

TUGAS AKHIR

EVALUASI SISTEM MANAJEMEN PEMELIHARAAN
BANGUNAN GEDUNG DITINJAU DARI ASPEK
WAKTU DAN BIAYA

(Studi Kasus : Bangunan X Pabrik Farmasi di Jakarta)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata (S-1)



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Arifah Budiarti Nurfitri
41119120026

Dosen Pembimbing :


Retna Kristiana ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2021

	LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang Pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : EVALUASI SISTEM MANAJEMEN PEMELIHARAAN BANGUNAN GEDUNG DITINJAU DARI ASPEK WAKTU DAN BIAYA

Disusun oleh :

N a m a : Arifah Budiarti Nurfitri
N I M : 41119120026
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan lulus pada sidang sarjana tanggal: 28 Agustus 2021.

Jakarta, 28 Agustus 2021

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Retna KRISTIANA S.T., M.T.



Ir. Ernanda Dharmapribadi, M.M.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arifah Budiarti Nurfitri
Nomor Induk Mahasiswa : 41119120026
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.



Jakarta, 28 Agustus 2021
Yang memberikan pernyataan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Arifah Budiarti Nurfitri

ABSTRAK

Judul : Evaluasi Sistem Manajemen Pemeliharaan Bangunan Gedung Ditinjau Dari Aspek Waktu dan Biaya (Studi Kasus : Bangunan X Pabrik Farmasi di Jakarta), Nama : Arifah Budiarti Nurfitri, NIM : 41119120026, Dosen Pembimbing : Retna Kristiana, ST., MT., Tahun Lulus : 2021

Bidang konstruksi pada umumnya tidak pernah lepas dari kata pemeliharaan, hal ini bertujuan untuk meningkatkan rasa nyaman dan aman dari setiap orang yang berada di lingkungan konstruksi tersebut. Salah satu bangunan yang membutuhkan pemeliharaan bangunan secara rutin yaitu bangunan pabrik farmasi dimana hal – hal diluar dari kegiatan inti produksi tersebut mengalami kerusakan fasilitas dari gedung akan menjadi hambatan dalam kegiatan produksi. Kegiatan pemeliharaan sarana dan prasarana bangunan X Pabrik Farmasi di Jakarta pada setiap periode tertentu selalu memiliki perubahan jadwal dan anggaran untuk pemeliharaan gedung yang menjadi hambatan dalam kegiatan produksi. Hal ini menjadikan kegiatan yang ada menjadi tidak efektif dan efisien. Pada proyek akhir ini dilakukan pengamatan terhadap pemeliharaan bangunan gedung dengan metode wawancara dan dianalisis menggunakan analisa Pert dan CPM, analisis kuantitatif serta menggunakan analisa harga satuan pekerjaan dengan dibantu program CSM. Sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder dari Bangunan X Pabrik Farmasi di Jakarta. Berdasarkan analisa yang dilakukan diperoleh kesimpulan penerapan sistem manajemen pemeliharaan bangunan gedung yang ditinjau dari aspek waktu dan biaya belum maksimal dari segi efektivitas waktu dan efisiensi biaya, dikarenakan jadwal pemeliharaan yang sudah ada belum detail pada sub – sub ruangan sehingga masih menimbulkan adanya *maintenance notification* yang mengakibatkan adanya *over budget*. Kurangnya fokus pembahasan sistem manajemen pemeliharaan merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi kegiatan perbaikan berulang pada setiap tahunnya. Selain itu, sumber daya manusia, kegiatan pelatihan dan sosialisasi juga merupakan faktor kendala dari sistem manajemen pemeliharaan yang buruk.

Kata kunci : Sistem manajemen pemeliharaan, jadwal pemeliharaan, biaya pemeliharaan, bangunan gedung

ABSTRACT

*Title : Evaluation of the Building Maintenance Management System in terms of Scheduling and Cost Aspects (Case Study : Building X Pharmacy Factory in Jakarta),
Name : Arifah Budiarti Nurfitri, NIM : 41119120026, Advisor : Retna Kristiana, ST., MT., Graduation Year : 2021*

In general, the construction sector is never separated from the word maintenance, it aims to increase the comfort and safety of everyone in the construction environment. One of the buildings that requires routine building maintenance, a pharmaceutical factory where things outside of the core production activities are damaged, the facilities of the building will become obstacles in production activities. Maintenance Activities and Building Infrastructure X Pharmacy Factory in Jakarta at any given period always has a schedule and budget for building maintenance which is an obstacle in production activities. This makes activities ineffective and inefficient. In this final project, monitoring of building maintenance is carried out using interviews and the analysis using Pert and CPM analysis, quantitative analysis and using unit price analysis assisted by the CSM program. The data sources used are primary data and secondary data from Building X Pharmacy Factory in Jakarta. Based on the analysis carried out based on the implementation of the building maintenance management system in terms of time and cost aspects, it is not maximized in terms of time and cost control, based on the maintenance schedule that already has details in the sub-rooms so that it still raises maintenance notifications that have not resulted in an over budget. Lack of focus on the maintenance management system discussion the biggest factor affecting recurring activities on an annual basis. Apart from that, human resources, training activities and outreach are also factors of a poor maintenance management system.

Keywords: Maintenance Management, Maintenance Schedule, Maintenance, Buildings

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah S.W.T, Tuhan yang Maha Esa atas Karunia-Nya seluruh tahapan penyelesaian Tugas Akhir ini dengan judul “Evaluasi Sistem Manajemen Pemeliharaan Bangunan Gedung Ditinjau Dari Aspek Waktu dan Biaya (Studi Kasus: Bangunan X Pabrik Farmasi di Jakarta)” ini dapat diselesaikan sesuai waktu yang telah ditentukan. Adapun penyusunan tugas akhir ini diajukan sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1). Dalam kesempatan kali ini, diucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, memberikan kesempatan, dan membimbing hingga pada akhirnya laporan ini dapat diselesaikan dengan baik, diantaranya yaitu:

1. Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis bisa menyusun dan menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua orang tua tercinta serta adik saya yang selalu mendukung dan terus memberikan doa dan motivasi.
3. Yth, Ir. Sylvia Indriany, M.,T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
4. Yth, Retna Kristiana, ST., M.T, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberi masukan kepada penulis.
5. Staff Tata Usaha Universitas Mercubuana yang tak pernah lelah melayani kami dalam hal kepengurusan administrasi perkuliahan.
6. Seluruh teman teman jurusan teknik sipil Universitas Mercubuana yang turut memberikan semangat dan motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang ikut membantu memberikan masukan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir yang namanya tidak dapat disebut satu persatu.

Akhir kata penulis sadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak lepas dari kekurangan - kekurangan, untuk itu penulis memohon maaf atas kekurangan ini dan sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun mengenai laporan ini. Semoga laporan proposal tugas akhir ini bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 14 Agustus 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-4
1.3 Perumusan Masalah.....	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-5
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-6
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-6
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Pengertian Pemeliharaan.....	II-1
2.2 Perawatan Bangunan Gedung	II-1
2.3 Lingkup Perawatan Bangunan Gedung.....	II-2
2.4 Penjadwalan dan Biaya Pemeliharaan Gedung	II-5
2.4.1 Estimasi Biaya Proyek.....	II-5
2.4.2. Penjadwalan Proyek	II-10
2.5 <i>Network Planning</i>	II-13
2.6 Penelitian Terdahulu	II-16
2.7 <i>Research GAP</i>	II-37
2.8 Kerangka Berpikir	II-54
2.9 Hipotesa Penelitian.....	II-55
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Metode Penelitian.....	III-1
3.2 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir	III-2
3.2.1 Pengumpulan Data	III-3

3.2.2 Analisis Data	III-7
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1 Gambaran Umum	IV-1
4.1.1 Deskripsi Kegiatan	IV-1
4.1.2 Ruang Lingkup Kegiatan Pemeliharaan.....	IV-1
4.1.3 Sumber Data	IV-2
4.2 Pengolahan Data.....	IV-7
4.2.1 <i>Work Breakdown Structure</i>	IV-7
4.2.2 Diagram Jaringan	IV-7
4.3 Metode <i>Critical Path Method</i> (CPM)	IV-8
4.3.1 Perhitungan Maju <i>Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Penyimpanan dan Pengemasan.....	IV-11
4.3.2 Perhitungan Mundur <i>Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Penyimpanan dan Pengemasan.....	IV-13
4.3.3 Identifikasi <i>Float Time Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Penyimpanan dan Pengemasan.....	IV-14
4.3.4 Perhitungan Maju <i>Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Produksi 1	IV-18
4.3.5 Perhitungan Mundur <i>Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Produksi 1 ..	IV-20
4.3.6 Identifikasi <i>Float Time Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Produksi 1	IV-21
4.3.7 Perhitungan Maju <i>Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Laboratorium..	IV-25
4.3.8 Perhitungan Mundur <i>Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Laboratorium.....	IV-27
4.3.9 Identifikasi <i>Float Time Critical Path Method</i> (CPM) Bagian Laboratorium.....	IV-28
4.4 Metode <i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT).....	IV-32
4.4.1 Waktu Optimis, Realistis dan Pesimis pada Bagian Penyimpanan dan Pengemasan.....	IV-33
4.4.2 Perhitungan Waktu Aktifitas Bagian Penyimpanan dan Pengemasan	IV-35
4.4.3 Perhitungan Standar Deviasi Bagian Penyimpanan dan Pengemasan	IV-36
4.4.4 Perhitungan Varians Bagian Penyimpanan dan Pengemasan	IV-37
4.4.5 Perhitungan Probabilitas Bagian Penyimpanan dan Pengemasan.....	IV-37
4.4.6 Waktu Optimis, Realistis dan Pesimis pada Bagian Produksi 1	IV-39
4.4.7 Perhitungan Waktu Aktifitas Bagian Produksi 1	IV-41
4.4.8 Perhitungan Standar Deviasi Bagian Produksi 1	IV-42
4.4.9 Perhitungan Varians Bagian Produksi 1	IV-42

4.4.10	Perhitungan Probabilitas Bagian Produksi 1	IV-43
4.4.11	Waktu Optimis, Realistis dan Pesimis pada Bagian Laboratorium	IV-45
4.4.12	Perhitungan Waktu Aktifitas Bagian Laboratorium.....	IV-47
4.4.13	Perhitungan Standar Deviasi Bagian Laboratorium.....	IV-47
4.4.14	Perhitungan Varians Bagian Laboratorium.....	IV-48
4.4.15	Perhitungan Probabilitas Bagian Laboratorium	IV-49
4.5	Metode CSM (<i>Cost Significant Method</i>).....	IV-51
4.5.1	Penentuan Populasi, Sampel dan Pengelompokan Pekerjaan yang Sejenis	IV-51
4.5.2	Perhitungan Pengaruh <i>Time Value</i>	IV-52
4.5.3	Menentukan <i>Cost Significant Items</i>	IV-53
4.5.4	Uji Normalitas Berdasarkan <i>Cost Significant Items (CSI)</i>	IV-55
4.5.5	Uji Validitas Berdasarkan <i>Cost Significant Items (CSI)</i>	IV-56
4.5.6	Uji Reliabilitas Berdasarkan <i>Cost Significant Items (CSI)</i>	IV-58
4.5.7	Uji Regresi Linear Berdasarkan <i>Cost Significant Items (CSI)</i>	IV-58
4.5.8	Pengujian Model Menggunakan <i>Cost Model Factor (CMF)</i>	IV-60
4.6	Validasi Pakar	IV-61
4.6.1	Durasi Waktu Pada Kegiatan Pemeliharaan.....	IV-62
4.6.2	Pekerjaan Prioritas Pada Kegiatan Pemeliharaan Supaya Waktu Efektif	IV-62
4.6.3	Tingkat Akurasi Biaya Kegiatan Pemeliharaan Perencanaan Dengan Aktual.....	IV-63
4.6.4	Evaluasi Terhadap Sistem Manajemen Pemeliharaan.....	IV-63
BAB V METODOLOGI PENELITIAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	II-17
Tabel 2.2 Research Gap Analysis	II-38
Tabel 3.1 Nama Bagian Ruangan Penyimpanan	III-3
Tabel 3.2 Nama Bagian Ruangan Pengemasan	III-5
Tabel 3.3 Nama Bagian Ruangan Produksi 1	III-6
Tabel 3.4 Nama Bagian Ruangan Laboratorium	III-7
Tabel 4.1 Hasil Wawancara Dengan Responden Terkait	IV-2
Tabel 4.2 Rincian Waktu Penyelesaian Aktivitas	IV-4
Tabel 4.3 Daftar Jumlah Ruangan dan Durasi Aktivitas Kegiatan Pemeliharaan	IV-5
Tabel 4.4 Urutan Kegiatan Pemeliharaan Bagian Penyimpanan dan Pengemasan Metode CPM	IV-8
Tabel 4.5 Perhitungan Waktu Menggunakan Metode CPM	IV-10
Tabel 4.6 Urutan Kegiatan Pemeliharaan Bagian Produksi 1	IV-17
Tabel 4.7 Perhitungan Waktu Bagian Produksi 1 Menggunakan Metode CPM	IV-18
Tabel 4.8 Urutan Kegiatan Pemeliharaan Bagian Laboratorium	IV-23
Tabel 4.9 Perhitungan Waktu Bagian Laboratorium Menggunakan Metode CPM	IV-24
Tabel 4.10 Total Durasi Aktivitas Kegiatan Pemeliharaan dengan Metode CPM	IV-30
Tabel 4.11 Waktu Optimis, Realistis dan Pesimis Pada Bagian Penyimpanan dan Pengemasan	IV-33
Tabel 4.12 Waktu Pelaksanaan Kegiatan yang diharapkan Metode PERT Bagian Penyimpanan dan Pengemasan	IV-34
Tabel 4.13 Waktu Optimis, Realistis dan Pesimis Pada Bagian Produksi 1	IV-39
Tabel 4.14 Waktu Pelaksanaan Kegiatan yang diharapkan Metode PERT Bagian Produksi 1	IV-40
Tabel 4.15 Waktu Optimis, Realistis dan Pesimis Pada Bagian Laboratorium	IV-45
Tabel 4.16 Waktu Pelaksanaan Kegiatan yang diharapkan Metode PERT Bagian Laboratorium	IV-46
Tabel 4.17 Hasil Rekapitulasi Data Anggaran Biaya Kegiatan Pemeliharaan Tiap Tahun	IV-52
Tabel 4.18 Data Inflasi Umum Kota Jakarta	IV-52
Tabel 4.19 Indeks Data Kemudian Dikalikan Inflasi Ke Tahun 2021	IV-53
Tabel 4.20 Variabel Cost Significant Items	IV-53
Tabel 4.21 Proporsi Komponen Biaya	IV-54
Tabel 4.22 Uji Normalitas Berdasarkan Cost Significant Items	IV-56

Tabel 4.23 Hasil Uji Validitas Berdasarkan Cost Significant Items (CSI)	IV-57
Tabel 4.24 Uji Reliabilitas Berdasarkan Cost Significant Items (CSI)	IV-58
Tabel 4.25 Coefficients	IV-59
Tabel 4.26 Rangkuman Hasil Perhitungan Model CMF	IV-60
Tabel 4.27 Data Kriteria Pakar	IV-62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jadwal Pemeliharaan Bangunan	I-2
Gambar 1.2 Maintenance Notification	I-2
Gambar 1.3 Laporan Keuangan	I-3
Gambar 2.1 Hubungan Peristiwa dan Kegiatan Pada AOA	II-14
Gambar 2.2 Hubungan Peristiwa dan Kegiatan Pada AON	II-14
Gambar 2.3 Gambar Kerangka Berpikir	II-54
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 4.1 <i>Shop Drawing</i> Denah Bangunan X Pabrik di Jakarta	IV-5
Gambar 4.2 WBS Pada Kegiatan Pemeliharaan Bangunan X Farmasi di Jakarta	IV-7
Gambar 4.3 Diagram Jaringan Kegiatan Pemeliharaan Bangunan X Farmasi di Jakarta	IV-9
Gambar 4.4 Keterangan dari Menyelesaikan CPM	IV-10
Gambar 4.5 Network Diagram Jalur Kritis CPM	IV-16
Gambar 4.6 Diagram Jaringan Kegiatan Pemeliharaan Bangunan X Pabrik Farmasi di Jakarta	IV-17
Gambar 4.7 Network Diagram Jalur Kritis CPM	IV-23
Gambar 4.8 Diagram Jaringan Kegiatan Pemeliharaan Bangunan X Farmasi di Jakarta	IV-24
Gambar 4.9 Network Diagram Jalur Kritis CPM	IV-30
Gambar 4.10 Network Diagram Jalur Kritis PERT	IV-35
Gambar 4.11 Network Diagram Jalur Kritis Metode PERT Bagian Produksi 1	IV-40
Gambar 4.12 Network Diagram Jalur Kritis PERT Bagian Laboratorium	IV-46
Gambar 4.13 Grafik CDF dari Hasil Metode PERT	IV-52

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A (DATA PERUSAHAAN FARMASI X DI JAKARTA)

Lampiran A1. Jadwal Pemeliharaan Bangunan	LA-1
Lampiran A2. <i>Maintenance Notification</i>	LA-2
Lampiran A3. Laporan Keuangan	LA-3
Lampiran A4. Hasil Wawancara Responden	LA-4
Lampiran A5. Shop Drawing Denah Bangunan X Pabrik Farmasi	LA-5
Lampiran A6. WBS Kegiatan Pemeliharaan Bangunan X Farmasi	LA-6

LAMPIRAN B (DATA PERHITUNGAN METODE CPM)

Lampiran B1. Perhitungan CPM Bagian Penyimpanan dan Pengemasan.....	LB-1
Lampiran B2. Perhitungan CPM Bagian Produksi	LB-2
Lampiran B3. Perhitungan CPM Bagian Laboratorium	LB-3

LAMPIRAN C (DATA PERHITUNGAN METODE PERT)

Lampiran C1. Perhitungan PERT Bagian Penyimpanan dan Pengemasan	LC-1
Lampiran C2. Tabel Z Distribusi Normal Bagian Penyimpanan dan Pengemasan ...	LC-2
Lampiran C3. Perhitungan PERT Bagian Produksi 1	LC-3
Lampiran C4. Tabel Z Distribusi Normal Bagian Produksi 1	LC-4
Lampiran C5. Perhitungan PERT Bagian Laboratorium	LC-5
Lampiran C6. Tabel Z Distribusi Normal Bagian Laboratorium	LC-6

LAMPIRAN D (DATA PERHITUNGAN METODE CSM)

Lampiran D1. Anggaran Biaya Kegiatan Pemeliharaan Tahun 2018 - 2020	LD-1
Lampiran D2. Hasil SPSS Dari Uji Normalitas Shapirow - Wilk	LD-2
Lampiran D3. Hasil SPSS Dari Uji Validitas	LD-3
Lampiran D4. Hasil SPSS Dari Uji Reliabilitas	LD-4
Lampiran D5. Hasil SPSS Dari Uji Regresi Linear Sederhana	LD-5
Lampiran D6. Hasil Validasi Pakar	LD-6