Cisco Access Point, and Power Supply Unit (UPS). In this study determined TTR, TTF, MTTF, MTTR, reliability level, to be able to know the time lapse for the process of replacement or checking of devices and network components. In addition, a comparison of calculations between corrective maintenance and preventive maintenance costs is carried out*

*Keywords: maintenance, preventive repair, corrective repair, reliability.*



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah YME, segala puji dan syukur panjatkan kehadiran Allah YME, atas berkat rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya yang selalu menyertai, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Perencanaan Preventive Maintenance Perangkat Jaringan Internet Dalam Mendukung Operasional Pelayanan PT. Shopee International Indonesia. Laporan penulisan ini merupakan salah satu bagian dari persyaratan untuk penulis memperoleh gelar Sarjana Ekonomi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mercu Buana.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam laporan penelitian ini, terutama kepada terhormat:

1. Bapak Onggo Pramudito. ST., MM. selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
2. Prof. Dr. Ngadino Surip MS., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Harnovinsah, AK., M.Si., CA., CIPSAS., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mercu Buana.
4. Dr. Daru Asih, M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Manajemen S1 Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mercu Buana. Atas segenap ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.

6. Keluarga, terutama kedua orang tua yang memberikan semangat, doa, motivasi, dan selalu memberikan masukan yang positif.
7. Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Angkatan 2016 atas kebersamaan yang dilalui selama masa perkuliahan, dan juga semua ilmu yang sudah dibagikan.
8. Rekan-rekan PT. Garena Indonesia dan PT. Shopee International Indonesia yang telah memberikan banyak bantuan, saran, motivasi, dan waktunya bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi

Dalam penilitan ini, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta kritik yang membangun dari berbagai pihak. Selain itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan khususnya bagi penulis dan pembaca.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Februari 2021



Ahmad Yusuf Al Majid

43116110225

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan Masalah .....	12
C. Batasan Masalah .....	12
D. Tujuan Penelitian .....	12
E. Kontribusi Penelitian .....	13
<b>BAB II .....</b>	<b>15</b>
A. Manajemen Operasional .....	15
1. Pengertian Manajemen.....	15
2. Pengertian Manajemen Operasi .....	16



3. Pentingnya Manajemen Operasi .....	19
4. Ruang Lingkup Manajemen Operasi.....	20
B. Perangkat Jaringan .....	21
C. Pemeliharaan (Maintenance) .....	22
1. Pengertian Pemeliharaan (Maintenance) .....	22
2. Preventive Maintenance .....	25
3. Corrective Maintenance .....	30
4. Jadwal Maintenance .....	31
5. Biaya Pemeliharaan .....	32
6. Kegiatan Pemeliharaan .....	34
7. Produktivitas dan Efisiensi Pemeliharaan .....	35
D. Distribusi Kerusakan .....	36
1. Distribusi Lognormal .....	36
2. Distribusi Normal .....	36
3. Distribusi Exponential .....	36
4. Distribusi Weibull .....	37
E. Software Minitab 17 .....	37
F. Pengujian Hipotesis .....	38
G. Uji Anderson Darling .....	39
H. Definisi P-Value .....	40
I. Penelitian Terdahulu .....	40
J. Kerangka Pemikiran .....	43

<b>BAB III .....</b>	<b>44</b>
A. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	44
B. Desain Penelitian .....	44
C. Definisi dan Operasionalisasi Variabel .....	45
1. Variabel Dependen .....	45
2. Variabel Independen .....	45
D. Metode Pengumpulan Data .....	46
E. Metode Analisis Data .....	46
F. Pengolahan Data .....	48
1. Perhitungan Failure Modes and Effect Analyze (FMEA) .....	48
2. Perhitungan Parameter TTF dan TTR .....	50
3. Perhitungan Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Time to Repair (MTTR).....	51
4. Perhitungan Interval Waktu Perawatan .....	52
G. Analisa Data .....	54
<b>BAB IV .....</b>	<b>55</b>
A. Pengumpulan Data .....	55
1. Periode Penelitian .....	55
2. Data Jam Kerja .....	55
3. Data Perangkat dan Komponen Jaringan .....	55
4. Data Perbaikan Perangkat dan Komponen Jaringan .....	56
B. Pengolahan Data .....	61

1. Perhitungan Downtime Kerusakan Perangkat dan Komponen	
Jaringan .....	61
2. Failure Modes and Effect Analyze (FMEA) .....	69
3. Waktu Kerusakan, Time to Failure (TTF), dan Time to Repair	
(TTR) .....	76
4. Identifikasi Pola Distribusi dan Parameter .....	98
5. Menghitung MTTR (Mean Time to Repair) .....	118
6. Menghitung MTTF (Mean Time to Failure) .....	120
7. Menghitung Biaya Maintenance .....	123
8. Menghitung Biaya Korektif Maintenance (Cf) .....	124
9. Menghitung Biaya Preventif Maintenance (Cp) .....	127
10. Menentukan Interval Penggantian .....	129
C. Jadwal Preventive Maintenance Pengantian Perangkat Dan	
Komponen.....	153
1. Jadwal Penggantian Perangkat dan Komponen Palo Alto	
Router.....	154
2. Jadwal Penggantian Perangkat dan Komponen Cisco SW-	
Core.....	155
3. Jadwal Pengantian Perangkat dan Komponen Cisco SW-	
Access.....	157
4. Jadwal Pengantian Perangkat dan Komponen Cisco Wireless	
Controller.....	159

5. Jadwal Pengantian Perangkat dan Komponen Cisco Access Point.....	161
6. Jadwal Pengantian Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS).....	162
D. Jadwal Pengantian Perangkat dan Komponen Jaringan dan Biaya Downtime Setelah Dilakukan Preventive Maintenance .....	165
E. Biaya Setelah Dilakukan Preventive Maintenance .....	167
<b>BAB V</b> .....	<b>169</b>
A. Simpulan .....	169
B. Saran .....	170
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>171</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>175</b>

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

1.1	Maintenance kompoonen-komponen perangkat jaringan periode 2017-2019	7
1.2	Maintenance perangkat jaringan periode 2017-2019	8
2.1	Penelitian terdahulu	40
4.1.1	Data Perbaikan Perangkat Palo Alto Router	56
4.1.2	Data Perbaikan Komponen Power Supply (PSU)	57
4.2.1	Data Perbaikan Perangkat Cisco SW-Core	57
4.2.2	Data Perbaikan Komponen Power Supply (PSU)	57
4.2.3	Data Perbaikan Komponen FAN	57
4.2.4	Data Perbaikan Komponen SFP Module	58
4.3.1	Data Perbaikan Perangkat Cisco SW-Access	58
4.3.2	Data Perbaikan Komponen Power Supply (PSU)	58
4.3.3	Data Perbaikan Komponen FAN	59
4.4.1	Data Perbaikan Perangkat Cisco Wireless Controller	59
4.4.2	Data Perbaikan Komponen Power Supply (PSU)	59
4.4.3	Data Perbaikan Komponen FAN	59
4.5.1	Data Perbaikan Perangkat Cisco Access Point	60
4.5.2	Data Perbaikan Komponen Antenna Module	60
4.6.1	Data Perbaikan Perangkat Unit Power Supply (UPS)	60
4.6.2	Data Perbaikan Komponen FAN	61
4.6.3	Data Perbaikan Komponen Battery	61

4.7	Hasil Perhitungan Downtime Kerusakan Perangkat dan Komponen Palo Alto Router	62
4.8	Hasil Perhitungan Downtime Kerusakan Perangkat dan Komponen Cisco SW-Core	62
4.9	Hasil Perhitungan Downtime Kerusakan Perangkat dan Komponen Cisco SW-Access	64
4.10	Hasil Perhitungan Downtime Kerusakan Perangkat dan Komponen Cisco Wireless Controller	65
4.11	Hasil Perhitungan Downtime Kerusakan Perangkat dan Komponen Cisco Access Point	66
4.12	Hasil Perhitungan Downtime Kerusakan Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS)	67
4.13	Hasil Persentase Downtime Kerusakan Perangkat Jaringan	68
4.14	Kriteria dan Nilai Rangking untuk Severity	70
4.15	Kriteria dan Nilai Rangking untuk Occurrence	70
4.16	Kriteria dan Nilai Rangking untuk Detection	71
4.17	Failure Modes and Effect Analyze Pada Perangkat dan Komponen Palo Alto Router	72
4.18	Failure Modes and Effect Analyze Pada Perangkat dan Komponen Cisco SW-Core	73
4.19	Failure Modes and Effect Analyze Pada Perangkat dan Komponen Cisco SW-Access	74

4.20	Failure Modes and Effect Analyze Pada Perangkat dan Komponen Cisco Wireless Controller	74
4.21	Failure Modes and Effect Analyze Pada Perangkat dan Komponen Cisco Access Point	75
4.22	Failure Modes and Effect Analyze Pada Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS)	75
4.23.1	TTR dan TTF Perangkat Palo Alto Router	77
4.23.2	TTF dan TTR Komponen Power Supply (PSU)	77
4.24.1	TTF dan TTR Perangkat Cisco SW-Core	78
4.24.2	TTF dan TTR Komponen Power Supply (PSU)	79
4.24.3	TTF dan TTR Komponen FAN	81
4.24.4	TTF dan TTR Komponen SFP Module	81
4.25.1	TTF dan TTR Perangkat Cisco SW-Access	83
4.25.2	TTF dan TTR Komponen Power Supply (PSU)	74
4.25.3	TTF dan TTR Komponen FAN	86
4.26.1	TTF dan TTR Perangkat Cisco Wireless Controller	88
4.26.2	TTF dan TTR Komponen Power Supply (PSU)	88
4.26.3	TTF dan TTR Komponen FAN	89
4.27.1	TTF dan TTR Perangkat Cisco Access Point	90
4.27.2	TTF dan TTR Komponen Antenna Module	92
4.28.1	TTF dan TTR Perangkat Unit Power Supply (UPS)	94
4.28.2	TTF dan TTR Komponen FAN	95

4.28.3	TTF dan TTR Komponen Battery	96
4.29.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTR Perangkat dan Komponen Palo Alto Router	99
4.29.2	Parameter Distribusi TTR Perangkat dan Komponen Palo Alto Router	99
4.30.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTR Perangkat dan Komponen Cisco SW-Core	100
4.30.2	Parameter Distribusi TTR Perangkat dan Komponen Cisco SW-Core	102
4.31.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTR Perangkat dan Komponen Cisco SW-Access	102
4.31.2	Parameter Distribusi TTR Perangkat dan Komponen Cisco SW-Access	103
4.32.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTR Perangkat dan Komponen Cisco Wireless Controller	104
4.32.2	Parameter Distribusi TTR Perangkat dan Komponen Cisco Wireless Controller	105
4.33.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTR Perangkat dan Komponen Cisco Access Point	105
4.33.2	Parameter Distribusi TTR Perangkat dan Komponen Cisco Access Point	106
4.34.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTR Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS)	107
4.34.2	Parameter Distribusi TTR Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS)	108



4.35.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTF Perangkat dan Komponen Palo Alto Router	109
4.35.2	Parameter Distribusi TTF Perangkat dan Komponen Palo Alto Router	110
4.36.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTF Perangkat dan Komponen Cisco SW-Core	110
4.36.2	Parameter Distribusi TTF Perangkat dan Komponen Cisco SW-Core	112
4.37.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTF Perangkat dan Komponen Cisco SW-Access	112
4.37.2	Parameter Distribusi TTF Perangkat dan Komponen Cisco SW-Access	113
4.38.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTF Perangkat dan Komponen Cisco Wireless Controller	114
4.38.2	Parameter Distribusi TTF Perangkat dan Komponen Cisco Wireless Controller	115
4.39.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTF Perangkat dan Komponen Cisco Access Point	115
4.39.2	Parameter Distribusi TTF Perangkat dan Komponen Cisco Access Point	116
4.40.1	Pola Distribusi dan Nilai Anderson Darling TTF Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS)	116
4.40.2	Parameter Distribusi TTF Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS)	118
4.41	MTTR Perangkat dan Komponen Palo Alto Router	119
4.42	MTTR Perangkat dan Komponen Cisco SW-Core	119

4.43	MTTR Perangkat dan Komponen Cisco SW-Access	119
4.44	MTTR Perangkat dan Komponen Cisco Wireless Controller	120
4.45	MTTR Perangkat dan Komponen Cisco Access Point	120
4.46	MTTR Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS)	120
4.47	MTTF Perangkat dan Komponen Palo Alto Router	121
4.48	MTTF Perangkat dan Komponen Cisco SW-Core	121
4.49	MTTF Perangkat dan Komponen Cisco SW-Access	122
4.50	MTTF Perangkat dan Komponen Cisco Wireless Controller	122
4.51	MTTF Perangkat dan Komponen Cisco Access Point	122
4.52	MTTF Perangkat dan Komponen Unit Power Supply (UPS)	122
4.53.1	Interval Penggantian Komponen Power Supply (PSU)	130
4.54.1	Interval Penggantian Perangkat Cisco SW-Core	132
4.54.2	Interval Penggantian Komponen Power Supply (PSU)	134
4.54.3	Interval Penggantian Komponen FAN	135
4.54.4	Interval Penggantian Komponen SFP Module	136
4.55.1	Interval Penggantian Perangkat Cisco SW-Access	138
4.55.2	Interval Penggantian Komponen Power Supply (PSU)	140
4.55.3	Interval Penggantian Komponen FAN	141
4.56.1	Interval Penggantian Komponen Power Supply (PSU)	143
4.56.2	Interval Penggantian Komponen FAN	144
4.57.1	Interval Penggantian Perangkat Cisco Access Point	146
4.57.2	Interval Penggantian Komponen Antenna Module	147

4.58.1 Interval Penggantian Perangkat Unit Power Supply (UPS)	149
4.58.2 Interval Penggantian Komponen FAN	150
4.58.3 Interval Penggantian Komponen Battery	152
4.59.1 Biaya Preventive Miantenance Komponen Power Supply (PSU)	154
4.60.1 Biaya Preventive Miantenance Perangkat Cisco SW-Core	155
4.60.2 Biaya Preventive Miantenance Komponen Power Supply (PSU)	155
4.60.3 Biaya Preventive Miantenance Komponen FAN	156
4.60.4 Biaya Preventive Miantenance Komponen SFP Module	157
4.61.1 Biaya Preventive Miantenance Perangkat Cisco SW-Access	158
4.61.2 Biaya Preventive Miantenance Komponen Power Supply (PSU)	158
4.61.3 Biaya Preventive Miantenance Komponen FAN	159
4.62.1 Biaya Preventive Miantenance Komponen Power Supply (PSU)	160
4.62.2 Biaya Preventive Miantenance Komponen FAN	160
4.63.1 Biaya Preventive Miantenance Perangkat Cisco Access Point	161
4.63.2 Biaya Preventive Miantenance Komponen Antenna Module	162
4.64.1 Biaya Preventive Miantenance Perangkat Unit Power Supply (UPS)	163
4.64.2 Biaya Preventive Miantenance Komponen FAN	163
4.64.3 Biaya Preventive Miantenance Komponen Battery	164
4.65 Interval Pengantian Perangkat dan Komponen Jaringan	165
4.66 Total Biaya Downtime Pengantian Perangkat dan Komponen Jaringan	166
4.67 Total Biaya Preventive Maintenance Perangkat dan Komponen Jaringan	167

**DAFTAR GAMBAR**

1.1	Pendapatan Perusahaan Tahun 2019	9
2.1	Klasifikasi Pemeliharaan	23
2.2	Bagian-bagian Minitab 17	37
2.3	Bagan Kerangka Pemikiran Penelitian	42
3.1	Diagram Alir Proses Penelitian	46
4.1	Diagram Pareto Penentuan Perangkat Kritis	68
4.2.1	Grafik Keandalan Komponen Power Supply (PSU)	131
4.3.1	Grafik Keandalan Perangkat Cisco SW-Core	132
4.3.2	Grafik Keandalan Komponen Power Supply (PSU)	134
4.3.3	Grafik Keandalan Komponen FAN	135
4.3.4	Grafik Keandalan Komponen SFP Module	137
4.4.1	Grafik Keandalan Perangkat Cisco SW-Access	138
4.4.2	Grafik Keandalan Komponen Power Supply (PSU)	140
4.4.3	Grafik Keandalan Komponen FAN	141
4.5.1	Grafik Keandalan Komponen Power Supply (PSU)	143
4.5.2	Grafik Keandalan Komponen FAN	144
4.6.1	Grafik Keandalan Perangkat Cisco Access Point	146
4.6.2	Grafik Keandalan Komponen Antenna Module	147
4.7.1	Grafik Keandalan Perangkat Unit Power Supply (UPS)	149
4.7.2	Grafik Keandalan Komponen FAN	151

4.7.3 Grafik Keandalan Komponen Battery

152

