

## MANAJEMEN PEMELIHARAAN FASILITAS DALAM PENGELOLAAN GEDUNG

Mastura Labombang\*

### *Abstract*

*Maintenance frequently considered not urgently compared than construction, so the maintenance aspect is not be taken care. If the maintenance not doing, it will cause the economics value and physical value will be descending.*

*The complex problems to maintenance the facility of building needs an examination toward maintenance management aspects. This research evaluates The Facility Maintenance Management in maintaining Building.*

**Keyword:** *Facility Maintenance Management*

### **1. Pendahuluan**

Perkembangan property saat ini telah mendorong munculnya gedung-gedung bertingkat, seperti gedung perkantoran, hotel, pusat perbelanjaan, dan rumah sakit. Keberadaan bangunan gedung dimaksudkan untuk mendukung tercapainya tujuan-tujuan dan terlaksananya fungsi utama dari pemakaian gedung secara optimal

Tiga aspek yang perlu mendapat perhatian selama usia ekonomis bangunan atau fasilitas yaitu :

- 1) Bangunan harus mampu memberikan pelayanan secara efisien dan efektif
- 2) Bangunan harus mampu memenuhi kinerja teknis yang disyaratkan
- 3) Selama pengoperasian bangunan harus dapat memberikan andil dalam proses pengembalian investasi yang ditanamkan.

Kegiatan pembangunan fisik yang terus meningkat tanpa dibarengi dengan peningkatan pemeliharaan fasilitas akan menyebabkan nilai ekonomi dan nilai fisik fasilitas menurun. Kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa kegiatan pemeliharaan pada umumnya kurang mendapat perhatian. Ada beberapa hal yang menyebabkan kurangnya perhatian terhadap kegiatan pemeliharaan yaitu : kegiatan pemeliharaan dipandang tidak mendesak dibandingkan dengan kegiatan pembangunan, struktur organisasi pemeliharaan yang tidak tepat,

pengelola fasilitas beranggapan bahwa pemeliharaan bangunan merupakan masalah teknis saja yang tidak dikaitkan dengan tujuan fungsi bangunan sesuai keinginan pemakai, tidak adanya strategi dan kebijaksanaan yang jelas atas nilai investasi fasilitas.

Apabila pengelola fasilitas tidak memperhatikan pemeliharaan fasilitas dengan sungguh-sungguh, maka dapat mempengaruhi usia bangunan yang kemungkinan akan berkurang.

Manajemen Pemeliharaan Fasilitas pada intinya merupakan berbagai kegiatan yang mempunyai kontribusi pada upaya pencapaian tujuan penggunaan fasilitas melalui pelaksanaan pemeliharaan bangunan gedung.

Studi ini merupakan studi literatur tentang Manajemen pemeliharaan fasilitas dalam pengelolaan gedung.

### **2. Tinjauan Pustaka**

#### **2.1 Pengertian fasilitas**

Fasilitas adalah perwujudan fisik dalam bentuk bangunan yang dipergunakan sebagai wadah aktivitas manusia. Secara umum fasilitas dapat berupa bangunan gedung, jalan, jembatan, pabrik dan lainnya yang dibangun sebagai bangunan baru atau hasil renovasi.

Fasilitas merupakan bagian dari investasi dirancang dan dibangun untuk kebutuhan bisnis dan

---

\* Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu

sosial manusia. Dalam ilmu arsitektur, fasilitas adalah suatu perwujudan fisik arsitektur berupa bangunan dan infrastruktur untuk dipergunakan sebagai wadah kegiatan manusia.

## 2.2 Manajemen pemeliharaan fasilitas

Manajemen pemeliharaan fasilitas adalah suatu upaya untuk menangani fasilitas secara tepat, menyeluruh dan terpadu dengan maksud bahwa semua tindakan yang dilakukan adalah untuk mempertahankan dan memulihkan kondisi fasilitas sesuai dengan spesifikasi semula sehingga fasilitas dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Tujuan pemeliharaan sangat tergantung pada tujuan penggunaan fasilitas, untuk itu setiap tujuan pemeliharaan harus ditetapkan terlebih dahulu. Dalam program pemeliharaan fasilitas dibedakan atas :

- a. Pekerjaan pemeliharaan langsung: kegiatan memelihara dan mengembalikan fungsi fasilitas dari ketidakberesan yang dibagi menjadi sub-devisi antara lain: house keeping, ground keeping, pemeliharaan umum, pemeliharaan preventif, penggantian suku cadang dan peningkatan.
- b. Pekerjaan pemeliharaan tidak langsung: aktivitas pekerjaan untuk mendukung pekerjaan langsung. Elemen pekerjaan tak langsung dalam kegiatan pemeliharaan fasilitas berupa: identifikasi pekerjaan, estimasi biaya, pembelian, penyediaan, inventarisasi, penjadwalan, monitoring dan rekayasa teknik.

Kegiatan pemeliharaan dirancang untuk menghasilkan fungsi, penampilan dan unjuk kerja fasilitas sesuai dengan harapan pengelola dan pemakai.

## 2.3 Siklus hidup fasilitas (*Facilities life cycle*)

Fasilitas baik berupa satu bangunan atau beberapa bangunan memiliki siklus hidup, mulai dari tahap gagasan, disain, pembangunan, penggunaan, pemeliharaan, perbaikan, dan rehabilitasi. Siklus hidup fasilitas digambarkan sebagai pola kegiatan dinamis dari saat mulai konsep meningkat sampai puncaknya berupa kegiatan implementasi dan operasional kemudian turun lalu berakhir.

## 2.4 Bentuk organisasi

Perusahaan dapat dikatakan sukses apabila ada pertumbuhan, ada penambahan sumber daya dan ada upaya untuk mengembangkan struktur organisasi. Kegiatan mengorganisir adalah

mengatur unsur-unsur sumber daya perusahaan dalam suatu gerak langkah yang sesuai, untuk mencapai tujuan organisasi dengan efektif dan efisien. Kegiatan ini disebut sebagai proses mengorganisasi yang terdiri dari beberapa aktivitas, seperti melakukan identifikasi dan klasifikasi pekerjaan, menentukan wewenang dan tanggung jawab pekerjaan serta menyusun mekanisme organisasi.

Proses mengorganisasi memerlukan wadah berupa struktur organisasi. Struktur organisasi memberi gambaran hubungan formal dan menunjukkan macam pokok kegiatan organisasi.

### 2.4.1 Organisasi fungsional

Bentuk organisasi fungsional mengelompokkan unit-unit berdasarkan fungsinya. Ciri utama organisasi fungsional adalah memiliki struktur piramid, memiliki konsep otoritas dan hirarki vertikal dengan sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Mempunyai prinsip komando tunggal yang menempatkan masing-masing personil hanya memiliki satu atasan
- b. Setiap personil mempunyai wewenang dan tanggung jawab yang jelas
- c. Arus informasi dan pelaporan bersifat vertikal
- d. Hubungan kerja horizontal diatur dengan prosedur kerja, kebijaksanaan, dan petunjuk pelaksanaan
- e. Mekanisme koordinasi antar unit dilakukan dengan mengadakan rapat

### 2.4.2 Organisasi produk/area

Struktur organisasi produk/area menyusun divisi bersifat agak mandiri yaitu dengan memberi wewenang untuk merencanakan, memproduksi dan memasarkan aktivitasnya sendiri. Didalam divisi ini kemudian dibentuk sub-divisi yang pembagian kerjanya didasarkan pada fungsi masing-masing. Struktur organisasi ini bersifat otonomi artinya bertanggung jawab atas keberhasilan organisasinya masing-masing.

### 2.4.3 Organisasi matriks

Organisasi matriks mempunyai bentuk lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan bentuk lainnya, karena disamping memiliki hubungan vertikal juga memiliki hubungan horizontal. Model organisasi matriks merupakan pengembangan organisasi fungsional dan organisasi produk/area, dengan demikian kelemahan dari masing-masing bentuk organisasi tersebut dapat diatasi.

Didalam organisasi matriks terdapat penanggung jawab tunggal sehingga kepentingan kegiatan dapat dijaga dan dipelihara. Dalam aktivitas yang banyak, kompleks dan multi disiplin maka organisasi matriks dapat memanfaatkan sumber daya manusia untuk menangani kegiatan akan lebih optimal.

2.5 Biaya siklus hidup fasilitas

Biaya siklus hidup fasilitas diperlukan antara lain pada:

- a. tahap awal berupa: gagasan, studi kelayakan,
- b. tahap disain berupa: sketsa disain, dokumentasi kontrak,
- c. tahap konstruksi berupa: fase pelaksanaan
- d. tahap penggunaan berupa: fase pemakaian, pemeliharaan, penggantian, modifikasi dan penghapusan fasilitas

Sebelum adanya fasilitas (bangunan) baru, semua perkiraan biaya potensial harus dapat dikendalikan dan diprediksi. Segera setelah siklus hidup fasilitas dimulai, maka realisasi kegiatan nyata memerlukan biaya siklus hidup fasilitas. Rencana anggaran biaya siklus hidup merupakan suatu rencana mengenai pengeluaran dari proyek sepanjang usia proyek tersebut.

Tabel 2.1. Biaya Siklus Hidup Fasilitas

NO.	JENIS BIAYA SIKLUS HIDUP FASILITAS
1	Biaya Persiapan
2	Biaya Pembebasan Tanah
3	Biaya Administrasi dan perijinan
4	Biaya rekayasa teknik ( perencanaan, perancangan)
5	Biaya Pelaksanaan Fisik
6	Biaya Operasional
7	Biaya Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan fasilitas merupakan komponen kegiatan dalam siklus hidup fasilitas dan memerlukan biaya. Biaya pemeliharaan ini akan diestimasi secara tahunan dengan memanfaatkan informasi dan data historis yang digabungkan dengan pengetahuan terbaru.

2.6 Usia fasilitas

Usia fasilitas ditentukan oleh sejumlah faktor seperti metode konstruksi pada saat desain, pelaksanaan dan pemeliharaan yang dilakukan selama usia fasilitas. Usia fasilitas dibedakan atas:

- a. Usia fisik : usia yang membatasi kekuatan fisik fasilitas. Fasilitas akan rusak menurut laju waktu dan berlainan satu sama lain tergantung pada material yang digunakan. Komponen yang berbeda akan mempunyai usia fisik yang berbeda pula.
- b. Usia fungsional : usia yang membatasi fasilitas menurut fungsinya. Fasilitas dapat berubah fungsi karena adanya perkembangan teknis ataupun sosial. Pada keadaan tertentu fasilitas mungkin hanya dilakukan penyesuaian dan kemungkinan lain memerlukan modifikasi.
- c. Usia ekonomi : usia yang menunjukkan bobot nilai ekonomis fasilitas. Indikator terbaik untuk menilai usia ekonomi adalah dengan membandingkan biaya pemeliharaan fasilitas dengan biaya penggantian. Dalam praktek estimasi usia ekonomis harus dilakukan oleh tenaga ahli berdasarkan data historis dan pertimbangan profesional.

3. Pembahasan

3.1 Manajemen pemeliharaan fasilitas

Manajemen pemeliharaan fasilitas adalah suatu upaya untuk menangani fasilitas secara tepat, menyeluruh dan terpadu dengan maksud bahwa semua tindakan yang dilakukan adalah untuk mempertahankan dan memulihkan kondisi fasilitas sesuai dengan spesifikasi semula sehingga fasilitas dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Tujuan pemeliharaan tergantung pada tujuan penggunaan fasilitas dan aktivitas penggunaannya. Sebagai contoh tujuan pemeliharaan yang sesuai dengan fungsi fasilitas adalah :

- 1) Menciptakan lingkungan kerja yang memadai, aman, bersih, nyaman untuk berbagai kondisi penyewa dalam sebuah gedung perkantoran.
- 2) Menciptakan lingkungan yang aman, bersih, sehat, dan nyaman dalam lingkungan kampus.

Definisi bentuk tujuan pemeliharaan ditekankan dan diarahkan untuk usaha pemeliharaan dan memberikan beberapa indikasi dari intensitas kegiatan yang diperlukan.

3.1.1 Pekerjaan pemeliharaan langsung (*Direct maintenance*)

Menurut Magee, PE.,GH. (1998) dalam bukunya "*Facilities Maintenance Management*" dijelaskan bahwa kegiatan pemeliharaan langsung yang dilaksanakan oleh pengelola fasilitas terdiri dari beberapa aktivitas yaitu:

a. *House Keeping dan Ground Keeping*

House Keeping adalah suatu kegiatan untuk menjadikan keberadaan fasilitas tetap layak dipakai dan melindungi fasilitas tetap berfungsi sepanjang hari. Kegiatan *house keeping* yaitu: membersihkan ruangan, membersihkan kaca eksterior, dan kaca *common area*, membuang sampah dari tempat sampah, menyapu, mengepel, dan menghisap debu. Dengan kata lain house keeping adalah kegiatan untuk menjamin agar seluruh ruangan dalam keadaan bersih sepanjang hari dan melakukan pemeriksaan terus menerus termasuk peduli terhadap tugas dan tanggung jawabnya. Kegiatan seperti di atas apabila dilakukan pada infrastruktur disebut kegiatan *ground keeping* seperti : merawat/memotong taman, pemeliharaan jalan lingkungan dan halaman parkir.

b. Pemeliharaan Umum (*General Maintenance*)

Pemeliharaan umum adalah kegiatan yang ditujukan untuk menjaga penampilan fasilitas tetap handal sepanjang waktu. Pekerjaan pemeliharaan umum dilakukan dalam kurun waktu tertentu berdasarkan pertimbangan yang diperlukan, terlebih yang menyangkut pengalaman masa lalu dan estetika yang diperlukan. Biasanya pekerjaan pemeliharaan umum memerlukan tenaga terlatih dan memerlukan peralatan. Sebagai contoh : pekerjaan memoles lantai atau mengecat ulang dinding.

c. Pemeliharaan preventif (*Preventive Maintenance*)

Pemeliharaan preventif adalah segala kegiatan yang berusaha untuk menjaga peralatan atau fasilitas tetap berfungsi layak tanpa gangguan. Kegiatan ini dilakukan dalam kurun waktu tertentu dan dikerjakan oleh tenaga terampil. Pemeliharaan preventif dilaksanakan dengan menggunakan pedoman dari pabrik pembuatnya atau buku petunjuk operasional dan pemeliharaan yang telah di buat sebelumnya. Apabila pemeliharaan preventif ini diabaikan, maka kerusakan lebih parah akan timbul dan dapat menyebabkan biaya perbaikan yang lebih besar.

d. Perbaikan (*Repair*)

Pekerjaan perbaikan meliputi kegiatan penanganan untuk memulihkan komponen fasilitas setelah mengalami kerusakan agar kembali berfungsi. Kegiatan perbaikan harus segera

dilakukan tanpa melihat kegiatan lainnya yang terjadwal.

e. Penggantian (*Replacement*)

Penggantian adalah kegiatan penggantian komponen/suku cadang fasilitas sesuai dengan persyaratan yang diperlukan. Kegiatan ini dilakukan karena batas usia ekonomis peralatan. Contoh: penggantian kompresor pada system air condition karena telah mencapai usia ekonomis.

f. Peningkatan (*Improvement*)

Peningkatan adalah kegiatan untuk mempertinggi unjuk kerja yang layak atau memperkecil biaya operasional fasilitas. Kegiatan ini dapat berupa pemasangan peralatan hemat energi pada fasilitas.

3.1.2 Pekerjaan pemeliharaan tak langsung (*Indirect maintenance*)

Pekerjaan pemeliharaan tak langsung adalah merupakan bentuk elemen aktivitas untuk mendukung pekerjaan pemeliharaan langsung, yaitu :

a. Identifikasi Pekerjaan

Semua kegiatan fisik untuk pemeliharaan fasilitas memerlukan identifikasi pekerjaan agar sesuai dengan tujuan pemeliharaan yang hendak dicapai seperti menentukan kegiatan house keeping, ground keeping, pemeliharaan umum, perbaikan, penggantian suku cadang dan peningkatan.

b. Perkiraan Biaya

Perkiraan biaya adalah merupakan bagian integral dari seluruh segi penanganan fasilitas. Estimasi biaya mulai dari perencanaan hingga pengembangan anggaran biaya tahunan kegiatan operasional dan pemeliharaan fasilitas perlu dilakukan dan diperlukan untuk memprediksi frekuensi dan jangkauan dari pekerjaan pemeliharaan yang dilaksanakan selama tahun berjalan.

c. Pembelian, Pengadaan dan Kontrol Inventaris

Pekerjaan pemeliharaan mencakup kesinambungan dari kebutuhan material dan pola pengadaan dalam menunjang pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan fasilitas. Untuk itu diperlukan sistem untuk memperkirakan kebutuhan material, cara memperoleh material dan tingkat ketersediaan untuk suatu periode anggaran tertentu.

d. Laporan dan Pengendalian Biaya

Laporan keuangan diperlukan untuk memberikan gambaran kebutuhan yang akurat atas biaya pemeliharaan yang sedang berlangsung dan biaya masa lalu dari setiap aktivitas pemeliharaan. Setiap tahun perlu melakukan evaluasi antara rencana dan realisasi anggaran biaya pengelolaan fasilitas dan kemudian dicatat sebagai data historis.

e. Penjadwalan

Pekerjaan pemeliharaan memerlukan perencanaan. Untuk efisiensi dan efektivitas perlu dibuat jadwal kegiatan yang menunjang usaha pemeliharaan fasilitas.

f. Menelusuri dan Monitoring Pekerjaan

Penelusuran dan monitoring dilakukan terhadap kegiatan pemeliharaan yang sedang berjalan dan yang telah sesuai, untuk menjamin bahwa tidak ada permintaan pekerjaan pemeliharaan yang terlupakan. Sistem penelusuran dan monitoring pekerjaan dapat digunakan untuk mengevaluasi antara rencana dan realisasi pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan fasilitas.

g. Historis Fasilitas

Untuk memprediksi dan mengatur program pemeliharaan diperlukan pengetahuan yang baik tentang usia ekonomis fasilitas dan komponen fasilitas. Hanya dengan data historis bangunan akan dapat memberikan keputusan yang tepat dalam menyusun tugas pemeliharaan sesuai dengan kebutuhan. Pencatatan yang akurat dari pelaksanaan pembangunan, pemeliharaan preventif, perbaikan, penggantian suku cadang, peningkatan dan modifikasi harus disimpan dengan baik.

3.2 Model manajemen pemeliharaan fasilitas

Dalam mengelola fasilitas diperlukan suatu konsep penerapan manajemen pemeliharaan fasilitas yang sistematis dan mudah untuk dilaksanakan. Langkah-langkah yang harus dilakukan yaitu :

3.2.1 Identifikasi Pekerjaan Pemeliharaan

Identifikasi pekerjaan pemeliharaan merupakan kegiatan awal dalam menangani pemeliharaan fasilitas. Masukan atas pekerjaan pemeliharaan dapat berasal dari pemakai atau staf pemeliharaan. Semua kegiatan pemeliharaan memerlukan identifikasi sesuai dengan tujuan pemeliharaan yang hendak dicapai.

3.2.2 Pekerjaan Pemeliharaan Terencana

Pekerjaan pemeliharaan terencana adalah merupakan kegiatan pemeliharaan fasilitas seperti kegiatan *house keeping*, *ground keeping*, pemeliharaan umum dan preventif. Kegiatan pemeliharaan terencana disusun oleh Manajer Fasilitas (*Facilities Manager*) dengan menggunakan pengalaman masa lalu. Pekerjaan pemeliharaan terencana merupakan kegiatan pemeliharaan harian. Kegiatan disusun dalam program kerja yang terjadwal.

3.2.3 Pekerjaan Pemeliharaan Tak Terencana

Jika seluruh kegiatan pemeliharaan dapat direncanakan sebelumnya, maka ketepatan anggaran biaya akan sangat mudah diperoleh, namun tidak demikian halnya. Adapula pekerjaan pemeliharaan yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya seperti: kerusakan mendadak, adanya gangguan alam, kegiatan perubahan penyewa setiap saat. Setiap ada pengaduan pemeliharaan yang tak terencana harus dicatat oleh pengelola fasilitas kemudian dievaluasi untuk penanganan.

3.2.4 Program Pemeliharaan Fasilitas

Untuk dapat merencanakan anggaran pemeliharaan yang akurat maka pihak Manajer Fasilitas menyusun program kerja dalam kurun waktu setahun, sehingga dapat dengan jelas menetapkan kegiatan pemeliharaan fasilitas. Agar dapat mengantisipasi berbagai permasalahan yang mungkin timbul pada fasilitas maka pihak manajemen pemeliharaan perlu melakukan inspeksi lapangan guna memperoleh data permasalahan lapangan dan digunakan sebagai bahan penyusunan program kerja. Dengan data ini maka program pemeliharaan terencana akan semakin lengkap dan pemeliharaan tak terencana akan dapat diperkecil kemungkinan timbulnya, dengan demikian akurasi penyusunan anggaran dapat terjamin.

3.3 Model organisasi pemeliharaan

Dalam mengelola fasilitas maka struktur organisasi pemeliharaan harus ditetapkan terlebih dahulu. Lingkup organisasi ini tergantung dari ukuran dan kompleksitas fasilitas yang dikelola, tenaga ahli yang diperlukan untuk mengelola dan cakupan pengendalian fasilitas.

Departemen pemeliharaan diorganisir menurut aktivitas pemeliharaan langsung atau tidak langsung. Ukuran setiap sub-divisi dari pekerjaan tergantung dari type dan volume pekerjaan. Dalam

menyusun organisasi pemeliharaan ada beberapa faktor yang mempengaruhinya :

- a. Ukuran fasilitas yang akan dikelola
- b. Kompleksitas dari fasilitas
- c. Tujuan dari pemeliharaan
- d. Pemahaman tentang manajemen pemeliharaan
- e. Usia Perusahaan

Dengan beberapa faktor tersebut, dapat dibedakan menjadi tiga jenis organisasi pengelolaan fasilitas yaitu : organisasi besar (*large organization*), organisasi sedang (*intermediate organization*) dan organisasi kecil (*small organization*).

#### 3.4 Evaluasi pekerjaan pemeliharaan

Evaluasi aktivitas pemeliharaan menyangkut beberapa pertimbangan yaitu :

- a. Kepantasan : suatu permintaan perbaikan fasilitas untuk memulihkan fungsi fasilitas seperti semula. Pertanyaan yang menyangkut pantas tidaknya dilakukan perbaikan selalu diperlukan.
- b. Kebutuhan : dalam hal permintaan pemeliharaan dibuat berdasarkan alasan kebutuhan atau keperluan.
- c. Nilai : setelah menerima permintaan pekerjaan pemeliharaan, estimasi biaya pemeliharaan harus dibuat. Apabila permintaan berupa perbaikan besar atau penggantian akan dipilih maka evaluasi metode *present value* diperlukan.

#### 3.5 Prioritas pelaksanaan

Prioritas pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan memerlukan penilaian lebih lanjut agar diperoleh hasil yang memuaskan. Ada empat klasifikasi prioritas pelaksanaan pemeliharaan yaitu:

- a. Kondisi darurat: pekerjaan pemeliharaan yang diprioritaskan karena pertimbangan kondisi darurat agar sebuah sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Contoh : pipa air yang bocor
- b. Urgensi: pekerjaan pemeliharaan fasilitas yang diprioritaskan karena pertimbangan urgensi. Contoh : tidak berfungsinya alarm kebakaran.
- c. Prioritas rutin: pekerjaan pemeliharaan yang berdasarkan permintaan yang datang setiap hari sesuai evaluasi yang telah dilakukan.
- d. Prioritas yang dapat ditunda: pekerjaan pemeliharaan yang dapat ditunda pelaksanaannya karena tidak mempengaruhi operasional fasilitas. Contoh : pengecatan.

#### 4. Kesimpulan

Dari studi ini maka kesimpulan yang dapat diambil yaitu :

- a. Dalam menangani fasilitas dituntut sistem kerja yang sistematis dan profesional dengan cara memahami Manajemen Pemeliharaan Fasilitas secara benar.
- b. Diperlukan model siklus tindakan pemeliharaan yang dapat mendukung kualitas sistem pengelolaan fasilitas secara profesional.

#### 5. Daftar Pustaka

- Alexander, 1996, Facilities Management : Theory & Practice, Chapman & Hall.
- Christian, J and Amar Pandeya, 1997, Cost Predictions of Facilities, Journal of application of Total Produktivity M aintenance, Prentice Hall.
- Magee, PE, GH, 1988, Facilities Maintenance Management, R.S Mean Company Inc.
- Meredith J.R and Samuel J. Mantel, Jr, 1988, Project Management : A Managerial approach, John Weley & Son.
- Nugraha, P. Natan dan Soetjipto, 1986, Manajemen Proyek Konstruksi, Kartika Yudha.
- White, John R, dan Gray Kevin D, 1996, Shopping Centers and Other Retail Properties : Invesment, Development, Financing and Management, John Weley & Son, Inc.