

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Stadion**

Menurut kamus KBBI, stadion adalah tempat berlangsungnya pertandingan yang dikelilingi oleh tribun penonton. Jadi, stadion adalah bangunan penyelenggaraan kegiatan olahraga sepak bola atau atletik serta sarana penonton berupa tribun yang mengelilingi lapangan untuk menampung penonton yang berdiri atau duduk, dengan atau tanpa atap. Dan juga merupakan prasarana utama olahraga, karena keberadaannya dapat berperan sebagai pusat kegiatan olahraga, artinya beberapa kegiatan olahraga dapat dilakukan dalam satu kawasan

#### **2.2. Klasifikasi Stadion**

Klasifikasi stadion menurut Proses Perencanaan Rekayasa Konstruksi Stadion, 1991 adalah sebagai berikut:

1. Stadion terbuka, lapangan sepak bola dengan permukaan lapangan terbuka atau tanpa atap.
2. Stadion tertutup, lapangan sepak bola tertutup dimana semua gimnasium dan gedung olah raga berada di dalam gedung.
3. Stadion bergerak, yang merupakan gabungan antara stadion tertutup dan terbuka, merupakan perpaduan teknologi tinggi, atap stadion ini dapat dibuka dan ditutup bila diperlukan.

Jenis stadion berdasarkan olahraga terorganisir:

1. Stadion Sepak Bola, sebuah stadion yang fungsinya semata-mata untuk olahraga sepak bola.
2. Olympic Stadium, stadion ini tidak hanya berfungsi melayani sepak bola tetapi juga memiliki fasilitas untuk cabang olahraga atletik.

Menurut SNI T-25-1991-03 Proses perencanaan teknis bangunan stadion yang dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum, stadion dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

1. Stadion Tipe A, objek penggunaannya meliputi provinsi, berkapasitas 30.000 sampai 50.000 orang dan dilengkapi dengan 8 lintasan atletik.
2. Stadion Tipe B, pengguna mencakup seluruh distrik dengan kapasitas 10.000 hingga 30.000 orang dan dilengkapi dengan 6 lintasan lari.
3. Stadion Tipe C, objek penggunaannya meliputi area sub-zona, mampu menampung 5.000 hingga 10.000 penonton, dilengkapi 6 lintasan lari olahraga.

### **2.3. Pengertian Life Cycle Cost**

Menurut (Kirk & Dell'Isola, 1995) *Life Cycle Cost* (LCC) atau biaya siklus hidup adalah biaya yang harus dibayar oleh sebuah bangunan selama masa pakai yang diharapkan. Biaya ini termasuk biaya perencanaan dan konstruksi yang dikenal sebagai biaya *start-up*, biaya pemeliharaan dan perbaikan berulang yang dikenal sebagai biaya pemeliharaan, biaya pembongkaran dan perbaikan bahan, jika tidak digunakan.

Metode ini telah dikenal sejak pertengahan tahun 1970-an dan berguna untuk pengambilan keputusan berdasarkan nilai ekonomi ketika mempertimbangkan lokasi, perencanaan teknik dan arsitektur, konstruksi, spesifikasi, pengoperasian hingga pembuangan yang diikuti dengan penggantian suku cadang atau sistem sepanjang siklus hidup. bentang bangunan.

Biaya siklus hidup adalah teknik manajemen yang digunakan untuk menentukan dan memantau biaya produk sepanjang siklus hidupnya. Siklus hidup mencakup semua tahapan, mulai dari desain produk dan pembelian bahan mentah hingga pengiriman dan pemeliharaan produk jadi. LCC dapat diartikan sebagai evaluasi ekonomi dalam menentukan alternatif desain dengan mempertimbangkan semua biaya yang signifikan selama umur bangunan yang diidentifikasi dari setiap

alternatif, yang dinyatakan sebagai nilai dolar ekuivalen.

#### **2.4. Tujuan Dan Manfaat Life Cycle Cost**

Tujuan dan manfaat LCC sebagai berikut:

1. Tingkatkan kesadaran tentang biaya atau tagihan: pemicu biaya dan sumber daya yang dibutuhkan.
2. Dimungkinkan untuk mengevaluasi bahwa aset alternatif harus dipilih dengan mempertimbangkan kinerja selama aset ini digunakan.
3. Dapat mengevaluasi dan memilih aset dengan mempertimbangkan kesesuaian kinerja dan layanan yang diinginkan.
4. Dengan penerapan LCC, biaya operasional dan pemeliharaan dapat ditekan.
5. Dapat menjelaskan hubungan antara fungsionalitas dan kehandalan dengan biaya.
6. Memahami dasar teori *time value of money* dalam pengambilan keputusan.

#### **2.5. Studi Analisis Life Cycle Cost Pada Pembangunan**

Berikut beberapa definisi *life cycle cost* dari beberapa sumber (Jurnal Statistik Sipil, Volume 4, Edisi 4 April 2016 (253-262) ISSN: 2337-6732):

1. Menurut Sieglinde, K. Fuller dan Stephen, R. Petersen dalam Handbook 135 dari *National Institute of Standards and Technology (NIST) (1996) Life Cycle Costing (LCC)* adalah metode ekonomi untuk menilai proyek untuk semua biaya yang timbul dari pengelolaan, pengoperasian, pemeliharaan dan pembuangan suatu komponen proyek, dimana hal ini dianggap sebagai pertimbangan yang sangat penting dalam pengambilan keputusan.
2. Menurut Paul Barringer dan David Weber (1996), *life cycle cost (LCC)* adalah konsep perhitungan biaya pemodelan dari tahap awal sampai aset dikeluarkan dari proyek sebagai alat untuk mengambil keputusan pada suatu studi analitis dan hitung total biaya seumur hidupnya.
3. Menurut I Nyoman Pujawan (2004), *life cycle cost* suatu barang adalah

jumlah dari semua biaya yang terkait dengan barang tersebut sejak dirancang sampai tidak digunakan lagi. Dengan kata lain, biaya bangunan adalah biaya selama umur rencana bangunan.

4. Menurut Yunus dan Fitria (2015), *Life cycle Cost* secara sederhana dapat didefinisikan sebagai metode analisis untuk mengukur nilai ekonomi dari keputusan pembiayaan suatu proyek infrastruktur, termasuk semua bangunan.

Oleh karena itu, biaya siklus hidup dapat dirumuskan sebagai berikut:

$LCC = \text{Biaya awal} + \text{Biaya penggunaan} + \text{Biaya pemeliharaan dan penggantian.}$

Dimana, biaya awal merupakan biaya perencanaan pelaksanaan pembangunan gedung. Biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan selama gedung beroperasi. Biaya pemeliharaan dan penggantian adalah biaya pemeliharaan dan penggantian komponen bangunan selama perkiraan umur bangunan. Biaya pembongkaran adalah biaya pembongkaran struktur yang dilakukan ketika umur struktur yang diharapkan telah habis.

*Future Value (FV)*

Jika kita ingin mendapatkan nilai masa depan dengan mengetahui nilai sekarang, tingkat bunga dan waktu, dapat dihitung sebagai berikut:

$$F = P(1 + i)^n$$

Dimana :

F = Nilai masa depan

P = Nilai saat ini

i = Suku bunga (%)

n = Waktu (tahun)

$(1+i)^n = \text{Single payment compound amount factor/faktor pembayaran sekaligus}$

*Present Value (PV)*

Present value atau nilai saat ini adalah jumlah pada awal periode yang dihitung berdasarkan suku bunga tertentu atas jumlah baru yang akan diterima atau dibayarkan setelah beberapa periode. Nilai arus kas sekarang adalah jumlah uang yang akan diterima di masa depan (Waldiyono 1986).

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

Dimana :

F = Nilai masa depan

P = Nilai saat ini

i = Suku bunga (%)

n = Waktu (tahun)

$(1+i)^n$  = *Single payment compound amount factor*

## 2.6. Faktor – Faktor Dalam Life Cycle Cost

Menurut Asworth (1994), berbagai faktor dianggap penting dan terkait dengan biaya siklus hidup. Faktor-faktor tersebut adalah:

1. Umur konstruksi
  - a. Usia fisik
  - b. Usia fungsional
  - c. Usia ekonomi
2. Umur komponen
3. Suku bunga
4. Pajak
5. Metode desain
6. Kualitas pekerjaan

## 2.7. Rencana Life Cycle Cost

Rencana biaya siklus hidup adalah rencana pengeluaran untuk proposal proyek konstruksi selama umur proyek. Selama pelaksanaan konstruksi, mulai dari konsep, kelayakan, perencanaan, pelaksanaan, hingga kegiatan pemeliharaan dan dekomisioning yang membutuhkan berbagai biaya yang dikelompokkan menjadi beberapa komponen, perlu diketahui:

1. Biaya Investasi, biaya investasi adalah total biaya yang diperlukan mulai dari penelitian pendahuluan hingga penyelesaian proyek. Termasuk dalam biaya modal:
  - a. Biaya langsung (*direct cost*)
  - b. Biaya tidak langsung (*indirect cost*)
2. Biaya penggunaan waktu penyelesaian proyek adalah waktu awal dalam umur proyek menurut teknik yang diterapkan pada saat desain detail. Saat ini penggunaan bangunan sudah mulai dilaksanakan selama penggunaan struktur masih membutuhkan biaya hingga akhir umur struktur. Dengan demikian, biaya pengguna adalah biaya berulang yang mungkin terjadi setiap tahun atau selama periode waktu tertentu. Biaya penggunaan sudah termasuk:
  - a. Biaya pemeliharaan ini akan dibebankan selama periode tanggung jawab atas kerusakan tersebut. Desain yang tepat, pemilihan material, metode konstruksi, dan penggunaan yang tepat dari setiap bagian akan membantu mengurangi biaya dan masalah pemeliharaan. Pemeliharaan rutin akan tetap diperlukan untuk menjaga proyek dalam kondisi standar. Waktu dan biaya fisik untuk pemeliharaan gedung sangat besar dan meningkat karena kebutuhan untuk mempertahankan material yang sudah tua dalam jumlah besar. Secara umum, ada hubungan antara biaya pemeliharaan dan umur bangunan.
  - b. Biaya dekorasi kembali
  - c. Biaya pekerjaan tambahan (*minor new work*)
  - d. Tagihan listrik
  - e. Biaya kebersihan
  - f. Pengeluaran umum
  - g. Manajemen aset
3. Biaya pembongkaran

Biaya pembongkaran adalah biaya pembongkaran struktur yang dilakukan ketika umur struktur yang diharapkan telah habis.

## 2.8. Tahapan Life Cycle Cost

Menurut konsep *life cycle cost* ada enam tahapan dalam proyek konstruksi, adapun tahapannya yaitu:

### 1. Tahap perencanaan (*planning*).

Menurut Zainudin, dalam Ervianto (2011), perencanaan adalah suatu tahapan manajemen proyek yang mencoba untuk menetapkan tujuan dan sasaran serta menyiapkan semua program teknis dan administratif agar dapat dilaksanakan. Perencanaan adalah salah satu fungsi inti dari manajemen proyek. Perencanaan dikatakan baik apabila seluruh proses operasional yang terkandung di dalamnya dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan dengan penyimpangan yang minimal dan hasil yang dicapai maksimal.

### 2. Tahap desain (*design*)

Ini merupakan kelanjutan dari perencanaan berupa rencana luas, peralatan dan infrastruktur yang dibutuhkan untuk pelaksanaan konstruksi. Fase desain terdiri dari dua sub fase, yaitu fase pra-desain dan fase pengembangan desain atau desain detail. Tujuan dari langkah ini adalah:

- a. Lengkapi deskripsi proyek dan tentukan tanah, desain, metode konstruksi, dan perkiraan biaya untuk mendapatkan persetujuan dari investor dan otoritas yang berwenang.
- b. Siapkan informasi yang diperlukan untuk implementasi, termasuk rencana dan spesifikasi, dan lengkapi semua dokumen tender. Kegiatan yang dilakukan pada tahap desain ini adalah: 1) mengembangkan desain proyek menjadi solusi akhir. 2) memeriksa masalah teknis. 3) mengajukan permohonan persetujuan desain akhir dari Investor. 4) menyiapkan diagram desain (*preliminary design*) yang meliputi perkiraan biaya, rencana detail (*design details*), gambar konstruksi, spesifikasi, jadwal, kualitas daftar blok, perkiraan biaya akhir dan program pelaksanaan awal termasuk jadwal.

### 3. Tahap pengadaan atau pelelangan

Tujuan dari langkah ini adalah untuk menunjuk seorang kontraktor sebagai pembangun atau beberapa kontraktor sebagai subkontraktor untuk melakukan pembangunan di lapangan. Hal-hal yang harus diperhatikan pada tahap ini adalah:

- a. Prakuualifikasi: Biasanya, pada tahap penawaran, beberapa formalitas dilakukan sehingga hanya penawar yang berpengalaman dan memenuhi syarat yang boleh mengikuti lelang. Prosedur ini, yang dikenal sebagai siklus prakuualifikasi, mencakup peninjauan sumber daya keuangan, manajerial dan fisik calon penawar, dan pengalaman pada proyek serupa, serta integritas perusahaan. Untuk proyek milik pemerintah, kontraktor yang memenuhi persyaratan biasanya tercantum dalam daftar mitra berkualitas
- b. Dokumen kontrak: Dokumen kontrak itu sendiri didefinisikan sebagai dokumen hukum yang menguraikan tugas dan tanggung jawab para pihak yang terlibat. Teks kontrak akan ada setelah ada hubungan kerja sama antara dua pihak atau lebih. Sebelum itu terjadi, ada proses pengadaan atau pengadaan yang membutuhkan dokumen tender atau dokumen tender.

### 4. Tahap pelaksanaan (*construction*)

Tujuan dari tahap konstruksi adalah menyelesaikan bangunan sesuai kebutuhan pelanggan dan dirancang oleh pelanggan dalam waktu dan biaya yang disepakati, serta dengan kualitas yang dipersyaratkan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah perencanaan, koordinasi, dan pengendalian seluruh kegiatan lapangan. Kontrol proyek umum meliputi:

- a. Kontrol kemajuan
- b. Mengontrol organisasi lapangan.
- c. Kontrol tenaga kerja.
- d. Mengontrol peralatan dan bahan.

### 5. Tahap pemeliharaan

Tujuan pada tahap ini adalah untuk memastikan bahwa bangunan sesuai

dengan dokumen kontrak dan semua instalasi berfungsi sebagaimana mestinya. Kegiatan yang dilakukan adalah:

- a. Mempersiapkan data penyebaran, baik berupa data dalam proses maupun sebagai gambar implementasi (berupa gambar konstruksi).
  - b. Periksa bangunan dengan hati-hati dan perbaiki kerusakannya.
  - c. Siapkan petunjuk operasional/implementasi serta pedoman pemeliharaan.
  - d. Melatih staf untuk melakukan perawatan. Pemangku kepentingan adalah pengembang/konsultan manajemen, pengguna, pemilik.
6. Menganalisa nilai akhir suatu properti.

Pada tahap ini, nilai akhir suatu bangunan diperhitungkan untuk memperhitungkan penggantian atau penghancuran properti.

## **2.9. Inflasi**

Menurut Pujawan (2003), inflasi pada dasarnya didefinisikan sebagai kenaikan harga barang dan jasa, atau faktor produksi secara umum. Dengan inflasi, daya beli uang menurun dari waktu ke waktu.

Dampak yang ditimbulkan oleh fluktuasi inflasi pada suatu proyek adalah kenaikan harga material dan jasa. Inflasi dapat mempengaruhi semua desain secara merata, tetapi seringkali paling menonjol untuk desain dengan rasio terbesar dari biaya masa depan terhadap biaya awal.

## **2.10. Bunga Sederhana**

Bunga sederhana dihitung hanya dari pokok tanpa memperhitungkan bunga yang masih harus dibayar pada periode sebelumnya. Rumus sistematis (Kaming et al., 2019):

$$I = P \times i \times N \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

I = Bunga yang diperoleh (rupiah)

P = Induk yang dipinjam  
 I = Tingkat bunga per periode  
 N = Jumlah periode pemajemukan

### 2.11. Bunga Majemuk

Bunga majemuk adalah jumlah bunga untuk suatu periode yang dihitung berdasarkan jumlah pokok ditambah dengan jumlah bunga yang masih harus dibayar pada periode sebelumnya. Ada beberapa notasi yang diadopsi oleh *American National Standard for Engineering Economics* (Mulyandari & Saputra, 2010). Simbolnya adalah sebagai berikut:

r = Suku bunga nominal per periode.  
 i = Suku bunga efektif per periode.  
 N = Jumlah periode pemajemukan.  
 P = Nilai saat ini (*present worth*).  
 F = Nilai masa depan (*future worth*).  
 A = arus kas pada akhir periode sama untuk beberapa periode berturut-turut.  
 G = arus kas dari satu periode ke periode berikutnya dengan kenaikan atau penurunan kas

Persamaan ini juga dapat dinyatakan sebagai berikut (Rahman & Apriadi, 2021):

$$F/P = (F/P, i\%, N) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana Artinya kita ingin mendapatkan nilai F dengan mengetahui nilai P, i%, dan N.

Oleh karena itu, persamaan ini juga dapat ditulis (Wongkar et al., 2016):

$$F = P (F/P, i\%, N) \dots\dots\dots(3)$$

Dengan menggunakan rumus ini, kita dapat dengan mudah mendapatkan nilai F pada nilai P, i%, dan N yang berbeda karena faktor (F/P,i%,N)

## 2.12. Pemeliharaan Bangunan

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Menurut Keputusan Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pemeliharaan Gedung, Pemeliharaan Gedung adalah kegiatan yang bertujuan untuk menjaga keandalan gedung beserta prasarana dan perlengkapannya agar gedung selalu siap untuk dioperasikan.

## 2.13. Jenis Pemeliharaan Bangunan

Beberapa bentuk pemeliharaan menurut standar BS 3811 dari *British Standards Institute* (1984), *Glossary of Maintenance Management Terms in Terotechnology*:

1. Pemeliharaan rutin (*planned maintenance*): pemeliharaan yang teratur dan terencana. Ada kontrol dan pendaftaran rencana pemeliharaan.
2. Pemeliharaan preventif (*preventive maintenance*): pemeliharaan pada interval yang telah ditentukan atau menurut kriteria tertentu. Bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kegagalan atau penurunan kinerja suatu objek.
3. Pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*): pemeliharaan dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan, kemudian mengembalikan atau mengganti objek tersebut ke keadaan yang diperlukan sesuai dengan fungsinya.
4. Pemeliharaan darurat (*emergency maintenance*): pemeliharaan dilakukan segera untuk menghindari risiko yang serius.

Jokowiyono (1995) dalam Patrawijaya (2009) menjelaskan bahwa semua kegiatan pemeliharaan gedung yang terpenting adalah kegiatan pemeliharaan terencana atau preventif. Tujuan dari kegiatan pengobatan atau pencegahan ini antara lain:

1. Tetap dapat melayani dan memenuhi kebutuhan fungsional organisasi pengguna/pengelola gedung sesuai rencana layanan awal.

2. Mempertahankan tingkat kualitas tertentu untuk memenuhi kebutuhan bangunan itu sendiri dengan operasi pelayanan yang tidak terputus.
3. Membantu mengurangi penggunaan dan menyebar di luar batas paket, dan mempertahankan modal yang diinvestasikan dalam bisnis untuk jangka waktu tetap sesuai kebijakan perusahaan.
4. Mencapai biaya pemeliharaan yang optimal dengan melakukan kegiatan pemeliharaan secara efisien dan efektif.

Semakin cepat perbaikan dilakukan, semakin rendah biaya perbaikan ini atau total biaya investasi bangunan. Agar bangunan dapat berfungsi selama masa pelayanan, maka perlu dilakukan perbaikan.

#### **2.14. Lingkup Pemeliharaan Bangunan**

Pekerjaan pemeliharaan meliputi pembersihan, pemeriksaan, pengujian, perbaikan dan/atau penggantian bahan atau peralatan konstruksi, dan kegiatan serupa lainnya berdasarkan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan rumah. (Sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Perawatan dan Pemeliharaan Bangunan Gedung). Pemeliharaan gedung meliputi pemeliharaan dan perbaikan kecil pada semua gedung, antara lain:

1. Arsitektur bangunan

Arsitektur bangunan, meliputi lantai dan tangga, dinding, pintu, jendela, plafon dan atap.

2. Struktural

Struktural bangunan terdiri dari balok, kolom dan dinding.

3. Utilitas

Utilitas bangunan meliputi listrik, pendingin udara (AC), plumbing, lift, alat pemadam kebakaran, dan instalasi pengolahan air.

4. Tata ruang luar

Tata letak eksterior bangunan meliputi tempat parkir, pagar, tempat sampah

dan saluran air.

#### 5. Tata graha (*House Keeping*)

*Housekeeping* meliputi menjaga kebersihan, menjaga layanan kebersihan, menjaga pengendalian hama, dan program pembersihan umum.

### 2.15. Tujuan Pemeliharaan Bangunan

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Supriyatna (2011) menjelaskan bahwa tujuan utama dari proses pemeliharaan adalah:

1. Untuk memperpanjang umur bangunan.
2. Pastikan ketersediaan peralatan yang ada dan dapatkan hasil maksimal dari investasi.
3. Menjamin keamanan bagi pengguna.
4. Pengoperasian peralatan atau perangkat apa pun sebagai respons terhadap situasi darurat seperti kebakaran.

### 2.16. Waktu Pemeliharaan

Pemeliharaan ditinjau dari segi waktu dibagi menjadi dua, yaitu:

#### 1. Pemeliharaan tahunan

Pemeliharaan bangunan yang tidak teratur bersifat tahunan, dapat direncanakan sebelumnya, dan tidak memerlukan perbaikan darurat segera.

Kegiatan ini dapat disebut rehabilitasi, misalnya:

- a. Merencanakan perubahan organisasi atau pertumbuhan organisasi yang membutuhkan ruang tambahan.
- b. Rencana untuk memperbaiki struktur pekerjaan karena perubahan pekerjaan, dll.

#### 2. Perawatan harian

Pemeliharaan yang berulang, tingkat kerusakan dan biaya dapat diperkirakan

berdasarkan pengalaman sebelumnya, antara lain pemeliharaan atap, talang bocor, saluran air, pengecatan dinding dan lain-lain.

3. Pemeliharaan darurat

Pemeliharaan darurat karena masalah yang tidak terduga dan jarang terjadi, termasuk kerusakan akibat gempa bumi, banjir, kebakaran, dan sejenisnya.

### **2.17. Kegiatan Pemeliharaan Bangunan Gedung**

Dalam penelitian Supriyatna (2011), kegiatan pemeliharaan dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

1. Pemeliharaan terencana, yaitu pemeliharaan terorganisasi dan terencana yang telah diperiksa sebelumnya dan catatan digunakan untuk menentukan rencana selanjutnya.
2. Pemeliharaan pencegahan, yaitu pemeliharaan ini dilakukan secara berkala atau terencana sebelumnya untuk mengurangi kemungkinan kegagalan suatu barang.
3. Pemeliharaan langsung, yaitu pemeliharaan yang dilakukan pada saat komponen atau komponen susunan rusak perlu diperbaiki.

Dalam buku *Modern Maintenance Management* - Para ahli membagi kegiatan perawatan menjadi 5 kategori, yaitu:

1. Pemeliharaan rutin: Pemeliharaan ini dilakukan secara terus-menerus sehingga dijadwalkan interval tertentu tergantung dari kualitas material suku cadang yang digunakan. Perawatan ini biasanya dilakukan setiap hari.
2. Pemeliharaan berkala: Ini adalah pemeliharaan terjadwal untuk suku cadang yang masih digunakan. Perawatan ini dilakukan untuk suku cadang dengan keahlian dan teknik perawatan khusus, seperti pembersihan dan penggantian saluran AC, sistem pengujian keselamatan kebakaran dan lain-lain.
3. Pemeliharaan jangka panjang: Pemeliharaan ini dilakukan untuk memperpanjang umur ekonomis suatu part dengan cara mengganti part komponen. Misalnya: penggantian kabel lift dilakukan setiap 10-15 tahun.

4. Pemeliharaan struktur bangunan: Pemeliharaan ini dilakukan untuk mempertahankan suatu bangunan dari struktur bangunan. Misalnya: perbaikan korosi terjadi pada permukaan beton bertulang.
5. Pemeliharaan darurat: Pemeliharaan ini dilakukan jika terjadi kegagalan komponen yang tidak diperkirakan sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk memprediksi system operasi dari komponen tersebut. Misalnya: Kerusakan sistem keelektrikan akibat sambaran petir.

