

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

**2.1 Tinjauan Pustaka**

No	Penelitian	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	Gagoek Hardiman	2006	Pertimbangan atau pemikiran tentang strategi untuk kenyamanan dan keamanan bangunan harus mulai dilakukan sejak awal proses perancangan dan perencanaan.	<i>maintenance</i>	Dalam proses perancangan dan perencanaan suatu bangunan kecermatan dan kesadaran untuk mematuhi serta mengakomodasikan peraturan mengenai kenyamanan dan keamanan sering kali belum diterapkan secara sadar dan konsekuen. Sehingga banyak dijumpai kasus yg memprihatinkan pasca konstruksi.

2.	Henry Hartono	2007	Menjelaskan permasalahan yang terjadi pada bangunan gedung.	<i>maintenance</i>	Bangunan gedung tidak hanya pada perancangan struktur dan pelaksanaan konstruksi saja, tetapi juga pada masalah pengoperasian, perawatan (maintenance) infrastruktur, dan pengendalian dalam pemanfaatan gedung.
3.	Tito Sucipto	2009	Menjelaskan masa penggunaan bangunan mengalami kemunduran akibat kerusakan yang terjadi secara alami	<i>maintenance</i>	permasalahannya yang berhubungan dengan kualitas rancang bangun yang rendah, teknik perbaikan dan pemeliharaannya yang kurang baik yang mengurangi fungsional

					bangunan. Usaha mempertahankan kondisi bangunan sesuai kondisi semula dilakukan pemeliharaan dengan tujuan menekan laju kerusakan.
4.	Bintarto Purwo Seputro.dkk	2008	Menjelaskan kinerja bangunan dapat menurun dengan bertambahnya umur bangunan	<i>maintenance</i>	Penurunan kinerja bangunan umumnya disebabkan pengaruh lingkungan sekitar bangunan yang mengakibatkan kerusakan bahan bangunan.
5.	Sulaiman DanTitoSucipto	2005 2009	Menyatakan umur dan keusangan menurunkan nilai bangunan	<i>maintenance</i>	Pemeliharaan dapat dijalankan pada tiap

					komponen struktur untuk mengantisipasi kegagalan, atau dengan membuat suatu standar untuk memperbaiki dan memelihara bangunan.
6.	Angela Lewis, David Riley, dan Abbas Elmualim	2010	Program implementasi manajemen operasional kampus	<i>maintenance</i>	Diperlukan pihak yang bertanggung jawab untuk mengontrol operasional dari perawatan bangunan gedung khususnya bangunan kampus.

## 2.2 Definisi Pemeliharaan

Definisi pemeliharaan menurut The Committee on Building Maintenance (2009) adalah “Pemeliharaan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk

menjaga, memperbarui dan juga memperbaiki semua fasilitas yang ada sebagai bagian dari suatu bangunan, baik fasilitas layanan maupun lingkungan sekitar bangunan agar tetap berada pada kondisi sesuai standar yang berlaku dan mempertahankan kegunaan serta nilai dari bangunan tersebut”. Dari definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan bangun beserta elemen di dalamnya sangat penting dan perlu dilakukan setelah bangun tersebut dibangun dan di pergunakan untuk kegiatan pembelajaran. Sehingga bangunan dapat memberikan kepuasan dan nyaman bagi penggunanya.

### **2.2.1 Tujuan Pemeliharaan**

Supriatna (20080 berpendapat dalam buku *Modern Maintenance Management* secara umum, bahwa 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.

### **2.2.2 Jenis Pemeliharaan**

Supriatna (20080 berpendapat dalam buku *Modern Maintenance Management* Para ahli membagi kegiatan pemeliharaan dalam 5 kategori yaitu :

1. Pemeliharaan Reguler

Pemeliharaan ini dilaksanakan secara terus menerus agar interval waktu tertentu yang telah direncanakan tergantung pada kualitas bahan dari komponen yang digunakan.

## 2. Pemeliharaan Periodik

Merupakan pemeliharaan terencana untuk komponen yang masih digunakan. Pemeliharaan ini dilakukan untuk komponen-komponen yang mempunyai teknik pemeliharaan dan keahlian khusus, seperti pembersihan dan pergantian saluran AC, pemeriksaan pada system keamanan terhadap kebakaran dan lain-lain.

## 3. Pemeliharaan Jangka Panjang

Pemeliharaan ini dilakukan untuk memperpanjang usia ekonomis suatu komponen dengan melakukan pergantian elemen dari komponen tersebut.

## 4. Pemeliharaan Struktur Bangunan

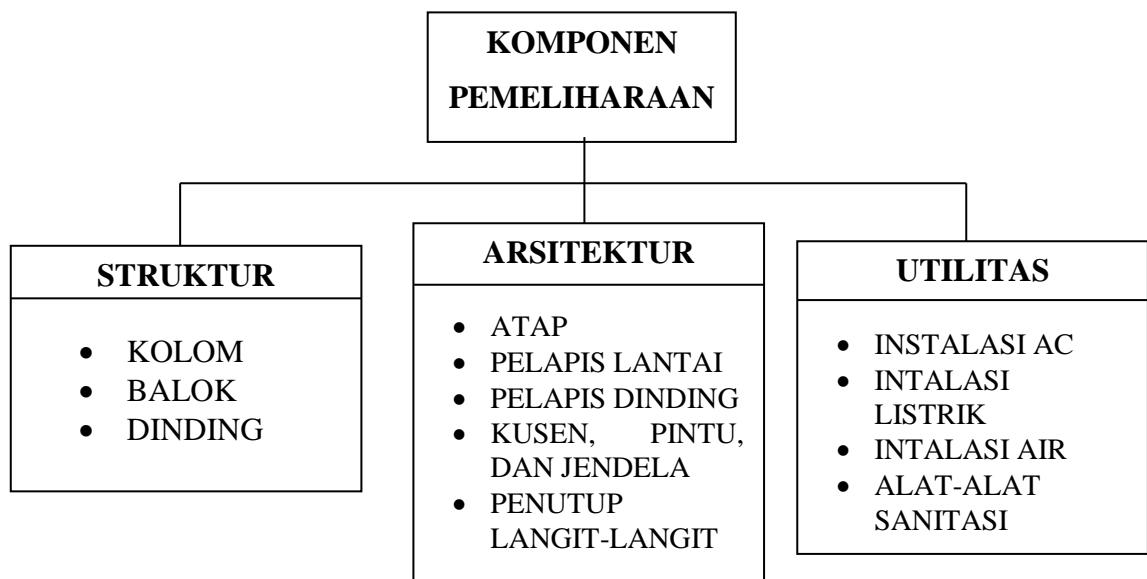
Pemeliharaan ini dilakukan untuk mempertahankan suatu bangunan dari struktur bangunan.

## 5. Pemeliharaan Darurat

Pemeliharaan ini dilakukan apabila terjadi kerusakan pada komponen yang tidak di perkirakan sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi sistem kerja komponen tersebut.

### **2.2.3 Komponen Pemeliharaan Bangunan**

Perawatan Komponen bangunan memerlukan perhatian yang serius agar diperoleh hasil yang maksimal dan perawatan ini diharapkan dapat membuat kondisi bangunan semakin nyaman dengan fasilitas yang baik. Berikut adalah klasifikasi pemeliharaan komponen bangunan berdasarkan bidangnya. Komponen pekerjaan pemeliharaan bangunan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2.1. Komponen Pekerjaan Pemeliharaan Bangunan

#### 2.2.4 Pemeliharaan Arsitektur

Pada peraturan Menteri No. 24 Tahun 2008 tentang pedoman pemeliharaan bangunan gedung, pekerjaan, perbaikan dan penggantian bahan atau perlengkapan bangunan dan kegiatan sejenis lainnya yang didasarkan kepada pedoman pengorprasian dan pemeliharaan bangunan gedung. Pada peraturan ini juga terdapat lingkup-lingkup pemeliharaan bangunan gedung yaitu:

- a. Memelihara secara baik dan teratur jalan keluar sebagai sarana penyelamat (Egress) bagi pemilik dan pengguna bangunan.
- b. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur tampak luar bangunan sehingga tetap rapi dan bersih.
- c. Memelihara secara baik dan teratur unsur-unsur dalam ruang serta perlengkapan.
- d. Menyediakan sistem dan sarana pemeliharaan yang memadai dan

berfungsi secara baik, berupa perlengkapan tetap dan alat bantu kerja.

- e. Melakukan cara pemeliharaan ornament arsitektur dan ekorasi yang benar oleh petugas yang mempunyai keahlian dan kompetensi di bidangnya.
- f. Pemeliharaan kebersihan. Program kerja pemeliharaan gedung meliputi program kerja harian, mingguan, bulanan, tahunan yang bertujuan untuk memelihara kebersihan gedung yang meliputi kebersihan serta kelengkapannya.
- g. Pemeliharaan dan perawatan *Hygiene Service*. Program ini meliputi program pemeliharaan dan perawatan untuk pengharum ruangan dan anti septic yang memberikan kesan bersih, harum, sehat serta meliputi ruang kantor, *Lobby*, *Lift* ruang rapat maupun toilet yang disesuaikan dengan fungsi dan keadaan ruangan.
- h. Pemeliharaan *Pest Control*. Program kerja pelaksanaan pemeliharaan dan perawatan *Pest Control* bisa dilakukan setiap tiga bulan atau enam bulan dengan kerja bersifat umum, berdasarkan volume gedung secara keseluruhan dengan tujuan untuk menghilangkan hama tikus, serangga dengan menggunakan pestisida, penyemprotan, pengasapan atau fumigasi, baik *indoor* atau *outdoor* untuk memberikan kenyamanan kepada pengguna gedung.
- i. *Program General Cleaning*. Program kebersihan yang dilakukan secara umum untuk sebuah gedung dilakukan untuk tetap menjaga keindahan, kenyamanan, maupun performance gedung yang dikerjakan pada hari-hari tertentu atau pada hari libur yang bertujuan untuk mengangkat atau



mengupas kotoran pada suatu objek tertentu misalnya lantai, kaca bagian dalam, dinding, toilet dan perlengkapan kantor.

Keterbatasan dana yang tersedia menyebabkan para pemilik bangunan gedung cenderung mengabaikan dan tidak mengikutsertakan ahli pemeliharaan bangunan dimulai sejak awal perencanaan pembangunannya. Akibatnya, pada saat gedung yang bersangkutan mengalami masalah dalam hal pemeliharaan, maka baru pemilik gedung itu berupaya mencari cara untuk menyelenggarakan pemeliharaannya.

### **2.3 Klasifikasi Jenis Kerusakan**

Pada penelitian ini digunakan paduan untuk mengklasifikasikan jenis kerusakan untuk setiap pengamatan komponen bangunan di kelompokkan menjadi 3 kondisi yaitu rusak ringan, rusak sedang, dan rusak berat. Batasan mengenai jenis kerusakan tersebut didefinisikan sebagai berikut :

#### **1. Kategori Kerusakan Struktur**

- a) Rusak ringan adalah kerusakan pada komponen struktur yang tidak mengurangi fungsi layak (Kekuatan, Kekakuan, dan Daktilitas) struktur secara keseluruhan yaitu retak kecil pada balok, kolom dan dinding yang mempunyai lebar celah antara 0,075 hingga 0,6 cm.
- b) Rusak sedang adalah kerusakan pada komponen struktur yang dapat mengurangi kekuatan tetapi kapasitas layan secara keseluruhan dalam kondisi aman yaitu retak besar pada balok, kolom dan dinding yang mempunyai lebar celah antara 0,075 hingga 0,6 cm.

c) Rusak berat kerusakan pada komponen struktur yang dapat mengurangi kekuatannya sehingga kapasitas layak struktur sebagian atau seluruh bangunan dalam kondisi tidak aman, yaitu terjadi apabila dinding pemikul beban terlebih runtuh, bangunan terpisah akibat kegagalan unsure pengikat dan 50 % elemen utama mengalami keusakan atau tidak layak huni.

## 2. Kategori Kerusakan Arsitektur

- a) Rusak ringan adalah kerusakan yang tidak mengganggu fungsi bangunan dari segi arsitektur, seperti kerusakan pada pekerjaan finishing, yaitu mengelupasnya cat yang tidak menimbulkan gangguan fungsi dan etika serta tidak menimbulkan bahaya sedikitpun kepada penghuni.
- b) Rusak sedang adalah kerusakan yang dapat mengganggu fungsi bangunan dari segi arsitektur (fungsi, kenyamanan, estetika) seperti kerusakan pada bagian bangunan yaitu pecahnya kaca pada jendela dan pintu yang dapat mengurangi estetika bangunan dan mengurangi kenyamanan pada penghuni.
- c) Rusak berat adalah kerusakan yang sangat mengganggu fungsi dan estetika bangunan serta mengakibatkan hilangnya rasa nyaman dan dapat menimbulkan bahaya kepada penghuni (Ditjen Cipta, 2006).

## 3. Kategori Kerusakan Utilitas.

- a) Rusak ringan adalah rusak kecil atau tidak berfungsinya sub komponen utilitas yang tidak akan menimbulkan gangguan atau mengurangi fungsi komponen utilitas, misalnya pada instalasi listrik yaitu padamnya salah

satu lampu pada ruangan.

- b) Rusak sedang adalah kerusakan atau tidak berfungsinya sub komponen utilitas yang menimbulkan gangguan atau mengurangi fungsi komponen utilitas, misalnya pada instalasi telepon yang mengalami gangguan di salah satu ruangan yang menyebabkan matinya saluran telepon diruangan tersebut.
- c) Rusak berat adalah rusak atau tidak berfungsinya sub komponen utilitas yang dapat menimbulkan gangguan berat atau mengakibatkan tidak berfungsinya secara total komponen utilitas.

### **2.3.1 Kategori Tingkat Non-Struktur**

Retak non-struktur umumnya tidak membahayakan namun terkadang mengurangi nilai keindahan dari bangunan. Ciri utama adalah timbulnya garis lembut dengan arah yang tidak beraturan. Menurut Syarif Hidayat (2009) dalam buku berjudul semen, jenis dan aplikasi, retak non-struktur terbagi menjadi 3 macam, yaitu :

#### *a. Cracking*

Retak jenis ini terjadi karena plaster yang terdahulu serta pasir yang digunakan banyak mengandung butiran halus.

Ciri-ciri retak *Cracking* adalah :

- Membentuk jaringan retak yang halus, dangkal dan tidak bersambung.
- Membentuk pola Hexagonal dengan jarak retak 5 mm – 75 mm.
- Terjadinya dalam selang waktu beberapa jam setelah aplikasi

plesteran solusi mengatasi retak jenis *Crazing* ini adalah dengan mengorek retakan kemudian menutupnya dengan dempul.

b. *Map Crazing*

Retak jenis ini terjadi karena penggunaan semen yang terlalu banyak serta plester yang dibuarkan terlalu cepat mengering. Ciri-ciri retak jenis *map Crazing* adalah.

- Pola retakan menyerupai peta (*Map*)
- Membentuk pola *hexagonal* dengan jarak hingga 200 mm
- Struktur retak cenderung lebih dalam dan bersambung.

c. Retak susut (*Shrinkage*)

Retak ini terjadi akibat kandungan semen yang tinggi, mutu pasir yang buruk serta plesteran yang diaplikasikan terlalu tebal. Solusi perbaikannya adalah dengan menggunakan dempul. Berdasarkan faktor penyebabnya retak susut di bedakan menjadi beberapa tipe diantaranya :

- Susut plastis terjadi akibat hilangnya kadar air yang berlebihan saat plester masih dalam kondisi plastis atau awal aplikasi. Retak ini bisa terjadi pada suatu jendela.
- Susut kering (*Drying Shrinkage*) terjadi akibat kandungan semen yang tinggi, mutu pasir yang buruk serta plester yang diaplikasikan terlalu tebal. Susut ini terjadi pada saat dinding / beton yang sudah mengeras akibat masuknya gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) ke dalam pori plesteran.

## **2.4 Harga Satuan Upah Pekerjaan, Bahan/Material dan Alat**

Harga satuan rupiah upah pekerja ini berada dalam sebuah daftar yang berisi penetapan besarnya upah bagi pekerja yang akan digunakan sebagai perhitungan biaya suatu pekerjaan dengan sesuai jumlah pekerja. Besarnya upah sangat bergantung dari lokasi proyek, dimana standar pengajiannya berdasarkan upah minimum regional daerah tersebut.

Harga satuan bahan/material dan alat ini merupakan daftar yang berisi seluruh isi jenis material dan alat yang akan digunakan dalam proyek dengan disertai harga untuk setiap materialnya. Harga dari setiap material dan alat sehingga disarankan agar material dan alat yang dicantumkan dalam daftar adalah harga sampai proyek. Daftar ini nantinya akan digunakan sebagai hasil perhitungan besarnya satuan pekerjaan. Jadinya untuk kebutuhan ini diperlukan data yang nyata-nyatanya agar diperoleh anggaran biaya yang akurat dan realistis.

## **2.5 Penjadwalan**

Pengendalian waktu dilapangan bertujuan untuk menjaga agar waktu pelaksanaan sesuai dengan rencana waktu yang telah dipersiapkan sebelum pekerjaan perawatan dimulai. Hal ini dimaksudkan agar rencana waktu yang telah ada dapat digunakan sebagai tolak ukur terhadap pelaksanaan untuk mengetahui kemajuan pekerjaan. Formulir – formulir pengendalian jadwal yang rinci, masing-masing untuk bahan, alat maupun sub kontraktor.

Adapun beberapa tujuan dan manfaat yang penting dalam pengendalian suatu pekerjaan antara lain adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu bagian dari pekerjaan atau pekerjaan secara menyeluruh.
2. Mengetahui hubungan antara pekerjaan satu dengan pekerjaan lain.
3. Penyediaan dana / keuangan.
4. Sebagai alat dalam pelaksanaan
5. Sebagai alat koordinasi dari pimpinan
6. Pengukuran, penilaian dan evaluasi.
7. Pengendalian waktu penyelesaian
8. Penyediaan tenaga kerja, alat dan material

## **2.6 Metode Pengumpulan Data**

Menurut Soerarno (1998) data dapat dikumpulkan dengan berbagai cara dengan sumber berbeda dan teliti. Metode pengumpulan data terdiri dari :

### **2.6.1 Observasi**

Observasi adalah cara mengumpulkan data dengan cara melakukan pencatatan secara cermat dan teliti. Secara umum observasi dapat dilaksanakan:

1. Dengan partisipasi dalam observasi jenis ini, pengamat ikut menjadi partisipan.
2. Tanpa partisipan dalam observasi jenis ini, pengamat bertindak sebagai non partisipan.

### **2.6.2 Wawancara**

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan cara bertanya langsung/berkomunikasi langsung dengan responden. Pewawancara merupakan orang yang memegang kunci keberhasilan wawancara. Wawancara memerlukan keterampilan tertentu dalam mengajukan pertanyaan dan menangkap jawaban responden.

### **2.6.3 Kuesioner**

Kuesioner merupakan cara mengumpulkan data dengan cara membersihkan daftar pertanyaan kepada responden untuk diisi. Responden ditentukan terlebih dahulu berdasarkan teknik sampling. Tujuan pembuatan kuesioner adalah untuk memperoleh informasi yang relevan dengan penelitian yang cukup.

## **2.7 Regresi Linear Berganda**

Konsep ini merupakan pengembangan lanjut dari uraian di atas, Khususnya pada kasus yang mempunyai lebih banyak perubahan bebas dan parameter b. hal ini sangat diperlukan dalam realita yang menunjukkan bahwa beberapa perubahan tata guna lahan. Persamaan regresi linear berganda merupakan persamaan matematik yang menyatakan hubungan antara sebuah variabel tak bebas dengan variabel bebas.

Model umum bentuk ini adalah :

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_M X_M \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

Y : Variabel tidak bebas

$X_1, X_2, \dots, X_m$  : m Variabel bebas

$b_1, b_2, \dots, b_m$  : Koefisien Regresi

$a$  : konstanta

Apabila pada persamaan  $Y$  dipengaruhi oleh 2 variabel bebas, maka persamaan yang digunakan menjadi:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 \dots\dots\dots(3)$$

Sehingga terdapat 3 persamaan yang harus diselesaikan dalam mencari  $a_0, a_1$  dan  $a_2$ , yang berbentuk sebagai berikut :

$$\sum Y = a_0 \sum 1 + a_1 \sum X_1 + a_2 \sum X_2 \dots\dots\dots(4)$$

$$\sum YX_1 = a_0 \sum X_1 + a_1 \sum X_1^2 + a_2 \sum X_1 X_2 \dots\dots\dots(5)$$

$$\sum YX_2 = a_0 \sum X_2 + a_1 \sum X_1 X_2 + a_2 \sum X_2^2 \dots\dots\dots 6)$$

(Sudjana, 1975)

Model Regresi harus berdasarkan atas prinsip asumsi statistic berikut :

- a. Perubahan tidak bebas ( $Y$ ) adalah merupakan fungsi linear dari peubah bebas ( $X$ ). Jika hubungannya tidak linear data harus ditransformasikan terlebih dahulu agar menjadi linear.
- b. Peubah terutama peubah bebas adalah tetap dan telah diukur tanpa alat
- c. Tidak ada korelasi yang kuat antara sesama peubah bebas.
- d. Variansi dari peubah tidak bebas terhadap garis regresi adalah sama untuk semua nilai peubah bebas.
- e. Nilai peubah tidak bebas harus tersebar normal atau minimal mendekati normal.



## 2.8 Uji - F

Uji F ini digunakan untuk melihat apakah seluruh koefisiensi regresi dan variabel bebas yang ada dalam model regresi linear berganda berbeda dari nol atau nilai konstanta tertentu. Secara statistic, nilai uji – F dapat dihitung melalui :

$$F = \frac{(Y - \bar{Y})^2 / (k - 1)}{(Y - \bar{Y})^2 / (n - k)} \dots \dots \dots (9)$$

Dimana :

F : Angka yang dicari

$(Y - \bar{Y})^2$  = jumlah kuadrat dari regresi

$(Y - \bar{Y})^2$  = jumlah kuadrat dari kesalahan

$\bar{Y}$  = nilai rata-rata pengamatan

k = Jumlah Parameter (Koefisiensi regresi)

n = jumlah pengamatan atau sampel

## 2.9 Uji -T

Uji – T dilakukan untuk melihat apakah parameter ( $b_1, b_2 \dots b_n$ ) yang melekat pada variabel bebas cukup berarti (Signifikansi) terhadap suatu konstanta (a) nol atau sebaliknya. Kalau signifikan, maka variabel bebas yang terkait dengan parameter harus ada dalam model. Rumus untuk mendapatkan t adalah :

$$t = \frac{(b_k - B_0)}{Se(b_k)}, k = 1, 2, 3 \dots n \dots \dots \dots (10)$$

Dimana :

T : angka yang akan dicari

B<sub>k</sub> : koefisien regresi variabel bebas yang ke – K

$B_0$  : Hipotesis nol

$Se(b_k)$ : simpangan baku koefisien regresi (parameter)  $b$  yang ke  $k$  ( $var\ b_k$ )

$N$  : jumlah variabel / koefisien regresi

## **2.10 Multikolinearitas**

Multukolinearitas adalah kejadian yang menginformasikan terjadinya hubungan antara variabel bebas  $X_1$  dan hubungan yang terjadi cukup besar, sehingga akan menyebabkan perkiraan keterkaitan koefisien regresi yang diperoleh. Umumnya multikolinearitas dapat diketahui dari nilai koefisien korelasi yang sangat besar antara variabel bebas tersebut. Misalnya antara  $X_1$  dan  $X_2$  nilai  $R_{12}$  mendekati 1. Secara sistematis pengukuran multikolinearitas dapat dirumuskan sebagai persamaan inflasi berikut ini :