

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, pemeliharaan bangunan gedung adalah kegiatan menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana dan sarannya agar bangunan gedung selalu laik fungsi (*preventive maintenance*). Perawatan bangunan gedung adalah kegiatan memperbaiki dan/atau mengganti bagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana agar bangunan gedung tetap laik fungsi (*currative maintenance*).

2.2. Manajemen Pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung ;

2.2.1. Batasan Organisasi Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung

Organisasi pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung dipengaruhi oleh tingkat kompleksitas bangunan yang meliputi luas dan dimensi bangunan, sistem bangunan yang digunakan, teknologi yang diterapkan, serta aspek teknis dan non teknis lainnya, seperti:

1. Ukuran fisik bangunan gedung.
2. Jumlah bangunan.
3. Jarak antar bangunan.
4. Moda transportasi yang digunakan oleh pekerja dan penyelia.
5. Kinerja produksi atau operasional dari tiap lokasi.
6. Jenis peralatan dan perlengkapan.
7. Jenis dan fungsi bangunan gedung.

Organisasi ini yang bertanggung jawab atas kelancaran operasional bangunan, pelaksanaan pengoperasian dan perawatan sesuai dengan prosedur

yang sudah ditetapkan secara efisien dan efektif. Untuk itu, dibutuhkan organisasi dengan ketentuan:

1. Seluruh personil mempunyai tugas, tanggung jawab, dan wewenang yang jelas dan terukur.
2. Seluruh personil merupakan tenaga trampil dan handal, sudah terlatih dan siap pakai.
3. Manajemen menerapkan pemberian imbalan dan sanksi yang adil.

2.2.2. Struktur Organisasi Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung

1. Dipimpin oleh seorang manajer bangunan (*building manager*).
2. Sekurang-kurangnya memiliki empat departemen: Teknik (*engineering*), tata grha (*house keeping*), Layanan Pelanggan, dan Administrasi & Keuangan.
3. Departemen *engineering* dan tata grha mempunyai penyelia (*supervisor*).
4. Departemen umum dibantu oleh beberapa staf.
5. Setiap penyelia mempunyai tim pelaksana

2.2.3. Fungsi, Tanggung Jawab Dan Kewajiban

2.2.3.1. Manajer Bangunan (Building Manager).

Mengkoordinir pekerjaan Kepala Departemen Teknik (*Chief Engineering*), Kepala Departemen Tata Grha (*Chief House Keeping*), Kepala Departemen Administrasi & Keuangan, dan Layanan Pelanggan (*Chief Finance & Administration* dan *Chief Customer Care*).

- a. Mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan pemeliharaan dan perawatan peralatan/perlengkapan gedung, instalasi dan utilitas bangunan.
- b. Mengadakan inspeksi langsung secara teratur ke seluruh ruangan bangunan untuk memeriksa kondisi mesin, peralatan/perlengkapan bangunan dan instalasi serta utilitas bangunan.

- c. Menerapkan sistem pengarsipan yang teratur untuk seluruh dokumen, surat-surat, buku-buku manual pengoperasian, pemeliharaan dan perawatan, serta laporan-laporan yang ada.
- d. Memelihara dan membina hubungan kerja internal dan eksternal

2.2.3.2. Kepala Departemen Teknik (*Chief Engineering*).

- a. Mengkoordinir, mengarahkan dan mengawasi kegiatan penyelia dan pelaksana yang berada di bawah kewenangannya.
- b. Menyusun rencana anggaran operasional.
- c. Mengkoordinir, mengarahkan dan mengawasi kegiatan pemeliharaan, perawatan dan perbaikan peralatan/perlengkapan bangunan dan instalasi serta utilitas bangunan.
- d. Mengevaluasi dan memberi masukan tentang penggunaan bahan dan energi serta biaya operasional.
- e. Menyusun dan menyajikan laporan operasional sesuai dengan tata laksana baku (*standard operation procedure*).

2.2.3.3. Kepala Departemen Tata Grha (*Chief House Keeping*).

- a. Mengkoordinir dan memberi arahan kepada penyelia (*supervisor*).
- b. Menyusun rencana anggaran kebersihan.
- c. Memeriksa kebersihan secara rutin.
- d. Mengendalikan penggunaan bahan dan peralatan pembersih.
- e. Menyusun dan menyajikan laporan operasional sesuai dengan tata laksana baku (*standard operation procedure*).

2.2.3.4. Kepala Departemen Layanan Pelanggan (*Chief Customer Care*).

- a. Mengkoordinir, mengarahkan dan mengawasi kegiatan kerja yang berada di bawah koordinasinya.
- b. Menyusun rencana kerja dan anggaran operasional untuk periode tertentu.

- c. Meneliti laporan dan usulan yang disampaikan oleh pelanggan dan/atau pimpinan.
- d. Membahas bersama Manajer Bangunan masalah internal dan eksternal untuk mengatasi keluhan dan usulan pelanggan.
- e. Membina hubungan harmonis baik internal maupun eksternal.
- f. Merumuskan, mengevaluasi dan memberikan rekomendasi serta mengawasi proses pengadaan barang dan jasa yang berkaitan dengan administrasi gedung.

2.2.3.5. Kepala Departemen Administrasi & Keuangan (*Chief Finance & Administration*).

- a. Mengkoordinir, mengarahkan dan mengawasi kegiatan kerja yang berada di bawah koordinasinya, agar tercapai efektivitas dan efisiensi kerja.
- b. Menyusun rencana kerja dan anggaran operasional manajemen untuk periode tertentu.
- c. Meneliti laporan dan usulan permintaan alokasi dana.
- d. Membahas bersama Manajer Bangunan tentang penggunaan dana taktis operasional.
- e. Menyusun dan melaporkan penggunaan dana operasional.
- f. Merumuskan, mengevaluasi dan memberikan rekomendasi serta mengawasi proses pengadaan barang dan jasa yang berkaitan dengan realisasi anggaran.
- g. Memeriksa pembelian, pengadaan barang/jasa serta pengeluaran uang sesuai wewenang yang ditetapkan.

2.2.3.6. Penyelia Teknik (*Engineering Supervisor*).

- a. Mengadakan pemeriksaan ke seluruh bagian bangunan untuk melihat kondisi peralatan/perlengkapan bangunan, instalasi dan utilitas bangunan.

- b. Memeriksa dan memantau pengoperasian peralatan mekanikal dan elektrik secara rutin.
- c. Memantau hasil pekerjaan penyedia jasa (kontraktor) mekanikal dan elektrik secara rutin.
- d. Melakukan kegiatan khusus tertentu, misalnya sistem kelistrikan, proteksi kebakaran, dll.
- e. Menyusun dan menyampaikan laporan sesuai dengan bidangnya

2.2.3.7. Penyelia Tata Grha (*House Keeping Supervisor*).

- a. Mengatur dan mengawasi pelaksanaan kebersihan.
- b. Mengatur dan memberikan arahan kepada pemimpin kelompok kerja.
- c. Mengatur jadwal kerja harian, mingguan dan bulanan.
- d. Menyusun dan menyampaikan laporan sesuai dengan bidangnya.

2.2.3.8. Pekerja plambing (*fitter*).

- a. Memperbaiki katup yang bocor.
- b. Memperbaiki sistem plambing.
- c. Memperbaiki sambungan pipa yang bocor dan/atau rusak.
- d. Memperbaiki saluran yang tersumbat.

2.2.3.9. Montir (*mechanic*).

- a. Memperbaiki mesin-mesin yang rusak.
- b. Memberi minyak dan pelumas secara periodik.
- c. Memeriksa kondisi peralatan/perlengkapan mekanik secara periodik.
- d. Mengganti suku cadang yang rusak/tidak berfungsi

2.2.3.10. Pekerja elektrik (*electrician*).

- a. Memperbaiki instalasi listrik yang rusak.
- b. Memeriksa kondisi peralatan/perlengkapan elektrik secara periodik.
- c. Mengganti suku cadang yang rusak/tidak berfungsi.

2.3. Nisbah Sumber Daya Manusia

- a. Satu orang pengawas/pelaksana untuk setiap 15 orang pekerja.
- b. Satu orang penyelia (*supervisor*) untuk setiap lima orang pengawas/pelaksana.
- c. Satu orang manajer pemeliharaan/perawatan untuk setiap tiga sampai lima orang penyelia.
- d. Satu orang *maintenance engineer* untuk setiap 30 sampai 70 orang pekerja.
- e. Satu orang tenaga administrasi untuk setiap 100 orang pekerja.

2.4. Lingkup Pemeliharaan Bangunan Gedung

Pekerjaan pemeliharaan meliputi jenis pembersihan, perapihan, pemeriksaan, pengujian, perbaikan dan/atau penggantian bahan atau perlengkapan bangunan gedung, dan kegiatan sejenis lainnya berdasarkan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung.(Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung).

2.5. Tujuan Pemeliharaan

Supriyatna (2011) dalam penelitiannya menjelaskan, tujuan utama dari proses pemeliharaan adalah :

1. Untuk memperpanjang usia bangunan.
2. Untuk menjamin ketersediaan perlengkapan yang ada dan juga mendapatkan keuntungan dari investasi yang maksimal.
3. Untuk menjamin keselamatan manusia yang menggunakan bangunan tersebut. Untuk menjamin kesiapan.
4. Operasional dari setiap peralatan atau perlengkapan dalam menghadapi situasi darurat seperti kebakaran.

2.6. Studi Pemeliharaan Bangunan Gedung

Ervianto (2007) melakukan studi kasus terhadap pemeliharaan bangunan gedung sebuah kampus. Tujuan penelitiannya adalah untuk mengetahui program pemeliharaan bangunan gedung beserta fasilitasnya yang telah berjalan dan merumuskan kembali program pemeliharaan bangunan gedung yang seharusnya dilakukan. Dalam penelitiannya Ervianto menyimpulkan bahwa tidak terdapat program pemeliharaan yang jelas dan terstruktur, yang ada hanya melakukan kegiatan bila telah terjadi ketidakstabilan sistem atau fasilitas yang melekat pada bangunan. Selain itu tidak adanya data tentang umur pakai dari setiap fasilitas tertentu, misalnya lampu, kran, plumbing, telepon. Serta data masa lalu tentang penggantian yang telah dilakukan. Berdasarkan kesimpulan tersebut, Ervianto menyarankan untuk mulai dipikirkan program pemeliharaan yang terstruktur dan berkala untuk semua fasilitas yang ada. Semua data fasilitas yang berada pada bangunan disiapkan dan dicatat tanggal penggantian semua komponennya, sehingga umur setiap komponen dapat terdeteksi dengan baik dan perlu ditingkatkan aspek manajerial dari unit pemeliharaan, termasuk pelaksana khusus pada fasilitas yang membutuhkan ketrampilan dan pengetahuan yang cukup.

2.7. Kegiatan Pemeliharaan Bangunan Gedung

Dalam penelitian Supriyatna (2011), Kegiatan pemeliharaan juga dibedakan dalam 3 tipe, yaitu:

1. Pemeliharaan Terencana

Pemeliharaan yang diorganisasi dan direncanakan sebelumnya dikontrol dan menggunakan *record* untuk menetapkan rencana selanjutnya.

2. Pemeliharaan Pencegahan

Pemeliharaan ini dilaksanakan pada interval atau yang telah direncanakan sebelumnya dan bertujuan untuk mengurangi kemungkinan adanya elemen yang rusak.

3. Pemeliharaan Langsung

Pemeliharaan yang dilaksanakan ketika suatu elemen atau komponen pembangunan dalam keadaan rusak dan memerlukan perbaikan. Pemeliharaan pencegahan umumnya direncanakan karena itu disebut pemeliharaan pencegahan terencana. Untuk mengetahui beberapa sistem pemeliharaan ini diperlukan adanya daftar informasi mengenai setiap bagian bangunan ruang, fungsi pelayanan tiap ruang dan seterusnya. Kemudian ditentukan elemen mana yang termasuk harus diperlakukan dengan pemeliharaan pencegahan dan frekuensi elemen tersebut dirawat apakah per minggu, per bulan atau per tahun. Pemilihan ini berdasarkan sejauh mana kerusakan dihubungkan dengan faktor keamanan dan produktivitas.

2.8. Pedoman Pemeliharaan Bangunan Gedung

Penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung. Lingkup pemeliharaan yang diamati yaitu lingkup arsitektural, mekanikal, tata ruang luar dan tata graha. Namun, tidak semua komponen gedung diamati pemeliharaannya karena waktu penelitian yang terbatas. Standar pelaksanaan pemeliharaan komponen-komponen gedung mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung disajikan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar Pemeliharaan Bangunan Gedung

No.	Kegiatan Pemeliharaan	Standar
1	Pembersihan dinding keramik kamar mandi/WC	2 kali sehari
2	Pembersihan plafon tripleks	3 bulan
3	Pelumasan kunci, engsel, grendel	2 bulan
4	Perawatan pintu lipat	2 bulan
5	Pembersihan kusen	Setiap hari

6	Polituran kembali kusen kayu	6 bulan
7	Pembersihan dinding lapis kayu	1 bulan
8	Pemeliharaan dinding kaca	1 tahun
9	Pembersihan kaca jendela serta pembatas (partisi) ruangan	1 minggu
10	Pembersihan saluran terbuka air kotor	1 bulan
11	Pembersihan <i>sanitary fixtures</i> (wastafel, toilet duduk, toilet jongkok, urinoir)	Setiap hari
12	Pemeriksaan kran air	2 bulan
13	Talang air datar pada atap bangunan	1 tahun
14	Pengecatan kembali talang tegak dari pipa besi atau PVC	4 tahun
15	Pengecatan luar bangunan	3 tahun
16	Pemeliharaan listplank kayu	6 bulan
17	Pemeriksaan dan pembersihan floor drain	Setiap hari
18	Penggunaan desinfektan untuk membersihkan lantai dan dinding kamar mandi	2 bulan
19	Pembersihan lantai keramik	Setiap hari
20	Pembersihan lantai karpet dengan pnghisap debu	Setiap hari
21	Pembersihan tirai/gordyn	2 bulan

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor :24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung,Departemen pekerjaan Umum.

2.8.1 Pemeliharaan Lantai

Pemeliharaan lantai keramik, porselin dan mozaik, pembersihan dilakukan terutama untuk menjaga kebersihan dari debu dan kotoran pada permukaan keramik, porselin dan mozaik dengan menggunakan sapu, sikat, mesin penghisap dan kemudian dipel. Pembersihan dilakukan setiap hari. Untuk pembersihan kotoran yang menempel, seperti noda/bercak tanah liat, diseka dengan kain basah dan disikat. Pembersihan dilakukan sesegera mungkin. Pemeliharaan pada lantai marmer dilakukan untuk menghindari kerusakan akibat garam alkali dan kotoran lain. Bahan dan alat yang dipakai yaitu sabun, sapu, mesin penghisap dan mesin pemoles.

2.8.2 Pemeliharaan Dinding

Pemeliharaan dinding keramik berglasur dan mozaik meliputi pembersihan keramik, mozaik dan nat-natnya. Pembersihan debu dan kotoran dengan menggunakan sapu, sikat keramik dan mesin penghisap, sedangkan dinding vinyl pemeliharaan dilakukan untuk melindungi permukaan vinyl terhadap senyawa kimia, perubahan warna dan tekstur dengan mencuci dan mengelap. Bahan yang digunakan sapu, sikat, mesin penghisap, mesin pencuci/penyikat dan detergen.

Pemeriksaan dinding kaca ini meliputi pemeriksaan semua karet atau *sealant* perekat kaca bersangkutan. Apabila terdapat kerusakan *sealant* atau karet perekat kaca, perbaiki dengan *sealant* baru dengan tipe yang sesuai. Dinding kaca dibersihkan menggunakan sikat karet dengan bahan detergen.

Pemeliharaan dinding kayu meliputi pencucian bercak/noda yang melekat pada permukaan cat menggunakan air dicampur bahan kimia kemudian dilap sampai kering. Pembersihan debu dan kotoran dilakukan setiap hari menggunakan lap, sapu dan mesin penghisap. Pencucian bercak/noda yang melekat pada permukaan cat menggunakan air dicampur bahan kimia kemudian dilap sampai kering.

2.8.3 Pemeliharaan Kunci, Grendel Dan Engsel

Pelumasan kunci, grendel dan engsel dilakukan untuk menghilangkan karat yang terbentuk karena kotoran dan cuaca. Pelumas yang digunakan yaitu

pelumas pasta atau pelumas cair lainnya. Pelumasan dilakukan pada bagian yang bergerak.

2.8.4 Pemeliharaan Plafon

Salah satu pemeliharaan plafon *gypsum* yaitu apabila terjadi kerusakan kecil pada plafon *gypsum* yang terkena bocoran atap atau pipa ditutup dengan bahan serbuk yang telah diaduk dengan air. Permukaan yang rusak kemudian diratakan dan ditunggu hingga kering, kemudian amplas menggunakan amplas No.2, lalu tutup dengan plamur tembok dan cat kembali.

Pemeliharaan plafon tripleks dilakukan menggunakan sikat atau kuas sebagai alat pembersih. Bila plafon rusak permukaannya karena kebocoran, segera ganti dengan yang baru. Untuk perbaikan, cat lama harus dikerok sebelum melakukan pengecatan ulang.

2.8.5 Pemeliharaan Talang

Talang dibersihkan dari kotoran yang dapat menimbulkan korosif pada seng talang datar. Bila talang tegak PVC pecah atau retak karena sesuatu benturan, perbaikan yang dilakukan adalah melapisi talang tegak PVC menggunakan bahan yang sama serta menggunakan perekat atau lem dengan bahan yang sama.

2.8.6 Pemeliharaan Unit AC

Pemeliharaan AC (*Air Conditioner*) harus dilakukan dengan frekuensi teratur. Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung, pemeliharaan unit AC digolongkan dengan frekuensi kelas AA, yaitu frekuensi pemeliharaan teratur (harian, mingguan, bulanan).

2.9. Perencanaan Manajemen Pemeliharaan Bangunan Gedung

Dalam Ervianto (2007), proses membuat perencanaan pemeliharaan didasarkan kondisi pada umumnya, namun apabila terdapat bangunan yang spesifik maka program pemeliharaan disesuaikan dengan karakteristik bangunan

itu sendiri. Kelengkapan setiap komponen bangunan beserta fasilitasnya sudah seharusnya dijaga dengan baik agar setiap saat sepanjang bangunan tersebut difungsikan dapat bekerja sesuai dengan persyaratan operasionalnya. Periode pemeliharaan dari setiap bagian bangunan berbeda satu dengan yang lain bergantung pada siklus hidupnya.

Perencanaan adalah sebuah proses yang bergantung satu sama lain secara komprehensif. Beberapa hal yang patut menjadi perhatian dalam pembuatan program pemeliharaan adalah : jumlah kegiatan yang dapat dipisahkan; skala waktu dari setiap kegiatan; urutan kegiatan; melakukan pencatatan selama pemeriksaan.

2.10. Analisa SPSS

Analisa ini menggunakan MANOVA (*Multivariate Analysis Of Varians*) adalah teknik statistik yang digunakan secara simultan untuk mengeksplor hubungan antara beberapa kategori variable independent (biasanya berupa perlakuan) dan dua atau lebih variable dependen. MANOVA merupakan pengembangan dari analisis varian (ANOVA) dimana untuk mengukur perbedaan rata – rata untuk dua atau lebih variable dependen berdasarkan sebuah atau beberapa variable kategori yang bertindak sebagai variable prediktor.

Rumus MANOVA diformulasikan sebagai berikut :

$y_1 + y_2 + y_3 \dots + y_n = x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n$
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> (metric) (non metric) </div>

Asumsi dalam MANOVA adalah :

- ❖ Normalitas data
- ❖ Homogenitas varians

2.10.1. Descriptive Statistic

Dari hasil analisis ini menjelaskan rata – rata dan standar deviasi untuk setiap model.

2.10.2. Box's M test

Dari hasil analisis ini menjelaskan untuk menguji asumsi MANOVA, yaitu homogenitas matriks varians-kovarians, dimana hipotesis untuk pengujian ini adalah :

H0: Matriks varians-kovarians antar kelompok data homogen

H1: Matriks varians-kovarians antar kelompok data heterogen

Untuk memenuhi asumsi MANOVA, kita berusaha menerima hipotesis nol bila nilai p-value pengujian Box's M $> 0,05$, yang berarti Matriks varians-kovarians antar kelompok data homogen.

2.10.3. Multivariate Test

Analisis ini digunakan untuk menerangkan pengujian perbandingan rata – rata data antar kelompok model secara simultan. Terdapat empat uji statistic, yaitu:

❖ Nilai Pillai's Trace :

Meningkatnya nilai ini memberikan pengaruh adanya perbedaan rata – rata yang signifikan antara kelompok data.

❖ Nilai Wilk's Lamda :

Nilai uji ini berkisar dari 0 hingga 1. Nilai Wilk's Lamda mendekati nol memberikan pengaruh adanya perbedaan rata – rata yang berarti antara kelompok data.

❖ Nilai Hotelling's Trace :

Nilai uji ini memberikan nilai positif, yang berarti bahwa meningkatnya nilai ini (dimana Nilai Hotelling's Trace $>$ Nilai Pillai's Trace) memberikan adanya pengaruh perbedaan rata – rata yang berarti pada model.

❖ Nilai Roy's largest :

Dimana nilai uji ini positif (Nilai Roy's largest \leq Nilai Hotelling's Trace, maka meningkatnya nilai ini memberikan pengaruh perbedaan rata – rata pada model.

2.10.4. Levene's Test

Digunakan untuk menguji homogenitas varians secara univariat.

Hipotesisi :

H0 : varians kelompok data untuk respons yang homogen

H1 : varians kelompok data untuk respons yang heterogen

H0 diterima (homogen) apabila $p\text{-value} > 0,05$. Dan sebaliknya H1 diterima (heterogen) apabila $p\text{-value} < 0,05$.

2.10.5. Test Of Between Subjects Effects

Menggambarkan pengujian model secara univariat. Apabila nilai $p\text{-value} < 0,05$ yang berarti adanya perbedaan rata - rata yang signifikan dari kelompok data.

2.10.6. Contrast Results

Menerangkan perbedaan rata – rata antara kelompok data. Perbedaan ini memiliki nilai signifikansi yang berarti karena nilai $p\text{-value}$ untuk kedua respon data $< 0,05$. Untuk memperjelas analisa dapat digunakan metode grafik secara terpisah dari respon data. Apabila nilai Estimated marginal means pada grafik lebih tinggi maka dikategorikan sebagai terbaik.