

Serie/Judul :

QA 05

**INSPEKSI DAN PENGUJIAN /
QUALITY CONTROL**

**PELATIHAN AHLI
JAMINAN MUTU
BANGUNAN GEDUNG**
(QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR
BUILDING)



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI

KATA PENGANTAR

Memperhatikan laporan UNDP (Human Development Report, 2004) yang mencantumkan Indeks Pengembangan SDM (Human Development Index HDI), Indonesia pada urutan 111, satu tingkat diatas Vietnam urutan 112, jauh dibawah negara-negara ASEAN terutama Malaysia urutan 59, Singapura urutan 25 dan Australia urutan 3.

Bagi para pemerhati dan khususnya bagi yang terlibat langsung pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM), kondisi tersebut merupakan tantangan sekaligus sebagai modal untuk berpacu mengejar ketinggalan dan obsesi dalam meningkatkan kemampuan SDM paling tidak setara dengan negara tetangga ASEAN, terutama menghadapi era globalisasi.

Untuk mengejar ketinggalan telah banyak daya upaya yang dilakukan termasuk perangkat pengaturan melalui penetapan undang-undang antara lain :

- UU. No 18 Tahun 1999, tentang : Jasa Konstruksi beserta peraturan pelaksanaannya, mengamanatkan bahwa per orang tenaga : perencana, pelaksana dan pengawas harus memiliki sertifikat, dengan pengertian sertifikat kompetensi keahlian atau ketrampilan, dan perlunya “Bakuan Kompetensi” untuk semua tingkatan kualifikasi dalam setiap klasifikasi dibidang Jasa Konstruksi
- UU. No 13 Tahun 2003, tentang : Ketenagakerjaan, mengamantakan (pasal 10 ayat 2). Pelatihan kerja diselenggarakan berdasarkan program pelatihan yang mengacu pada standar kompetensi kerja
- UU. No 20 Tahun 2003, tentang : Sistem Pendidikan Nasional, dan peraturan pelaksanaannya, mengamanatkan Standar Nasional Pendidikan sebagai acuan pengembangan KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi).
- PP. No 31 Tahun 2006, tentang : Sistem Pendidikan Nasional, dan peraturan pelaksanaannya, mengamanatkan Standar Nasional Pendidikan sebagai acuan pengembangan KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi).

Mengacu pada amanat undang-undang tersebut diatas, diimplementasikan kedalam konsep Pengembangan Sistem Pelatihan Jasa Konstruksi yang oleh PUSBIN KPK (Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi) pelaksanaan programnya didahului dengan mengembangkan SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia), SLK (Standar Latih Kompetensi), dimana keduanya disusun melalui analisis struktur

kompetensi sektor/sub-sektor konstruksi sampai mendetail, kemudian dituangkan dalam jabatan-jabatan kerja yang selanjutnya dimasukkan kedalam Katalog Jabatan Kerja.

Modul pelatihan adalah salah satu unsur paket pelatihan sangat penting karena menyentuh langsung dan menentukan keberhasilan peningkatan kualitas SDM untuk mencapai tingkat kompetensi yang ditetapkan, disusun dari hasil inventarisasi jabatan kerja yang kemudian dikembangkan berdasarkan SKKNI dan SLK yang sudah disepakati dalam suatu Konvensi Nasional, dimana modul-modulnya maupun materi uji kompetensinya disusun oleh Tim Penyusun/Tenaga Profesional dalam bidangnya masing-masing, merupakan suatu produk yang akan dipergunakan untuk melatih dan meningkatkan pengetahuan dan kecakapan agar dapat mencapai tingkat kompetensi yang dipersyaratkan dalam SKKNI, sehingga dapat menyentuh langsung sasaran pembinaan dan peningkatan kualitas tenaga kerja konstruksi agar menjadi lebih berkompeten dalam melaksanakan tugas pada jabatan kerjanya.

Dengan penuh harapan modul pelatihan ini dapat dimanfaatkan dengan baik, sehingga cita-cita peningkatan kualitas SDM khususnya dibidang jasa konstruksi dapat terwujud.

Jakarta, November 2006

**Kepala Pusat
Pembinaan Kompetensi Pelatihan Konstruksi**

Ir. Djoko Subarkah, Dipl. HE

NIP. 110 016 435

PRAKATA

Usaha dibidang Jasa Konstruksi merupakan salah satu bidang usaha yang telah berkembang pesat di Indonesia, baik dalam bentuk usaha perorangan maupun sebagai badan usaha skala kecil, menengah dan besar. Untuk itu perlu diimbangi dengan kualitas pelayanannya. Pada kenyataannya saat ini mutu produk, ketepatan waktu penyelesaian, dan efisiensi pemanfaatan sumber daya relatif masih jauh dari yang diharapkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain adalah kesediaan tenaga ahli / terampil dan penguasaan manajemen yang efisien, kecukupan permodalan serta penguasaan teknologi.

Masyarakat sebagai pemakai produk jasa konstruksi semakin sadar akan kebutuhan terhadap produk dengan kualitas yang memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan. Untuk memenuhi kebutuhan produk sesuai kualitas standar tersebut SDM, standar mutu, metode kerja dan lain-lain.

Salah satu upaya untuk memperoleh produk konstruksi dengan kualitas yang diinginkan adalah dengan cara meningkatkan kualitas sumberdaya manusia yang menggeluti pekerjaan konstruksi baik itu desain pekerjaan jalan dan jembatan, desain hydro mekanik pekerjaan sumber daya air maupun untuk desain pekerjaan dibidang bangunan gedung.

Kegiatan inventarisasi dan analisa jabatan kerja dibidang Cipta Karya telah menghasilkan sekitar 55 (lima puluh lima) Jabatan Kerja, dimana Jabatan Kerja **Ahli Jaminan Mutu Bangunan Gedung (Quality Assurance Engineer For Building)** merupakan salah satu jabatan kerja yang diprioritaskan untuk disusun materi pelatihannya mengingat kebutuhan yang sangat mendesak dalam pembinaan tenaga kerja yang berkiprah dalam juru gambar arsitektur bidang cipta karya.

Materi pelatihan pada jabatan kerja **Ahli Jaminan Mutu Bangunan Gedung (Quality Assurance Engineer For Building)** ini terdiri dari 7 (tujuh) modul yang merupakan satu kesatuan yang utuh yang diperlukan dalam melatih tenaga kerja yang menggeluti **Ahli Jaminan Mutu Bangunan Gedung (Quality Assurance Engineer For Building)**.

Namun penulis menyadari bahwa materi pelatihan ini masih banyak kekurangan khususnya untuk modul **Inspeksi dan Pengujian (Quality Control)**.

Untuk itu dengan segala kerendahan hati, kami mengharapkan kritik, saran dan masukan guna perbaikan dan penyempurnaan modul ini.

Jakarta, November 2006

Tim Penyusun

LEMBAR TUJUAN

JUDUL PELATIHAN : AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG
(*QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING*)

TUJUAN UMUM PELATIHAN

Mampu melaksanakan perhitungan kuantitas pekerjaan sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, serta mampu menghasilkan laporan pemantauan kemajuan pekerjaan sesuai dengan prosedur, standar, dan persyaratan yang telah ditetapkan.

TUJUAN KHUSUS PELATIHAN

Setelah menyelesaikan pelatihan peserta mampu :

1. Tata cara dan prosedur K3 serta lingkungan di tempat kerja.
2. Tata cara kerjasama dengan rekan kerja dan lingkungan sosial yang beragam
3. Membuat Rencana Mutu (*Quality Plan*)
4. Mengisi Daftar Simak (*Check List*)
5. Melakukan Inspeksi dan Pengujian (*Quality Control*)
6. Melakukan Kaji Ulang Pelaksanaan Jaminan Mutu (*Review*)
7. Membuat Dokumentasi dan Laporan

SERIE : QA – 05**JUDUL : INSPEKSI DAN PENGUJIAN (QUALITY CONTROL)****TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM (TIU)**

Setelah selesai mempelajari modul ini, peserta diharapkan mampu memberikan jaminan hasil kerja yang dilaksanakan sesuai standar produk

TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS (TIK)

Setelah modul ini diajarkan,:

1. Peserta diharapkan mengerti tahapan daftar simak
2. Peserta diharapkan mampu mengidentifikasi persyaratan kelengkapan daftar simak
3. Peserta diharapkan mampu merangkum ketentuan pemeriksaan berkala
4. Peserta diharapkan mampu menjelaskan mengenai *Non Conforming Report*
5. Peserta diharapkan mampu merumuskan pembuatan *Non Conforming Report*
6. Peserta diharapkan mampu merumuskan pembuatan *Conforming Report*

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	i
PRAKATA	iii
LEMBAR TUJUAN	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
DESKRIPSI SINGKAT PENGEMBANGAN MODUL	x
DAFTAR MODUL	xi
PANDUAN PEMBELAJARAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	I – 1
BAB II BORANG-BORANG LAPORAN	II – 1
A. Umum	II – 1
B. Prinsip-prinsip pemeliharaan	II – 1
C. Manajemen Pemeliharaan	II – 4
D. Perencanaan dan Penjadwalan	II – 6
E. Kelembagaag Pemeliharaan	II – 8
F. Pelaksanaan dan Pengawasan Pekerjaan	II – 8
G. Program Kerja	II – 11
H. Jadwal Pemeriksaan Berkala	II – 12
Rangkuman	II – 21
Latihan	II – 21
BAB III KELENGKAPAN DAFTAR SIMAK	III – 1
A. Waktu Pelaksanaan	III – 1
B. Formulir Daftar Simak	III – 1
BAB IV PEMERIKSAAN BERKALA	IV – 1
A. Umum	IV – 1
B. Beberapa Definisi Dalam Work Order	IV – 1
C. Program Pemeliharaan	IV – 5

BAB V	NON CONFORMING REPORT	V – 1
	A. Umum.....	V – 1
	B. Sistem Dokumentasi	V – 1
	C. Pengukuran Analisis dan Peingkatan	V – 2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

NO. GAMBAR	JUDUL
Gambar 2.1.	Bentuk Umum Sistem Pemeliharaan
Gambar 2.2.	Langkah Kegiatan Manajemen Pemeliharaan
Gambar 2.3.	Prosedur Pelaksanaan Pemeliharaan
Gambar 2.4.	Bagan Hubungan Biaya Pemeliharaan Vs Tingkat Perencanaan
Gambar 5.1.	Sistem Dokumentasi NCR
Gambar 5.2.	Borang <i>NCR</i>
Gambar 5.3.	Laporan <i>NCR</i>
Gambar 5.4.	Laporan <i>CR</i>

DAFTAR TABEL

NO. TABEL	JUDUL
Tabel 2.1.	Jadwal Pemeriksaan Berkala

DESKRIPSI SINGKAT PENGEMBANGAN MODUL PELATIHAN AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING)

1. Kompetensi kerja yang disyaratkan untuk jabatan kerja **AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING)** dibakukan dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) yang didalamnya telah ditetapkan unit-unit kompetensi, elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja, sehingga dalam pelatihan **AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING)**, unit-unit kompetensi tersebut menjadi Tujuan Khusus Pelatihan
2. Standar Latih Kompetensi (SLK) disusun berdasarkan analisis dari masing-masing unit kompetensi, elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja yang menghasilkan kebutuhan pengetahuan, ketrampilan dan sikap kerja melalui metode pembelajaran yang diberikan untuk mencapai indikator keberhasilan dengan tingkat/level dari setiap elemen kompetensi yang dituangkan dalam bentuk suatu susunan kurikulum dan silabus pelatihan yang diperlukan untuk memenuhi tuntutan kompetensi tersebut
3. Untuk mendukung tercapainya tujuan khusus pelatihan tersebut, maka berdasarkan kurikulum dan silabus sebagai cerminan unit kompetensi yang ditetapkan dalam SLK, disusun seperangkat modul pelatihan yang harus menjadi bahan pengajaran dalam Pelatihan **AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING)**.

DAFTAR MODUL

No.	KODE	JUDUL	NO.	REPRESENTASI UNIT
1.	QA – 01	Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan	1.	
2.	QA - 02	Hubungan dan Komunikasi Kerja	2.	
3.	QA 03	Rencana Mutu (Quality Plan)	3.	
4.	QA – 04	Daftar Simak (Check List)	4.	
5.	QA – 05	Inspeksi dan Pengujian (Quality Control)	5.	
6.	QA – 06	Kaji Ulang Pelaksanaan Jaminan Mutu (Review)	6.	
7.	QA – 07	Dokumentasi dan Laporan	7.	

PANDUAN PEMBELAJARAN

PELATIHAN : **AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG
(QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING)**

JUDUL : **Inspeksi dan pengujian (*quality control*)**

DESKRIPSI : **Materi ini membahas** tentang prinsip inspeksi dan pengujian (*quality control*)

TEMPAT KEGIATAN : **Ruang kelas**

WAKTU : **2 (dua) Jam Pelajaran (JP) dimana 1 JP = 45 m**

No.	KEGIATAN INSTRUKTUR	KEGIATAN PESERTA	PENDUKUNG
1	2	3	4
1	<p>Ceramah Pembukaan :</p> <p>Menjelaskan Tujuan Pembelajaran Umum dan Tujuan Pembelajaran Khusus (TPU dan TPK) merangsang motivasi peserta dengan pertanyaan atau pengalamannya dalam menerapkannya</p> <p>Waktu : 10 Menit</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OHT - Flip chart - LCD - White board -
2.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip inspeksi dan pengujian (<i>quality control</i>)</p> <p>Waktu : 15 Menit</p> <p>Bahan : Materi Bab I</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OHT - Flip chart - LCD - White board -
3.	<p>Ceramah :</p>	<p>Menyimak,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OHT

	<p>Menjelaskan materi tentang prinsip dan tahapan daftar simak.</p> <p>Waktu : 15 Menit Bahan : Materi Bab II</p>	<p>mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flip chart - LCD - White board - Daftar simak
4.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip dan kelengkapan daftar simak.</p> <p>Waktu : 15 Menit Bahan : Materi Bab III</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OHT - Flip chart - LCD - White board - Daftar simak
5.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip dan tata cara pemeriksaan berkala</p> <p>Waktu : 15 Menit Bahan : Materi Bab IV</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OHT - Flip chart - LCD - White board - Daftar simak
6.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip non conforming report</p> <p>Waktu : 15 Menit Bahan : Materi Bab V</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - OHT - Flip chart - LCD - White board - Daftar simak

BAB I

PENDAHULUAN

A. Umum

Dalam arti yang luas mutu atau kualitas bersifat subyektif, suatu barang yang amat bermutu bagi seseorang belum tentu bermutu bagi orang lain. Oleh karena itu, dunia usaha dan industri mencoba memberikan batasan yang dapat diterima oleh kalangan yang berkepentingan, misalnya dari ISO 8402 (1996). Mutu adalah sifat dan karakteristik produk atau jasa yang membuatnya memenuhi kebutuhan pelanggan atau pemakai (*customer*).

B. Ruang lingkup

Dari definisi diatas, langkah pertama untuk mengetahui mutu suatu obyek adalah mengidentifikasi obyek, kemudian mengkaji sifat obyek tersebut agar memenuhi keinginan pelanggan. Setelah mengidentifikasi materi produk, selanjutnya dipertanyakan lebih jauh mengenai bentuk, ukuran, warna berat, ketahanan, kinerja dari produk itu.

Definisi lain untuk mutu yang sering diasosiasikan dengan proyek adalah *fitness for use*. Istilah ini disamping mempunyai arti seperti yang diuraikan diatas, juga memperhatikan masalah tersedianya produk, keandalan dan masalah pemeliharaan.

Inspeksi dan pengujian merupakan hal yang penting bagi pengukuran kinerja suatu fungsi atau kondisi atau komponen bangunan tertentu. Untuk mengukur apakah hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan, maka perlu ditentukan tolok ukur, standar, acuan atau *bench mark* yang dapat dijadikan alat ukur kinerja (*performance index*).

Melalui pengujian dan dengan membandingkan dengan standar mutu baku yang disepakati, maka akan diperoleh data yang objektif yang dapat digunakan untuk keperluan evaluasi dan peningkatan mutu.

Selanjutnya, inspeksi juga harus dilakukan oleh petugas yang kompeten dengan menggunakan alat yang sesuai dan diuji melalui standar pengujian yang benar di lokasi pengujian yang memenuhi syarat.

Jika salah satu unsur tersebut di atas tidak dapat dipenuhi, maka hasil inspeksi dan pengujian menjadi bias dan tidak dapat digunakan secara optimal.

BAB II

TAHAPAN DAFTAR SIMAK

A. Umum

Dalam suatu organisasi modern, baik swasta maupun pemerintah, kegiatan pemeliharaan merupakan bagian integral dari program peningkatan kualitas pelayanan perusahaan atau instansi. Program ini biasanya bertujuan untuk memenuhi kepuasan pelanggan/masyarakat. Hasil kegiatan pemeliharaan peralatan mekanikal elektrik pada suatu bangunan dan gedung, sangat besar pengaruhnya terhadap kesinambungan kinerja operasional dan citra bangunan atau gedung tersebut. Oleh karena itu bidang pemeliharaan menjadi perhatian serius bagi pemilik dan pengguna bangunan dan gedung.

B. Prinsip-prinsip Pemeliharaan

Unit kerja pemeliharaan dibentuk guna mendukung kesiapan dan kelancaran kegiatan operasional gedung. Program pemeliharaan harus direncanakan, dilaksanakan, dan dikendalikan, guna menghindari atau mengurangi timbulnya kerugian akibat kerja peralatan.

Pada dasarnya semua kegiatan pemeliharaan dalam suatu bangunan dan gedung dapat digolongkan dalam 5 (lima) kelompok kegiatan, antara lain :

1. Pemeriksaan (*Inspection*)

Meliputi pemeriksaan peralatan baik rutin maupun atas dasar terjadinya kerusakan, dan pembuatan laporan hasil pemeriksaan.

2. Kegiatan Teknik (*Engineering*)

Meliputi kegiatan uji coba peralatan baru, pengembangan peralatan lama atau komponen yang perlu diganti. Kegiatan teknik diperlukan terutama apabila tidak ada komponenperalatan yang baru ditemukan.

3. Kegiatan Produksi (*Production*)

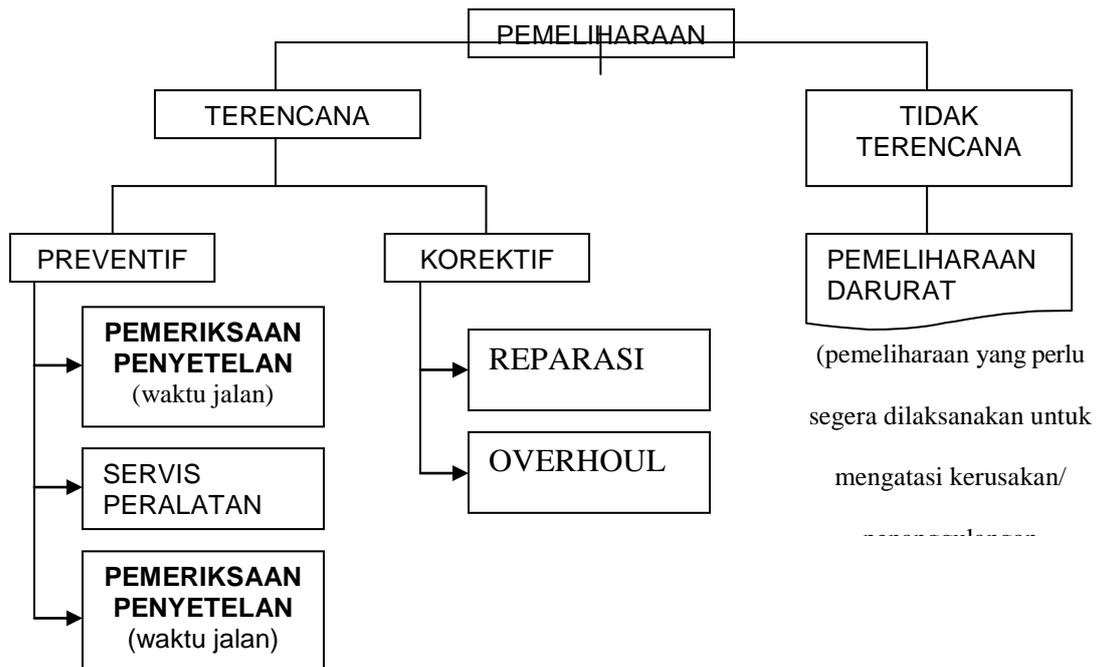
Melaksanakan kegiatan pemeliharaan yang disarankan atau diusulkan dalam kegiatan pemeriksaan dan engineering, melaksanakan kegiatan servis dan reparasi. Kegiatan produksi merupakan kegiatan yang perlu segera dilakukan terhadap suatu peralatan.

4. Pekerjaan Administrasi (*Clerical Work*)

Kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan biaya yang terjadi dalam pemeliharaan, pengadaan komponen atau spare part, laporan kemajuan

pekerjaan, laporan inspeksi dan tindakan perbaikan. Termasuk penyusunan rencana dan jadwal kapan suatu alat harus diperiksa, diservis dan direparasi. Intinya, kegiatan administrasi pemeliharaan bertujuan untuk membuat dokumentasi mengenai kegiatan atau kejadian penting dalam pemeliharaan.

Bentuk umum pemeliharaan peralatan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.1. Bentuk Umum Sistem Pemeliharaan

1. Pemeliharaan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Yang dimaksud dengan pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas atau peralatan mengalami kerusakan pada waktu digunakan. Pemeliharaan pencegahan mengutamakan efektifitas pekerjaan inspeksi, penyetelan, servis peralatan, dan komponen/suku cadang yang dilakukan sejak awal sebelum terjadi kerusakan.

Pemeliharaan pencegahan sangat penting dalam menangani peralatan yang dianggap vital atau kritis, fasilitas yang memiliki nilai investasi mahal, dimana kerusakannya membawa dampak pada kualitas pelayanan dan dapat membahayakan keselamatan lingkungan kerja.

Dalam prakteknya, pemeliharaan pencegahan dapat dibedakan atas pemeliharaan rutin (*Routine Maintenance*) dan pemeliharaan berkala (*Periodic Maintenance*).

2. Pemeliharaan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)

Pemeliharaan perbaikan adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak berfungsi dengan baik. Kegiatan pemeliharaan perbaikan sering disebut kegiatan perbaikan atau reparasi. Tindakan perbaikan dilakukan karena adanya kerusakan yang terjadi akibat tidak dilakukannya tindakan pemeliharaan pencegahan, atau telah dilakukan pemeliharaan pencegahan tetapi sampai suatu batas waktu tertentu peralatan tersebut tetap mengalami kerusakan.

Pemeliharaan perbaikan secara sepintas lebih mudah dari pada menjalankan pemeliharaan pencegahan. Pemeliharaan perbaikan yang masih banyak dilakukan diberbagai bangunan dan gedung seringkali tidak didasarkan atas analisis data pemeliharaan yang akurat, tetapi lebih banyak didasari kebiasaan sebelumnya atau analisis sederhana. Kebijakan pemeliharaan perbaikan adalah benar selama dapat diprediksi tidak akan timbul kerusakan selama beropersinya peralatan.

Disamping pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan perbaikan, dalam prakteknya dikenal juga pemeliharaan prediksi, suatu bentuk pemeliharaan yang dilakukan untuk mengetahui/mendeteksi adanya kelainan atau perubahan kondisi, fisik, atau fungsi peralatan. Pemeliharaan prediktif biasanya dilakukan dengan bantuan pancaindera atau alat monitor.\

Bentuk pemeliharaan lainnya adalah *breakdown maintenance* dan pemeliharaan darurat yang merupakan suatu bentuk pemeliharaan yang dilakukan tanpa rencana karena kerusakan yang tidak terduga sebelumnya. Tindakan pemeliharaan darurat diperlukan sesegera mungkin perbaikan untuk mengatasi kerusakan yang timbul untuk sementara waktu/penanggulangan sementara.

Ada 4 (empat) persoalan yang umumnya dihadapi dalam kegiatan pemeliharaan, yaitu : sumberdaya manusia, administrasi, teknis, dan persoalan ekonomis. Persoalan administrasi terutama berkaitan dengan sistem dokumentasi pemeliharaan meliputi riwayat pemeliharaan alat, data fisik dan

data lainnya (manual, gambar teknis dan sebagainya) yang kurang baik. Persoalan teknis menyangkut usaha untuk menghilangkan kemungkinan-kemungkinan timbulnya kemacetan yang disebabkan kondisi peralatan yang tidak baik. Sedang persoalan ekonomis menyangkut tentang bagaimana usaha yang harus dilakukan agar supaya kegiatan pemeliharaan yang diperlukan secara teknis dapat lebih efisien.

Dalam persoalan ekonomis hal yang ditekankan adalah efisiensi, yakni dengan memperhatikan besarnya biaya yang terjadi dan tindakan pemeliharaan yang dipilih. Untuk itu dalam menentukan tindakan pemeliharaan perlu analisis perbandingan biaya antara masing-masing tindakan yang dapat diambil.

- a. Apakah sebaiknya dilakukan pemeliharaan pencegahan atau pemeliharaan perbaikan,
- b. Apakah sebaiknya peralatan yang rusak diperbaiki sendiri atau diberikan pihak luar, dan
- c. Apakah sebaiknya diperbaiki atau diganti.

Walaupun secara teknis pemeliharaan pencegahan penting dan perlu dilakukan untuk menjamin kelancaran kerja mesin/alat, tetapi secara ekonomis belum tentu selamanya pemeliharaan pencegahan yang terbaik, dan itu perlu dilakukan terhadap setiap peralatan.

C. Manajemen pemeliharaan

Manajemen pemeliharaan merupakan cara pemeliharaan yang direncanakan, diatur, dilaksanakan, dan dikendalikan dengan sebaik-baiknya untuk mencapai tujuan pemeliharaan yang diharapkan. Manajemen pemeliharaan merupakan cara pemeliharaan yang berorientasi ke masa depan.

1. Manfaat

Manajemen pemeliharaan yang baik akan memberi manfaat kepada user/owner karena :

- a. Meningkatkan umur pakai suatu alat, meningkatkan produktifitas dan menekan biaya pemeliharaan dan operasi.
- b. Menjamin kesiapan dan kelangsungan operasi sehari-hari bagian lain tanpa ada keraguan akan munculnya gangguan mendadak yang tidak diharapkan.
- c. Membantu manajemen puncak dalam usaha mengontrol dan mengendalikan sumber daya manusia dan biaya pemeliharaan.

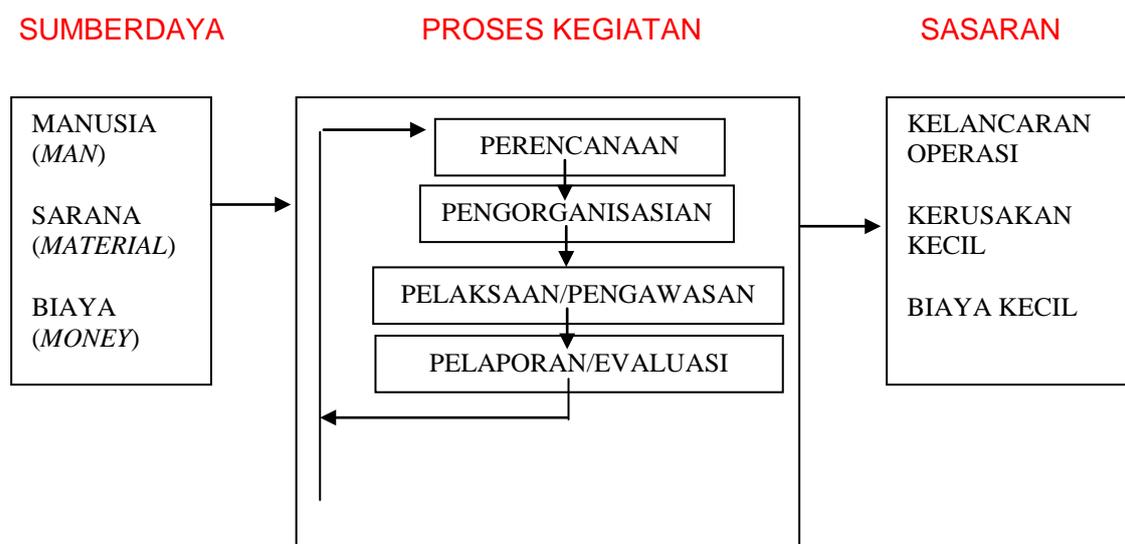
- d. Memberi informasi kepada pimpinan dalam memutuskan pengembangan atau penggantian peralatan dan menentukan strategi tindak lanjut.

2. Sumberdaya

Manajemen pemeliharaan mengelola tiga sumberdaya, yaitu :

- a. Sumberdaya manusia (*man*), merupakan bagian terpenting dalam pemeliharaan karena hasil kegiatan pemeliharaan tergantung pada keterampilan dan dedikaso manusia yang mengelolanya. Keterampilan harus selalu ditunjang dengan pelatihan yang memadai dan berkesinambungan sesuai kebutuhan. Sedang dedikasi dapat diciptakan dengan kepemimpinan dan komunikasi yang baik.
- b. Peralatan (*machine*), termasuk material/suku cadang yang harus dikelola secara efesien.
- c. Biaya (*money*), merupakan dampak kegiatan pemeliharaan yang harus dikendalikan secara terus menerus agar tidak terjadi penyimpangan dari yang direncanakan, termasuk didalamnya pemantauan jam kerja kegiatan.

Untuk mengelola ketiga sumberdaya tersebut diperlukan siklus kegiatan yang disebut manajemen pemeliharaan yang secara skematik diperlihatkan dalam gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2. Langkah Kegiatan Manajemen Pemeliharaan

D. Perencanaan dan penjadwalan

Perencanaan dan penjadwalan pemeliharaan memilih dan menentukan apa yang akan dikerjakan, bagaimana dan kapan dikerjakan, siapa yang akan mengerjakan dan dimana dikerjakan untuk mencapai sasaran yang diharapkan. Termasuk dalam kegiatan perencanaan adalah penetapan organisasi yang akan mengerjakan, anggaran dan penetapan standar mutu. Perencanaan adalah kunci untuk mencapai tujuan manajemen pemeliharaan, memberikan pelayanan paling efisien pada tingkat biaya yang terendah. Perencanaan yang baik dapat mengurangi timbulnya kerusakan yang tidak diharapkan, mengendalikan biaya suku cadang dan bahan agar lebih efisien dan mengintensifkan alokasi tenaga kerja.

Perencanaan dan penjadwalan pemeliharaan harus cukup luwes dalam mengantisipasi keadaan darurat yang timbul, harus dapat menghindari biaya yang tidak produktif, sederhana dan mudah dimodifikasi sesuai dengan jadwal bagian lain.

1. Bentuk Perencanaan

Ada tiga bentuk tingkatan (*level*) dalam perencanaan pemeliharaan, yaitu :

- Perencanaan jangka panjang (*long terms planning*),
- Perencanaan jangka pendek (*short terms planning*), dan
- Perencanaan harian (*day to day planning*).

a. Perencanaan Jangka Panjang (*Long Terms Planning*)

Perencanaan jangka panjang mencakup perencanaan pemeliharaan dengan sasaran jangka panjang, seperti penggantian peralatan, kebutuhan pelatihan dan pengembangan sarana. Dalam perencanaan jangka panjang, kebijaksanaan dan prosedur pemeliharaan perlu di *update* sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan perusahaan. Tipikal waktu perencanaan jangka panjang adalah tahunan, karena itu perlu mempertimbangkan faktor-faktor berikut :

- Rencana umum,
- Perkembangan mutakhir teknologi,
- Tingkat kebutuhan penggantian/pengembangan peralatan dan fasilitas.

Kebutuhan akan tenaga pemeliharaan yang terlatih juga perlu dipertimbangkan dalam penyusunan rencana pemeliharaan jangka panjang, termasuk tenaga manajemen pemeliharaan.

b. Perencanaan Jangka Pendek (*Short Terms Planning*)

Rencana jangka pendek merupakan uraian rencana jangka panjang yang dibuat dalam bentuk rencana tahunan termasuk anggaran tahunan.

Perencanaan jangka pendek mencakup :

- Pekerjaan pemeliharaan rutin atau berbasis ulang,
- Pemeliharaan perbaikan dan prediktif ,
- Pengembangan dan pemasangan alat baru atau bangunan baru.
-

c. Perencanaan Harian (*Day To Day Planning*)

Perencanaan harian meliputi pengawasan pelaksanaan pekerjaan sehari-hari agar berjalan sesuai rencana, termasuk efisiensi biaya.

Perencanaan harian merupakan hal yang kritis dalam kesuksesan perencanaan jangka pendek yang pada gilirannya untuk kesuksesan perencanaan jangka panjang.

2. Sasaran Perencanaan

Sasaran perencanaan pemeliharaan adalah untuk optimalisasi sumberdaya yang ada, yaitu tenaga kerja/manusia (*man*), peralatan (*machine*), dan biaya (*money*), melalui penentuan langkah-langkah yang rasional dalam pemeliharaan. Untuk itu dalam perencanaan pemeliharaan perlu diidentifikasi dan ditentukan lebih dahulu hal-hal berikut :

- a. Peralatan yang akan dipelihara,
- b. Bentuk pemeliharaan yang paling menguntungkan dari tiap kelompok/bagian peralatan,
- c. Alat perkakas (*tools*) dan cara penggantian suku cadang,
- d. Estimasi waktu yang diperlukan untuk pemeliharaan, dan
- e. Frekuensi pemeliharaan yang diperlukan.
- f.

3. Langkah awal Perencanaan

Untuk dapat merumuskan perencanaan pemeliharaan yang baik dibutuhkan data pendukung yang cukup memadai, yang mampu memberi informasi tentang apa yang harus dipelihara. Karena itu pada langkah awal perlu adanya persiapan data yang dirumuskan dalam bentuk kegiatan sebagai berikut :

- a. Inventarisasi alat,
- b. Jadwal kerja, dan
- c. Spesifikasi pekerjaan dalam pemeliharaan.

E. Kelembagaan Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan merupakan fungsi penting dalam suatu bangunan atau gedung. Karena itu, perlu adanya bagian/organisasi tersendiri yang mengerjakan pemeliharaan. Adanya bagian pemeliharaan juga dikarenakan kegiatannya yang sangat kompleks.

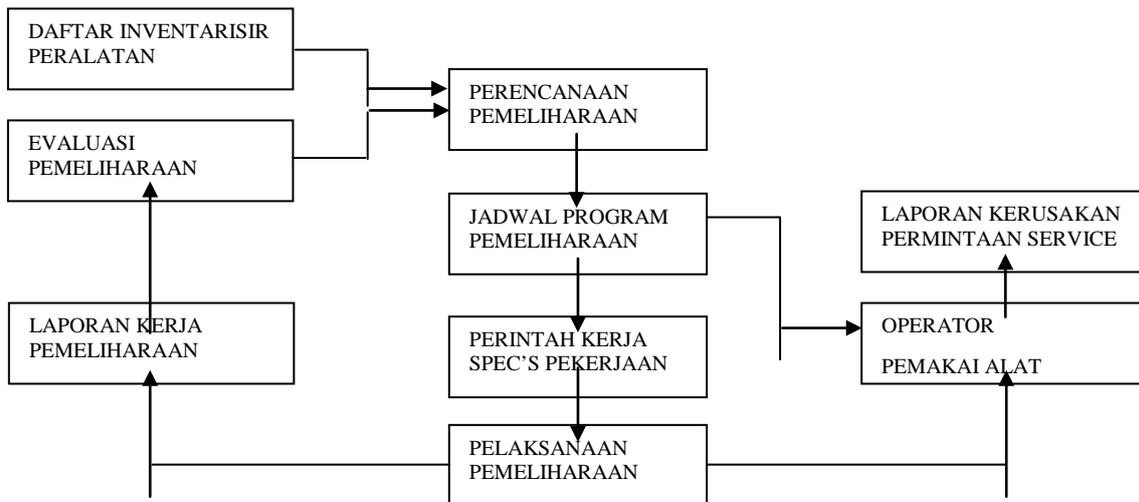
Ada dua sistem organisasi yang dikenal dalam mengorganisir bagian pemeliharaan, yaitu terpusat (*sentralisasi*) dan berdasarkan areal (*desentralisasi*). Masing-masing sistem mempunyai keuntungan dan kerugian. Yang terbaik adalah penggabungan kedua sistem tersebut. Untuk menetapkan bentuk organisasi mana yang akan dipilih, paling penting diperhatikan adalah bahwa struktur organisasi pemeliharaan yang dibentuk tidak menimbulkan hubungan birokrasi semu yang menghambat kelancaran kegiatan pemeliharaan. Namun demikian, hubungannya harus jelas dan formal. Begitu juga yang menyangkut wewenang dan tanggung jawab harus jelas sehingga tumpang tindih (*over laping*) tidak terjadi.

Biasanya posisi bagian pemeliharaan dalam suatu perusahaan atau instansi secara struktural atau fungsional adalah membantu dan memberikan laporan kepada direktur operasional mengenai keadaan peralatan/fasilitas yang dimiliki perusahaan. Besar kecilnya bagian pemeliharaan tergantung pada besar kecilnya bangunan dan otomatis tidaknya peralatan yang dipakai. Semakin besar dan semakin banyak peralatan otomatis yang digunakan semakin besar pula organisasi yang diperlukan.

F. Pelaksanaan dan pengawasan pekerjaan

1. Prosedur Pelaksanaan

Pelaksanaan pemeliharaan dimulai dengan penyusunan rencana kegiatan dan diakhiri dengan pembuatan catatan pemeliharaan untuk setiap alat yang disebut riwayat pemeliharaan (*maintenance history*). Riwayat pemeliharaan mencatat segala informasi yang penting dan berhubungan dengan pemeliharaan seperti data fisik, suku cadang yang dipakai/diperlukan dan lain-lain. Informasi ini penting dalam siklus kegiatan pemeliharaan selanjutnya dan berguna dalam mencari dan menyelesaikan gangguan yang muncul, menyusun rencana dan menentukan persyaratan kerja serta untuk laporan manajemen. Secara skematik prosedur pelaksanaan pemeliharaan ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2.3. Prosedur Pelaksanaan Pemeliharaan

2. Persyaratan Dalam Pelaksanaan Pemeliharaan

Pelaksanaan kegiatan disuatu bangunan gedung tergantung pada kebijaksanaan (*policy*) pimpinan puncak (*top manajemen*). Namun demikian, walaupun kebijaksanaan telah ditentukan, dalam pelaksanaannya ada prasyarat yang diperlukan agar pekerjaan pemeliharaan berlangsung secara efisien. Persyaratan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Ada data mengenai mesin/peralatan yang dimiliki ; Informasi tentang spesifikasi teknis, kondisi operasi, fungsi dan lain-lain.
- b. Ada rencana dan jadwal kerja, meliputi inspeksi, pembersihan, reparasi, kalibrasi, modifikasi, dan sebagainya. Termasuk kapan dikerjakan, dimana dikerjakan, oleh siapa dan berapa tenaga kerja yang terlibat.
- c. Ada surat perintah (*work-order*) tertulis, berisi apa yang harus dikerjakan, siapa yang mengerjakan, alat dan bahan yang diperlukan dan waktu pelaksanaan.
- d. Ada persediaan alat (*spare part*), bahan dan alat yang harus tersedia dalam gudang dalam jumlah yang cukup.
- e. Ada laporan dan analisis, laporan yang memuat keadaan peralatan yang diinspeksi, sebab terjadi kerusakan, usaha penyesuaian/kemajuan yang dilakukan dan saran perbaikan atau penggantian yang diperlukan. Juga analisis kegagalan yang terjadi untuk masukan dalam pengambilan keputusan dan kebijaksanaan pemeliharaan selanjutnya.

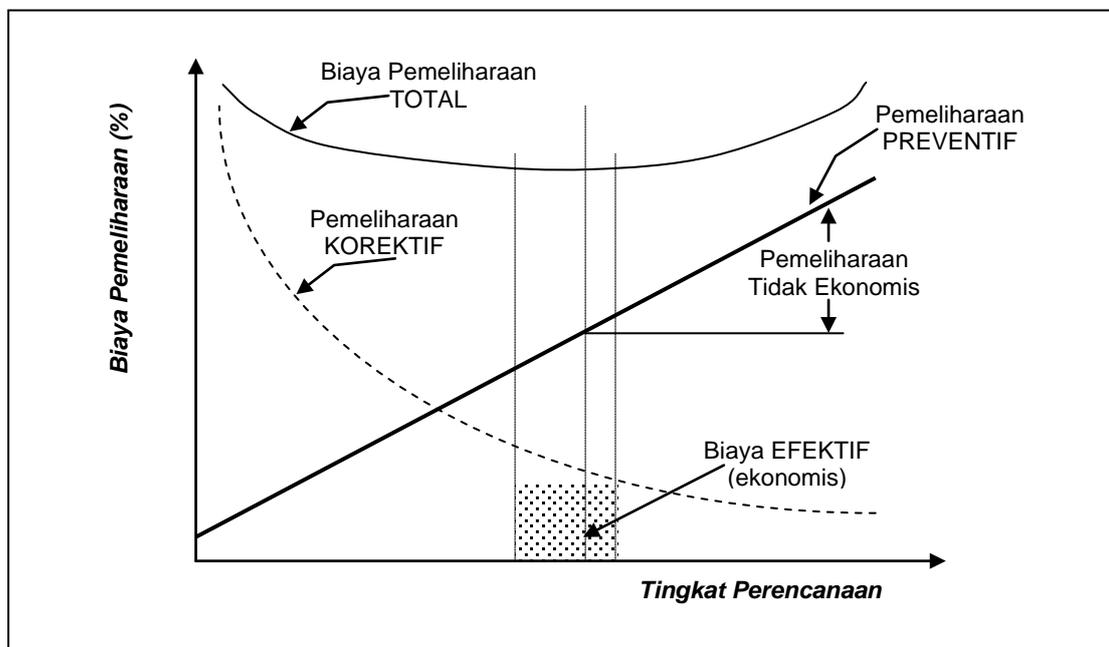
Pengawasan dilakukan secara efektif agar setiap pekerjaan dilaksanakan dengan baik sesuai jadwal. Memahami macam pekerjaan akan sangat membantu dalam menentukan jumlah orang, peralatan dan suku cadang yang diperlukan. Mengetahui waktu yang ditetapkan dapat membantu dalam mengendalikan kegiatan sehingga pekerjaan selesai pada waktunya.

3. Evaluasi Dan Revisi Program Pemeliharaan

Dengan memakai tolok ukur yang telah ditetapkan misalnya biaya pemeliharaan per unit alat, lembur, jumlah kecelakaan dan lain-lain, maka evaluasi pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan dapat dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Penyimpangan yang terjadi harus secara dini diperbaiki sehingga revisi program pemeliharaan dapat dilakukan dan disesuaikan dengan kebutuhan.

Program pemeliharaan memperhatikan aspek-aspek berikut : umur alat, tingkat kesiapan suku cadang, tingkat kapasitas pemakaian dan kemampuan sumberdaya manusia yang dimiliki.

Suatu pendekatan ilmiah yang dikembangkan atas dasar pola biaya pemeliharaan total terhadap aplikasi pemeliharaan pencegahan (*pemeliharaan pencegahan*) dapat digunakan sebagai strategi dalam menentukan program pemeliharaan yang tepat. Pola tersebut secara grafik ditunjukkan dalam gambar 2.4 berikut :



Gambar 2.4. Bagan Hubungan Biaya Pemeliharaan Vs Tingkat Perencanaan

Terlihat jika pemeliharaan pencegahan tidak dilakukan atau dalam prosentase yang kecil, maka biaya pemeliharaan kerusakan/perbaikan (pemeliharaan perbaikan) akan tinggi. Sebaliknya terlalu banyak dilakukan pemeliharaan pencegahan juga akan meningkatkan biaya pemeliharaan. Sehingga untuk memperoleh biaya pemeliharaan yang efektif diperlukan adanya keseimbangan antara pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan perbaikan atau berdasarkan kerusakan.

Untuk mendapatkan program pemeliharaan yang mempunyai biaya efisien harus dilihat biaya total pemeliharaan dengan memperhatikan faktor yang terkait seperti tingkat kebutuhan operasional, biaya, keandalan/keterampilan tenaga kerja bagian pemeliharaan, kesiapan suku cadang dan kondisi peralatan yang akan dipelihara. Biaya total merupakan jumlah biaya pemeliharaan pencegahan dan biaya pemeliharaan perbaikan (*corrective*) ditambah biaya akibat terhentinya beroperasi.

Dalam prakteknya, untuk menentukan pemeliharaan yang akan dilaksanakan harus diambil tolok ukur pengendalian pada kisar titik terendah dari kurva total biaya. Analisis berdasarkan data yang lengkap dan akurat dapat memberikan hasil yang optimum terhadap kesiapan peralatan dengan biaya pemeliharaan yang ekonomis.

G. Program Kerja

Sistem Prosedur Pengendalian Mutu pada pekerjaan Pemeliharaan Bangunan Gedung ditangani khusus oleh *Quality Control* agar hasil kerja yang dapat dicapai dapat optimal

Fungsi Penyelia Pengendali Mutu (*Quality Control Supervisor*) adalah mengontrol proses dan hasil kerja pelaksana untuk melaksanakan program kerja

Program kerja meliputi program harian, mingguan, 2 (dua) mingguan, bulanan, 3 (tiga) bulanan, 6 (enam) bulanan, atau tahunan, yang disesuaikan dengan jenis dan lingkup pekerjaan.

Hasil kerja *Quality Control* sangat menentukan akan tingkat keberhasilannya dan pencapaian sasaran yang ingin dicapai. Untuk mencapai sasaran yang diinginkan harus mempunyai kriteria sebagai berikut:

- a) Memahami betul akan standar yang telah ditetapkan
- b) Memahami proses kerja
- c) Konsisten terhadap pelaksanaan instruksi kerja sesuai dengan *check list* yang baku
- d) Dapat mengkomunikasikan hal-hal yang perlu diatasi/ diperbaiki

H. Jadwal Pemeriksaan Berkala

Pemeriksaan berkala dilakukan secara berkala dengan menggunakan Daftar Simak yang sesuai dan dilakukan seperti tertera pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Jadwal Pemeriksaan Berkala

NO	Uraian	Rentang Pemeriksaan							Ket. *) pemeriksaan Khusus
		Hari an	Mingg uan	Bula nan	3 bula nan	6 bula nan	Tahun an	3 – 5 Tahun an	
1	Umum - Fungsi Ruang - Fungsi Bangunan - Kebersihan - Kendalan Bangunan - Keamanan - Keselamatan - Kesehatan - Kenyamanan - Kemudahan	x	x x	x	x	x	x		
2	Arsitektural · Eksterior - Penutup Atap - Dinding Luar - Pintu & jendela - Lisplank - Talang · Interior - Dinding Dalam		x			x x x x			

Tabel 2.1. Jadwal Pemeriksaan Berkala (sambungan)

NO	Uraian	Rentang Pemeriksaan							Keterangan	
		Harian	Mingguan	Bulanan	3 bulanan	6 bulanan	Tahunan	3 – 5 Tahunan		
3	Struktural · Fonadasi · Dinding Geser · Kolom & Balok · Pelat · Atap · Fondasi Mesin								x *) x *) x *) x *) x *)	*) setelah gempa bumi, kebakaran atau bencana alam lainnya
4	Mekanikal · Boiler · Chiller · Cooling Tower · Kondensor · Pipa Dstribusi Pemanas dan Tata Udara · Pipa Gas atau Uap · Fan Coil · Unit Penghantar Udara (Air Handling)									

	<ul style="list-style-type: none"> Unit) · Sistem Saluran Udara (Ducting) · Proteksi Kebakaran · Pompa · Pipa Air · Pemanas Air · Perlengkapan Sanitair 								
5	<ul style="list-style-type: none"> Elektrikal · Lubang Orang (manholes) · Transformator · Panel · Sistem Instalasi Listrik · Sistem Penerangan · Penerangan Darurat · Genset · Uninterrupted Power Supply · Alat Pendeteksi Dini/ Alarm · Sirkuit 								

	Televisi Tertutup · Lif · Ruang Mesin Lif · Penangkal Petir								
6	Tata Ruang Luar · Jalan Setapak · Tangga Luar · Jalan Lingkungan · Gili-gili · Parkir · Dinding Penahan Tanah · Pagar · Penerangan Luar · Peratamana n · Saluran								

Tabel 2.1. Jadwal Pemeriksaan Berkala

NO	Uraian	Rentang Pemeriksaan							Ket.
		Hari an	Mingg uan	Bula nan	3 bula nan	6 bula nan	Tahun an	3 – 5 Tahun an	
1	Umum - Fungsi Ruang - Fungsi Bangunan - Kebersihan - Kendalan Bangunan - Keamanan - Keselamatan - Kesehatan - Kenyamanan - Kemudahan	x	x x	x	x	x	x x	x	
2	Arsitektural · Eksterior - Penutup Atap - Dinding Luar - Pintu & jendela - Lisplank - Talang · Interior - Dinding Dalam - Langit-langit - Lantai		x			x x x x	x x x		

Tabel 2.1. Jadwal Pemeriksaan Berkala (sambungan)

NO	Uraian	Rentang Pemeriksaan							Keterangan
		Harian	Mingguan	Bulanan	3 bula nan	6 bula nan	Tahun an	3 – 5 Tahun an	
3	Struktural . Fonadasi . Dinding Geser . Kolom & Balok . Pelat . Atap . Fondasi Mesin							x *) x *) x *) x *) x *)	*) setelah gempa bumi, kebakaran atau bencana alam lainnya
4	Mekanikal . Boiler . Chiller . Cooling Tower . Kondensor . Pipa Dstribusi Pemanas dan Tata Udara . Pipa Gas atau Uap . Fan Coil . Unit Penghantar Udara (Air Handling)								

	Unit) · Sistem Saluran Udara (Ducting) · Proteksi Kebakaran · Pompa · Pipa Air · Pemanas Air · Perlengkapan Sanitair								
5	Elektrikal · Lubang Orang (manholes) · Transformator · Panel · Sistem Instalasi Listrik · Sistem Penerangan · Penerangan Darurat · Genset · Uninterrupted Power Supply · Alat Pendeteksi Dini/ Alarm · Sirkuit								

	Televisi Tertutup • Lif • Ruang Mesin Lif • Penangkal Petir								
6	Tata Ruang Luar • Jalan Setapak • Tangga Luar • Jalan Lingkungan • Gili-gili • Parkir • Dinding Penahan Tanah • Pagar • Penerangan Luar • Peratamanan • Saluran								

RENCANA KERJA
HARIAN - MINGGUAN - BULANAN
PEKERJAAN PEMELIHARAAN KEBERSIHAN

I. RENCANA KERJA HARIAN

- Tujuan : Untuk mengkondisikan agar penampilan gedung dalam keadaan bersih baik dalam maupun luar setiap hari (rutin) sesuai dengan standard bersih yang telah ditentukan
- Lingkup Kerja : Bagian operasional kebersihan
- Pelaksana : Cleaner
- Dokumen : Jadwal kegiatan harian
- Prosedur Umum : Menyiapkan peralatan, perlengkapan kerja dan supplies serta melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jadwal kegiatan harian dan melaporkan kepada supervisor
- Perincian :
 1. Melaksanakan pekerjaan kebersihan common area
 2. Melaksanakan pekerjaan kebersihan office area
 3. Melaksanakan pekerjaan kebersihan halaman dan parkir
 4. Membersihkan kembali peralatan / perlengkapan kerja

II RENCANA KERJA MINGGUAN (BERKALA)

- Tujuan : Melaksanakan pekerjaan non rutin yang tidak dapat dilaksanakan pada hari kerja biasa dengan mengikuti jadwal yang telah ditentukan
- Lingkup Kerja : Bagian operasional kebersihan
- Pelaksana : Cleaner
- Dokumen : Jadwal kegiatan mingguan
- Prosedur Umum : Menyiapkan peralatan, perlengkapan kerja dan supplies serta melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jadwal kegiatan mingguan dan melaporkan kepada supervisor
- Perincian :
 1. Membersihkan toilet
 2. Membersihkan pantry
 3. Membersihkan dinding kaca bagian dalam
 4. Membersihkan bagian dalam lift
 5. Membersihkan saluran air dan got
 6. Membersihkan kembali peralatan / perlengkapan kerja

III RENCANA KERJA BULANAN (BERKALA)

- Tujuan : Melaksanakan pekerjaan general cleaning pada bagian tertentu sesuai dengan sifat dan kondisi dari pada objek tersebut dengan mengikuti jadwal yang telah ditentukan/disesuaikan
- Lingkup Kerja : Bagian operasional kebersihan
- Pelaksana : Cleaner
- Dokumen : Jadwal kegiatan bulanan
- Prosedur Umum : Menyiapkan peralatan, perlengkapan kerja dan supplies serta melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jadwal kegiatan bulanan dan melaporkan kepada supervisor

Rangkuman

Berdasarkan cara pelaksanaannya, pekerjaan pemeliharaan dibagi dalam dua cara, yaitu pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) dan pemeliharaan tidak terencana (*unplanned maintenance*). Pemeliharaan terencana meliputi pekerjaan yang harus dilakukan karena pertimbangan kedepan, sehingga dapat terkendali dan terdokumentasi. Sedangkan dalam pemeliharaan tidak terencana, faktor-faktor tersebut kurang diperhatikan. Termasuk dalam kategori pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*), dan pemeliharaan perbaikan (*corrective maintenance*).

Latihan

1. Ada dua sistem organisasi yang dikenal dalam mengorganisir bagian pemeliharaan, yaitu terpusat (*sentralisasi*) dan berdasarkan areal (*desentralisasi*). Yang terbaik adalah penggabungan kedua sistem tersebut. Jelaskan
2. Masing-masing sistem mempunyai keuntungan dan kerugian, sebutkan

BAB III

KELENGKAPAN DAFTAR SIMAK

A. Waktu Pelaksanaan

Hal yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan/perawatan bangunan:

- Waktu pelaksanaan, yang ditentukan berdasarkan aktivitas bangunan, umur pemakaian material, suku cadang, dan 'fixtures'.
- Durasi waktu pekerjaan, yang ditentukan berdasarkan jumlah/ volume dan tingkat kesulitan.

Dari data tersebut di atas akan dihasilkan program kerja yang meliputi:

- Penetapan prosedur pelaksanaan
- Penentuan jadwal pelaksanaan
- Penetapan anggaran biaya pelaksanaan

B. Formulir Daftar Simak (terlampir)

Formulir daftar simak harus sederhana dan tersedia tempat untuk mendokumentasikan informasi, seperti identifikasi nomor audit, subyek, tanggal, nama pemeriksa (teknisi), lokasi dan Departemen.

1. Data Peralatan Bantu Kerja (Tools)

Data biasanya disusun berdasarkan:

- a) Jenis alat kerja
- b) Jumlah alat kerja
- c) Biaya penyusutan alat kerja

BAB IV

PEMERIKSAAN BERKALA

A. Umum

Pemeriksaan berkala bangunan gedung adalah kegiatan pemeriksaan keandalan seluruh atau sebagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarananya dalam tenggang waktu tertentu guna menyatakan kelaikan fungsi bangunan gedung.

Maksud dari terselenggaranya tertib pemeriksaan berkala bangunan gedung yang memenuhi persyaratan administrasi dan teknis, akan membantu terwujudnya pelaksanaan operasional bangunan gedung yang efisien dan efektif, maka:

- a. Pemilik dan pengguna bangunan terlindungi keselamatan dirinya dan semua assetnya dari kemungkinan kerusakan yang parah dan kemungkinan timbulnya bencana.
- b. Masyarakat yang berfungsi sebagai pelaku pemeriksaan secara berkala bangunan gedung dapat turut menjaga kelaikan fungsi bangunan gedung, keserasian dan keseimbangan bangunan gedung dan berorientasi sebagai bangunan ramah lingkungan
- c. Sebagai individu pembangunan akan dapat lebih produktif dalam kehidupan dan penghidupannya, sehingga dapat meningkatkan pembentukan watak dan jati dirinya.
- d. Pemanfaatan bangunan gedung dapat memberi peluang masyarakat untuk berperan aktif dalam melakukan pengawasan bangunan gedung sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan bangunan gedung.

B. Program Pemeliharaan

Untuk menyusun program pemeliharaan, ada beberapa hal yang penting untuk diketahui, antara lain sitem fasilitas yang digunakan, daftar peralatan, jadwal perawatan, dan suku cadangnya.

1. BUILDING FACILTIES SYSTEM

Pertama-tama yang harus dipelajari dan dipahami adalah Building Facilities system yang digunakan. Hal ini dapat diketahui setelah membaca General Specifications dan Flow Diagram dari setiap sistem terutama Operation and Maintenance Manual yang dimiliki seperti :

- a. Ventilation & Air Conditioning system
- b. Fire Service & Alarm
- c. Potable Water
- d. Sewage System
- e. Electrical Distribution
- f. Vertical Distribution
- g. Telephone
- h. Sound System
- i. Building Automation System (BAS)
- j. Security System
- k. Escalator (jika ada)

2. DAFTAR PERALATAN (EQUIPMENT LIST)

Sesudah mempelajari bagian 1 diatas maka selanjutnya disusun Daftar Peralatan (Equipment List).

Semua peralatan-peralatan harus diberi nomor/kode pengenal, seperti didalam daftar peralatan harus dicantumkan data-data selengkap-lengkapnnya dan paling tidaj harus bisa didapati data-data seperti dibawah ini :

- a. Type / Model
- b. Manufacturer
- c. Capacity
- d. Supplier / Contractor
- e. Lokasi Pemasangan
- f. Ampere / Voltage / KW / RPM
- g. Testing Commissioning Date
- h. Dan tipe aksesoris lain-lain yang bisa didapat dari manual atau langsung didalam mesin/peralatan yang bersangkutan.

3. JADWAL PERAWATAN (MAINTENANCE SCHEDULE)

Sesudah menyusun dan mempelajari peralatan-peralatan seperti pada bagian 2 diatas maka mulai disusun jadwal pemeliharaan atau preventive Maintenance dengan berdasarkan operation & maintenance manual.

Pada permulaan cukup disusun jadwal pemeliharaan sebagai berikut :

- a. Insprksi Harian (Daily Monitoring) Opertaion Data :
Memeriksa dan mencatat data-data operasi mesin-mesin dan peralatan tertentu.
- b. Mingguan (M) :
Program Servis yang hanya dikerjakan satu kali setiap minggu.
- c. Tiap 2 Minggu (2M) :
- d. Program Servis yang hanya dikerjakan 2 minggu, kerjakan juga pada saat bersamaan program servis mingguan.
- e. Tiap bulan (B) :
Program servis yang hanya dikerjakan tiap bulan, kerjakan juga pada waktu bersamaan program servis mingguan dan 2 mingguan.
- f. Tiap 2 Bulan (2B) :
Program servis yang hanya dikerjakan tiap 2 bulan, kerjakan juga pada waktu bersamaan program servis mingguan, 2 mingguan dan bulanan.
- g. Tiap 3 Bulan (3B) :
Program servis yang hanya dikerjakan tiap 3 bulan, kerjakan juga pada waktu bersamaan program servis mingguan, 2 mingguan, bulanan dan 2 bulanan.
- h. Tiap 4 Bulan (4B) :
Program servis yang hanya dikerjakan tiap 4 bulan, kerjakan juga pada waktu bersamaan program servis mingguan, 2 mingguan, bulanan, 2 bulanan dan 3 bulanan.
- i. Tiap 6 Bulan (6B) :
Program servis yang hanya dikerjakan tiap 6 bulan, kerjakan juga pada waktu bersamaan program servis mingguan, 2 mingguan, bulanan, 2 bulanan, 3 bulanan dan 4 bulanan.
- j. Tiap Tahun (T) :
Program servis yang hanya dikerjakan tiap 12 bulan, kerjakan juga pada waktu bersamaan program servis mingguan, 2 mingguan, bulanan, 2 bulanan, 3 bulanan, 4 bulanan dan 6 bulanan.

4. MANAJEMEN SISTEM PEMELIHARAAN

Setiap hari semua peralatan-peralatan utama harus dimonitor dengan memeriksa dan mencatat data operasi formulir yang telah disediakan sebelumnya.

- a. Setiap penugasan kepada teknisi (service repair) harus diinstruksikan secara tertulis dengan memakai formulir Work-Order agar teknisi betul-betul mengerti tugas yang akan dikerjakan dan kemudian dapat disimpan di Maintenance File dan peralatan yang bersangkutan. Dengan melaksanakan hal ini maka data-data operasi dari setiap mesin tidak hilang dan dapat dilihat setiap saat untuk di-evaluasi bila terjadi kerusakan.
- b. Demikian juga untuk pemeliharaan mesin-mesin agar dibuatkan secara tertulis dalam bentuk formulir dimana formulir ini merupakan Work-Order khusus untuk penugasan pemeliharaan berkala.

5. SUKU CADANG (SPARE PARTS)

Pada tahun-tahun pertama pengadaan suku cadang cukup yang rutin diganti saja (seperti filter, vee belt, fuse), karena mesin-mesin masih baru dan masih garansi.

Sesudah tahun pertama memasuki tahun kedua pengadaan suku cadang sudah mulai diperbanyak jenisnya, seperti :

- a. Motor listrik untuk peralatan vital yang tidak mempunyai standar by unit
- b. Contactors
- c. Cables for electrical, telephone, dan lain-lain.
- d. Lightings
- e. Bearing untuk elevator
- f. Flexible coupling untuk pompa-pompa
- g. Flexible joints

Jumlah dari tiap-tiap jenis disesuaikan dengan :

- Jumlah peralatan
- Frekuensi pemakaian atau penggantian
- Waktu yang diperlukan untuk memesan barang tersebut.

Gudang Material :

- Tempat penyimpanan suku cadang dan alat-alat
- Semua suku cadang maupun material apa saja harus dimasukkan kedalam kartu stock (stock card)
- Setiap satu jenis barang memiliki satu kartu stock.

C. Beberapa definisi dalam work order

Work-order harus jelas namun singkat, untuk itu berikut ini adalah istilah-istilah yang biasa digunakan dalam pemeliharaan peralatan.

1. Perbaikan Kecil (PK) :

Semua pekerjaan yang terjadi karena adanya kerusakan atau keluhan yang harus segera diperbaiki saat itu juga. Umpamanya ada keluhan dari tenant bahwa A/C terlalu panas atau terlalu dingin.

2. Perawatan Rutin (PR) :

Semua pekerjaan perawatan yang sudah dijadwalkan secara teratur umpamanya servis AHU setiap selang waktu tertentu.

3. Perbaikan Berat (PB) :

Pekerjaan yang membutuhkan waktu relatif lama karena terjadi kerusakan, umpamanya bearing pompa rusak, dan lain-lain.

4. Pekerjaan Modifikasi (MF) :

Pekerjaan-pekerjaan baru seperti modifikasi, penambahan instalasi.

5. Tenant's Request Work (TW) :

Permintaan dari penyewa untuk menambah fasilitas seperti titik lampu, titik power, A/C-Diffuser, dan lain-lain.

BAB V

NON CONFORMING REPORT

A. Umum

Hasil akhir suatu pemeriksaan sangatlah penting untuk diketahui sehingga dapat dipilah dan ditindak lanjuti. Harus diperhatikan !!! jangan mengorbankan kebenaran, kelengkapan atau kejelasan hanya ingin mempersingkat. Diatas semua itu, lakukan dengan benar dan laporan ketidaksesuaian karena ketidakakuratan data/informasi.

B. Sistem Dokumentasi

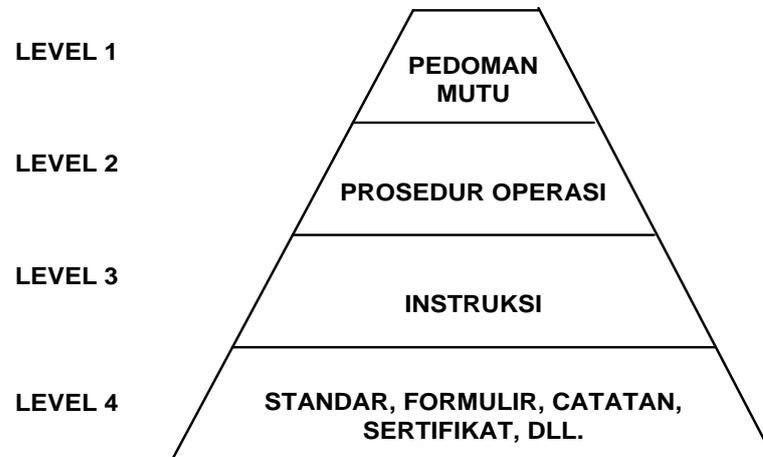
Selanjutnya, untuk dapat melakukan pengelolaan pengoperasian, pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung secara efisien dan efektif dibutuhkan sistem pendataan yang dilaksanakan secara akurat, sistematis, dan terarsip secara baik. Untuk itu, penggunaan komputer sangat membantu dalam pekerjaan pendataan ini.

Pendataan diperlukan untuk keperluan perhitungan, informasi tentang kondisi komponen atau peralatan utilitas.

Sistem dokumentasi biasanya disusun dalam hirarki sebagai berikut ([Gambar 5.1](#)):

- a. Level 1
Dokumen ini merupakan interpretasi dari standar mutu yang diacu dan merupakan ringkasan dari system mutu.
- b. Level 2
Dokumen ini menggambarkan bagaimana system berjalan
- c. Level 3
Dokumen ini merincikan persyaratan untuk suatu operasi atau pekerjaan tertentu, sebagai contoh instruksi perawatan dan pengoperasian mesin
- d. Level 4
Dokumen ini disamping sebagai catatan-catatan, file-file, standar teknis, peraturan perundang-undang, gambar-gambar dan spesifikasi selain itu juga mencakup bermacam-macam formulir yang merekam hasil kerja/output.

Struktur yang diuraikan tersebut diatas dapat digambar sebagai berikut:



Gambar 5.1. Sistem Dokumentasi NCR

C. Pengukuran, Analisis dan Peningkatan

Merencanakan dan menerapkan pemantauan, pengukuran, analisis dan peningkatan proses yang diperlukan.

1. Memperagakan kesesuaian sistem terpasang

Deviasi antar sistem terpasang dengan persyaratan, dapat berupa:

- a. Perbedaan sistem pengoperasiannya
- b. Perbedaan tipe, model atau jenisnya
- c. Perbedaan mutu komponen atau elemennya

2. Memastikan kesesuaian sistem terpasang terhadap dokumen

Pemeriksaan ditujukan untuk:

- a. Memastikan keaslian sistem terpasang
- b. Memastikan legalitas sistem terpasang
- c. Memastikan sertifikat jaminan mutu

3. Meningkatkan keefektifan sistem terpasang

Pemeriksaan ditujukan untuk:

- a. Memastikan kinerja sistem terpasang
- b. Mengevaluasi dampak sistem terpasang
- c. Mengukur manfaat sistem terpasang

Hasil pendataan NCR disusun dalam bentuk laporan seperti terlihat pada Gambar 5.3.

Non Conformity Report		No. NCR		Halaman	dari
		Tanggal		Standar	
		Bagian / Dept. Auditee			
Uraian Ketidaksesuaian		Auditor			
Observasi					
Pelanggaran					
Dokumen					
Rencana Perbaikan dan Pencegahan		Auditee			
Tanggal target penyelesaian (pertimbangkan masa pantau pencegahan) :					
Realisasi Perbaikan dan Pencegahan		Auditee			
Perbaikan Ketidaksesuaian					
Penyebab Ketidaksesuaian					
Perbaikan Penyebab					
					Masa pantau : hari
Verifikasi		Auditor			
Jika perbaikan tidak memuaskan buatlah NCR baru dan catat nomornya disini :(tambahkan kode A/B dst.) Kolom auditor dan auditee diisi dengan nama, paraf dan tanggal paraf.					

F.QA-04 Rev. 0

Gambar 5.3. Laporan NCR

DAFTAR SIMAK (CHECK LIST)	TEKNISI :		Tanggal	
	SUPERVISOR:		Halaman	
	ENGINEERING DEPARTEMNT:			
Pertanyaan		Y/T/ TA)*	Keterangan (CONFORMING REPORT)	
Elemen :				
Dokumen :				
KETERANGAN : *) TA = DISALIN KE FORMULIR NCR				

F.OA-03 Rev 0

Gambar 5.4. Laporan CR

DAFTAR SIMAK PEMERIKSAAN KONDISI ELEMEN ARSITEKTURAL BANGUNAN GEDUNG

NO	ELEMEN / BAHAN	Hal yang diperiksa	Kuantitas pemeriksaan					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			> 2 x sehari bobot nilai 0	harian bobot nilai 1	mingguan bobot nilai 2	bulanan bobot nilai 3	tahunan bobot nilai 4		
1	Pelat/dinding	Beton bertulang	Penyusutan plastis						Kondisi secara visual: 0% : kondisi prima <5% : kondisi andal 5 - 25% : kerusakan ringan 25 - 75% : kerusakan sedang > 75% : kerusakan berat (tidak andal)
			Penyusutan hidrasi						
			Penyusutan waktu pengeringan						
			Perbedaan penurunan						
			Tulangan berkarat						
			Kulit beton kurang tebal						
			Kerusakan mutu mbeton						
			Permeabilitas						
			Keropos/tidak padat						
			Pengeringan tidak sempurna						
			Reaksi alkali - agregat						
2	Genteng	Beton / keramik	Bergeser						
			Pecah / retak						
			Bocor di antara genteng						
		Bocor di sekitar pipa/parapet							
		Sirap	Lapuk						
			Bergeser						
			Bocor di antara sirap						
			Bocor di sekitar pipa/parapet						
		Metal ringan (ferrous metal)	korosi						
			polusi lingkungan						
		Seng	korosi						
			kerusakan sambungan						
		Aluminium	kerusakan lapisan luar						
			kerusakan sambungan						
		Fiber semen/Asbes	Pecah/retak						
			Berlumut/berjamur						
			Bocor pada sambungan						
			Paku sekerup berkarat						
		Fiberglass	Pecah/retak						
			Bocor pada sambungan						
			Paku berkarat						
Polycarbonate	Bocor pada sambungan								
	Berlumut								
Kaca/galsspalstic	Pecah								
	Berlumut								
	Bocor pada sambungan								
Teflon/bahan lentur	Robek								
	Berlumut								
	Bocor pada sambungan								

NO	ELEMEN / BAHAN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%		
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4		
3	Kulit Bangunan (Cladding)	Beton pracetak/ Beton ekspos	Retak pada sambungan						Kondisi secara visual: 0% : kondisi prima <5% : kondisi andal 5 - 25% : kerusakan ringan 25 - 75% : kerusakan sedang > 75% : kerusakan berat (tidak andal)
			Berlumut/berjamur						
			Kerusakan sambungan						
			Tulangan berkarat						
		Fiber semen	Pecah/retak						
			Berlumut/berjamur						
			Kerusakan pada sambungan						
			Retak pada sambungan						
		Metal	korosi						
			kerusakan sambungan						
			polusi pada lingkungan						
		Kaca/glass block	Pecah						
	Berlumut								
	Kerusakan pada sambungan								
	Bocor pada sambungan								
Dinding dicat	Permukaan tidak rata								
	Dinding retak								
	Lembab								
	Berlumut/berjamur								
Dinding keramik/granit	Keramik/granit lepas								
	Berjamur/berlumut								
	Sambungan tidak terisi adukan								
4	Lantai	Beton/ubin pc	Lembab						
			Berlumut/berjamur						
			Permukaan lantai retak						
			Permukaan lantai tidak rata						
			Permukaan lantai bernoda						
			Sambungan tidak terisi adukan						
		Keramik/Granit/Marmer	Permukaan lantai retak						
			Permukaan lantai tidak rata						
			Permukaan lantai bernoda						
			Lantai berongga						
			Sambungan tidak terisi adukan						
		Vinil	Perubahan warna/bernoda						
			Permukaan tidak rata						
			Permukaan tergores/rusak						
			Perekat lepas						
			Sambungan antar vinil lepas						
			Vinil rusak						
		Karpet	Perubahan warna/bernoda						
			Robek/berlubang						
			Perekat lepas						
			Berdebu						
		Parket	Lapuk						
			Paku/perekat lepas						
			Permukaan tidak rata						
	Permukaan tergores/rusak								

NO	ELEMEN / BAHAN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%		
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4		
5	Partisi	Plywood/teakwood	Lapuk						Kondisi secara visual: 0% : kondisi prima <5% : kondisi andal 5 - 25% : kerusakan ringan 25 - 75% : kerusakan sedang > 75% : kerusakan berat (tidak andal)
			Berlumut/berjamur						
			Lembab						
			Rusak/berlubang						
			Lapisan Terkelupas						
		Paku/sekerup lepas							
		Gypsum	Permukaan tidak rata						
			Permukaan rusak/berlubang						
			Lembab						
		Fibersemen	Sambungan rusak						
			Permukaan tidak rata						
			Permukaan rusak/berlubang						
		Dinding bata dicat	Lembab						
			Sambungan rusak						
			Permukaan tidak rata						
		Dinding keramik	Permukaan retak						
			Berlumut/Berjamur						
			Lembab						
		Dinding wallpaper	Keramik lepas						
			Berjamur/berlumut						
			Sambungan tidak terisi adukan						
Emulsi	Menggelembung	Terkelupas							
		Berjamur/berlumut							
		Lembab							
		Robek							
		Perubahan warna							
Sintetik	Menggelembung	Retak-retak							
		Perubahan warna							
		Garis bekas rol/kwas							
		Daya tutup berkurang							
		Sukar Mengering							
Teak oil	Menggelembung	Kurang mengkilap							
		Perubahan warna							
		Daya tutup berkurang							
Plitur	Menggelembung	Sukar mengering							
		Perubahan warna							
		Daya tutup berkurang							
Cat	Emulsi	Sukar mengering							
		Kurang mengkilap							
		Perubahan warna							
		Daya tutup berkurang							
		Sukar mengering							

NO	ELEMEN / BAHAN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN	
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%			
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4			
7	Plafon	Plywood/teakwood	Lapuk							
			Berlumut/berjamur							
			Berdebu/kotor							
			Rusak/berlubang							
			Lapisan Terkelupas							
		Gypsum	Panel lepas							
			Permukaan rusak/berlubang							
			Berlumut/berjamur							
			Berdebu/kotor							
			Fibersemen	Panel lepas						
		Permukaan rusak/berlubang								
		Lembab								
		Berdebu/kotor								
		Akustik	Panel lepas							
			Panel bergeser							
			Permukaan rusak/berlubang							
			Lembab							
		Metal/aluminium	Berdebu/kotor							
			Panel lepas							
			Permukaan rusak							
8	Listplang	Kayu	Papan lapuk							
			Berlumut/berjamur							
			Papan rusak							
		Beton	Permukaan retak/rusak							
			Sambungan retak							
			Tulangan berkarat							
		Fibersemen	Berdebu/kotor							
			Permukaan retak/rusak							
9	Talang	Seng/Metal	Sambungan retak							
			Berlumut/berjamur							
			Rusak/berlubang							
			Saringan rusak/tersumbat							
		Beton	Sambungan rusak							
			Permukaan retak							
			Tulangan berkarat							
			Saringan rusak/tersumbat							
PVC	Berlumut/berjamur									
	Permukaan pecah/retak									
	Sambungan lepas									
	Saringan rusak/tersumbat									
Karet/Vinil	Klem rusak/lepas									
	Permukaan retak/rusak									
	Sambungan lepas									
	Saringan rusak/tersumbat									

NO	ELEMEN / BAHAN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%		
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4		
10	Pintu & jendela	Kayu	Lapuk						
			Rusak/Keropos						
			Miring/doyong						
			Tidak dapat tertutup rapat						
			Tidak dapat ditutup						
			Finishing rusak						
		Aluminium/Metal	Alat penggantung rusak						
			Melengkung						
			Korosi/Rusak						
			Miring/doyong						
			Tidak dapat tertutup rapat						
			Tidak dapat ditutup						
		Palstik masif/keras	Finishing rusak						
			Alat penggantung rusak						
			Melengkung						
Retak/patah									
Miring/doyong									
Tidak dapat tertutup rapat									
11	Alat penggantung	Kunci	Tidak dapat ditutup						
			Alat penggantung rusak						
			Silinder macet						
			Handel rusak						
			Per tidak berfungsi						
		Engsel	Lidah kunci patah/rusak						
			Korosi						
			Berderit						
			Korosi						
			Poros miring						
		Rel sorong	Sekerup rusak/patah						
			Pelat rusak/melengkung						
			Berderit						
			Macet						
			Korosi						
12	Sanitair	Metal	Melengkung						
			Korosi						
			Berkapur/berlumut						
			Bocor						
			Kotor						
		Keramik	Berbau tidak sedap						
			Tidak berfungsi						
			Retak/Bocor						
			Berkapur/berlumut						
			Kotor						
			Berbau tidak sedap						
			Tidak berfungsi						

DAFTAR SIMAK PEMERIKSAAN KONDISI ELEMEN STRUKTURAL BANGUNAN GEDUNG

NO	ELEMEN / BAHAN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN	
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%			
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4			
1	Fondasi dangkal (tapak dan lajur)	Batu kali	Rusak akibat tanaman/akar							
			Rusak akibat mutu adukan							
			Rusak akibat kikisan air							
			Terjadi penurunan/longsor							
		Beton bertulang	Retak/patah							
			Tulangan berkarat Kulit beton kurang tebal Terjadi penurunan/deformasi							
2	Fondasi dalam (tiang pancang/bor)	Sumuran batu kali	Terganggu tanaman/pohon							
			Tidak tersedia saluran drainase							
3	Kolom	Kayu	Lapuk							
			Rusak/Keropos							
			Miring/Melengkung							
			Lapisan cat rusak Sambungan rusak							
		Beton bertulang	Retak							
			Miring/Melengkung Tulangan berkarat Kulit beton kurang tebal							
Profil baja	Korosi									
	Miring/Melengkung Sambungan rusak Lapisan cat/fireprotection rusak									
	Komposit	Beton retak/rusak								
		Profil/Tulangan berkarat Miring/Melengkung Sambungan rusak								
4	Balok	Kayu	Lapuk							
			Rusak/keropos							
			Melendut							
			Sambungan rusak Lapisan cat rusak							
		Beton bertulang	Retak							
			Melendut Tulangan berkarat Kulit beton kurang tebal							
Profil baja	Korosi									
	Melendut Sambungan rusak Lapisan cat/fireprotection rusak									

NO	ELEMEN / BAHAN		MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN		
				0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%				
				bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4				
5	Lantai	Kayu	Lapuk									
			Rusak/keropos									
			Melendut									
			Bergetar									
			Penutup lantai rusak									
		Beton bertulang	Retak									
			Tulangan berkarat									
			Kulit beton kurang tebal									
			Melendut									
			Bergetar									
		Metal deck	Penutup lantai rusak									
			Beton retak									
			Tulangan/metal deck berkarat									
			Melendut									
			Bergetar									
6	Dinding	Dinding kayu	Penutup lantai rusak									
			Sambungan rusak									
			Beton bertulang	Lapuk								
				Rusak/keropos								
				Miring/doyong								
		Lembab										
		Berjamur/Berlumut										
		Dinding batu bata/ bata beton/bata ringan	Penutup dinding rusak									
			Sambungan rusak									
			Permukaan retak									
			Tulangan berkarat									
			Kulit beton kurang tebal									
		Metal	Lembab									
			Berjamur/berlumut									
			Miring/doyong									
			Penutup dinding rusak									
			Permukaan retak									
		Kaca	Permukaan patah									
			Lembab									
			Berjamur/Berlumut									
			Miring/doyong									
			Penutup dinding rusak									
					Permukaan korosi							
					Miring/doyong							
					Sambungan rusak							
Penutup dinding rusak												
Permukaan kaca retak/pecah												
			Pengaku kaca rusak									
			Sambungan kaca rusak									
			Miring/doyong									
			Bergetar									
			Lapisan film terkelupas									

NO	ELEMEN / BAHAN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%		
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4		
7	Atap	Beton bertulang	Permukaan retak						
			Terjadi deformasi						
			Permukaan pelat bergetar						
			Tulangan berkarat						
			Kulit beton kurang tebal						
			Lapisan waterproofing rusak						
			Ada genangan air						
		Berlumut/Berjamur							
		Rangka kayu	Lapuk						
			Rusak/keropos						
			Kayu mengalami deformasi						
			Tidak ada lapisan residu/meni						
			Pengaku/ikatan angin rusak						
			Sambungan rusak						
			Ada tanda-tanda kebocoran						
		Penutup atap rusak							
		Rangka baja/metal	Korosi						
			Baja mengalami deformasi						
			Tidak ada lapisan anti karat						
			Pengaku/ikatan angin rusak						
			Sambungan rusak						
Ada tanda-tanda kebocoran									
Penutup atap rusak									
Kabel/Lentur	Korosi								
	Terjadi deformasi								
	Bergetar								
	Pengaku/ikatan angin rusak								
	Sambungan rusak								
	Ada tanda-tanda kebocoran								
Penutup atap rusak									
8	Turap	Kayu	Lapuk						
			Rusak/Keropos						
			Miring/doyong						
			Sambungan rusak						
		Beton	Retak						
			Tulangan berkarat						
			Kulit beton kurang tebal						
		Miring/doyong							
		Metal	Korosi						
			Rusak						
			Miring/doyong						
			Sambungan rusak						
		Batu kali	Retak						
			Rusak/longsor						
			Miring/doyong						

DAFTAR SIMAK PEMERIKSAAN KONDISI ELEMEN MEKANIKAL BANGUNAN GEDUNG

NO	ELEMEN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%		
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4		
1	Proteksi Kebakaran	Jaringan Sprinklet	Tidak ada jaringan						
			Tidak ada air/gas						
			Tidak bertekanan						
			Tidak ada katup uji tekanan						
			Salah pemasangannya						
			Tidak cukup jumlahnya						
		Kotak/selang hidran	Tidak ada						
			Salah lokasi penempatannya						
			Tidak cukup jumlahnya						
			Tidak lengkap isinya						
			Tidak ada airnya						
		Pemadam api ringan	Tidak ada						
			Tidak cukup jumlahnya						
			Tidak sesuai jenisnya						
			Salah lokasi penempatannya						
		Hidran lapangan	Sudah kadaluarsa						
			Tidak ada						
			Tidak ada katub Siamese						
		Pengendalian asap	Tidak ada airnya						
			Tidak bertekanan						
			Tidak ada						
		Jalur Evakuasi	Tidak sesuai persyaratan						
			Tidak ada kompartemenisasi						
			Tidak ada petunjuk						
		Pintu darurat	Tidak sesuai penempatannya						
			Tidak jelas tanda-tandanya						
			Tidak cukup lebar						
			Terlalu jauh dari pintu darurat						
			Tidak ada						
		Tangga darurat	Tidak cukup jumlahnya						
Tidak cukup lebarnya									
Tidak sesuai penempatannya									
Terlalu terjal									
Akses terhalang									
Tidak kedap asap/api									
Tidak berfungsi									
Tidak ada penerangan darurat									
Tidak ada railing tangga									

NO	ELEMEN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN	
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%			
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4			
2	Transportasi Vertikal	Lif penumpang	Tidak ada							
		Tidak cukup jumlahnya								
		Tidak cukup kapasitasnya								
		Tidak sesuai kecepatannya								
		Pintu tidak berfungsi								
		Tombol tidak berfungsi								
		Pelengkapan keamanan tidak ada								
		Perlengkapan keamanan tidak berfungsi								
		Level lantai tidak rata								
		Lampu tidak berfungsi								
		Ventilasi tidak berfungsi								
		Motor penggerak tidak berfungsi baik								
		Kabel traksi mulur								
		Ruang mesin kotor								
		Pit lif kotor/penuh air								
		Lif barang	Tidak ada							
		Tidak cukup jumlahnya								
		Tidak cukup kapasitasnya								
		Tidak sesuai kecepatannya								
		Pintu tidak berfungsi								
		Tombol tidak berfungsi								
		Pelengkapan keamanan tidak ada								
		Perlengkapan keamanan tidak berfungsi								
		Level lantai tidak rata								
		Lampu tidak berfungsi								
		Ventilasi tidak berfungsi								
		Motor penggerak tidak berfungsi baik								
		Kabel traksi mulur								
		Ruang mesin kotor								
		Pit lif kotor/penuh air								
		Eskalator	Tidak ada							
		Tidak cukup jumlahnya								
		Tidak cukup lebarnya								
		Pelengkapan keamanan tidak ada								
		Perlengkapan keamanan tidak berfungsi								
		Motor penggerak tidak berfungsi baik								
		Rantai penarik tidak berfungsi baik								
		Railing rusak/kasar								
		Dinding railing rusak/pecah								
		Gondola	Tidak ada							
		Tidak disediakan tempatnya								
		Tidak berfungsi								
		Pengaman kereta tidak memadai								
		Motor penggerak tidak berfungsi baik								
		Kabel sudah mulur								
Penempatan rel tidak benar										
Pengait tambahan tidak ada										

NO	ELEMEN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN	
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%			
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4			
3	Plumbing	Air bersih	Tidak tersedia gambar 'as built'							
			Pasokan air bersih tidak cukup							
			Tidak ada bak penampungan air bersih							
			Kapasitas penampungan air tidak cukup							
			Lokasi penampungan air keliru							
			Kapasitas pompa tidak cukup							
			Kondisi kran utama rusak							
			Pipa pasokan utama bocor							
			Pipa pasokan cabang bocor							
			Tekanan air kurang							
			Pipa air panas bocor							
			Kondisi kran rusak							
			Air kotor	Tidak tersedia gambar 'as built'						
		Saluran air kotor bocor								
		Saluran air kotor tersumbat								
		Saluran air hujan bocor								
		Saluran air hujan tersumbat								
		Lubang kontrol/clean out tidak ada								
		Lubang kontrol/clean out tersumbat								
		4	Pompa	Pompa air	Jumlahnya kurang					
Kapasitas kurang										
Motor penggerak tidak berfungsi baik										
Dudukan pompa tidak level										
Pompa bocor										
Pompa kebakaran	Tidak ada									
	Jumlahnya kurang									
Pompa sum pit	Kapasitasnya kurang									
	Motor penggerak tidak berfungsi baik									
	Dudukan pompa tidak level									
	Pompa bocor									
	Tidak ada									
Unit Pengolah Limbah	Jumlahnya kurang									
	Kapasitasnya kurang									
	Lokasi sum pit keliru									
	Motor penggerak tidak berfungsi baik									
	Tidak bekerja secara otomatis									
	Tidak ada									
	Unit pengendap tidak berfungsi baik									
Unit aerasi tidak berfungsi baik										
Pompa tidak berfungsi baik										
Ventilasi dalam ruang tidak berfungsi										
Ruangan menimbulkan bau										
Ruangan tidak ada penerangan										
Tidak ada akses kontrol										

NO	ELEMEN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN	
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%			
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4			
5	Tata Udara	AC Windows	Filter kotor							
			Mesin penggerak berisik							
			Kompresor tidak berfungsi							
			Kondensor tidak berfungsi							
			Evaporator tidak berfungsi							
			Blower tidak berfungsi							
			Tidak/terlalu dingin							
		AC Split/Split Duct	Filter kotor							
			Outdoor unit kotor							
			Indoor unit kotor							
			Kompresor tidak berfungsi							
			Kondensor tidak berfungsi							
			Evaporator tidak berfungsi							
			Blower tidak berfungsi							
		AC Package	Tidak/terlalu dingin							
			Pipa refrigerant bocor							
			Kondensasi pada ducting							
			Filter kotor							
			Kompresor tidak berfungsi							
			Kondensor tidak berfungsi							
			Evaporator tidak berfungsi							
		AC Sentral	Blower tidak berfungsi							
			Tidak/terlalu dingin							
			Pipa refrigerant bocor							
			Kondensasi pada ducting							
			Kompresor tidak berfungsi							
			Kompresor tidak berfungsi							
			Evaporator tidak berfungsi							
Blower kondensor tidak berfungsi										
Blower evaporator tidak berfungsi										
AHU tidak berfungsi										
Fan coil tidak berfungsi										
Saluran udara balik tidak berfungsi										
Saluran pasokan udara dingin bocor										
Exhaust fan	Kondensasi pada ducting									
	Pasokan air pendingin tidak cukup									
	Pipa air es (chilled water) bocor									
	Pompa air es tidak berfungsi									
	Difuser/kisi-kisi udara kotor									
	Panel kontrol tidak berfungsi									
	Media pendingin tidak berfungsi									
Tidak ada										
Jumlah tidak cukup										
Lokasinya tidak sesuai										
Kapasitasnya tidak cukup										

DAFTAR SIMAK PEMERIKSAAN KONDISI ELEMEN ELEKTRIKAL BANGUNAN GEDUNG

NO	ELEMEN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%		
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4		
1	Listrik & Penerang	Daya listrik/penerangan	Tidak tersedia gambar 'as built'						
			Tidak tersedia gambar 'satu garis'						
			Pasokan listrik tidak memadai						
			Pembagian daya tidak seimbang						
			Kabel feeder tidak sesuai kapasitas						
			Kondisi kabel feeder tidak baik						
			Kapasitas trafo tidak memadai						
			Kondisi trafo tidak baik						
			Kapasitas panel utama tidak memadai						
			Kondisi panel utama tidak baik						
			Kabel distribusi tidak sesuai kapasitas						
			Kondisi kabel distribusi tidak baik						
			Kapasitas panel distribusi tidak memadai						
			Kondisi panel distribusi tidak baik						
			Kapasitas MCB/MCCB tidak memadai						
			Kondisi MCB/MCCB tidak baik						
			Kapasitas stop kontak tidak memadai						
			Kondisi stop kontak tidak baik						
		Kondisi sekakelar tidak baik							
		Kondisi fitting lampu tidak baik							
		Tidak ada kapasitor bank							
		kapasitas kapasitor bank tidak memadai							
		Kondisi kapasitor bank tidak baik							
		Genset	Kapasitas gemset tidak memadai						
			Kondisi genset tidak baik						
			Tidak ada tangki bahan bakar bulanan						
			Tidak ada tangki bahan bakar air						
			Mutu minyak solar tidak baik						
Tidak ada buku log									
Pencegahan kebisingan tidak baik									
Ventilasi ruang genset tidak baik									
Batera/accu tidak siap 24 jam									
Ruang genset kotor									
2	Penangkal petir	Instalasi	Sistem yang digunakan tidak memadai						
			Kepala Penangkal petir tidak baik						
			Pemotong arus petir tidak baik						
			Terminal hubung tidak baik						
			Konduktor tidak baik						
	Pembumian	Sistem tidak berfungsi baik							
		Elektroda pembumian tidak baik							
		Hantaran pembumian tidak baik							

NO	ELEMEN		MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN		
				0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%				
				bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4				
3	Sistem keamanan	CCTV/alarm	Tidak ada									
			Tidak cukup jumlahnya									
			Tidak tepat lokasinya									
			Monitor tidak berfungsi baik									
			Alarm kondisi darurat tidak berfungsi									
			Penempatan alarm tidak sesuai									
4	Tata suara	Perlengkapan	Kapasitas amplifier tidak memadai									
			Kondisi amplifier tidak sesuai									
			Kondisi radio/cassete/recorder tidak baik									
			Kondisi mikropon tidak baik									
			Jumlah speaker tidak memadai									
			Penempatan lokasi speaker tidak sesuai									
			Spesifikasi speaker tidak sesuai									
			Kondisi speaker tidak baik									
		Panel MDF tidak berfungsi baik										
		Kabel	Spesifikasi kabel tidak sesuai									
			Kondisi kabel tidak baik									
			Kondisi soket tidak baik									
			5	Komunikasi/data	Komunikasi	Peralatan PABX tidak berfungsi baik						
						Kondisi Panel MDF tidak baik						
Mutu kabel tidak baik												
Kondisi kabel tidak baik												
Soket tidak baik												
Data	Kapasitas server tidak memadai											
Kondisi server tidak baik												
Kondisi repeater tidak baik												
Kondisi hub tidak baik												
Kondisi kabel data tidak baik												
Kondisi soket tidak baik												

DAFTAR SIMAK PEMERIKSAAN KONDISI ELEMEN TATA LINGKUNGAN BANGUNAN GEDUNG

NO	ELEMEN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%		
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4		
1	Lansekap	Pohon besar	Dahan keropos						
			Ranting yang mengganggu						
			Daun berulat						
			Pohon miring/dotyong						
			Pohon perlu diremajakan						
		Tanaman perdu	Kondisi sudah tidak rapi						
			Kondisi tanaman tidak sehat Mengganggu sirkulasi						
		Tanaman hias	Kondisi sudah tidak baik						
			Kondisi tanaman tidak sehat Menyebabkan polusi						
		Rumput/Penutup	Tidak teratur						
			Perlu dipangkas Perlu diremajakan						
		2	Perkerasan	Paving block	Permukaan tidak rata				
Permukaan berlumut									
Jarak antar paving rengang									
Mutu paving rendah									
Di sela-sela paving tumbuh rumput									
Ada genangan air Paving retak/patah									
Batu alam	Permukaan tidak rata								
	Permukaan berumut								
	Permukaan licin								
	Batu alam lepas								
	Disela-sela batu tumbuh rumput								
	Ada genangan air Batu alam retak/patah								
Beton	Permukaan tidak rata								
	Retak/patah								
	Permukaan berlumut								
	Ada genangan air Disela-sela sambungan tumbuh rumput								
Aspal	Permukaan tidak rata								
	Retak/berlubang								
	Ada genangan air Permukaan ditumbuhi rumput								
Kayu	Lapuk								
	Keropos/rusak								
	Berlumut/berjamur Sambungan rusak								
Grass block	Permukaan tidak rata								
	Kondisi rumput tidak baik Ada genangan air								

NO	ELEMEN	MASALAH YANG ADA	Kuantitas secara visual					Nilai rata-rata per kelompok	KETERANGAN
			0%	< 30%	30 - 60%	60 - 90%	> 90%		
			bobot nilai 0	bobot nilai 1	bobot nilai 2	bobot nilai 3	bobot nilai 4		
3	Perengkapan	Pintu Gerbanhg	Re/engsel macet						
			Tidak dapat ditutup						
			Korosi (besi)/lapuk (kayu)						
			Kondisi cat tidak baik						
			Miring/doyong						
		Pagar	Tiang penyanggah miring/doyong						
			Permukaan miring/doyong						
			Korosi (besi)/lapuk (kayu) Kondisi cat tidak baik						
		Telpon umum	Tidak tersedia						
			Telepon tidak berfungsi						
			Tidak terlindung Lokasi tidak sesuai						
		Penerangan jalan	Tidak ada						
			Tertutup pepohonan						
			Lampu tidak nyala						
			Kuat cahaya tidak memADAI						
			Kondisi tiang tidak baik Tiang miring/doyong						
4	Perabot taman	Kursi taman	Tidak ada						
			Lokasi tidak tepat						
			Penyanggah rusak						
			temapt duduk karat (besi)/lapuk (kayu)						
			sandaran karat (besi)/lapuk (kayu) Kondisi cat tidak baik						
		Penunjuk arah	Tidak ada						
			Tidak jelas/terbaca						
			Lokasi tidak tepat						
			Penyanggah rusak						
			Penyanggah miring/doyong Penyanggah berkarat Kondisi cat tidak baik						
		Tempat sampah	Tidak ada						
			Tidak dibedakan organis/non organis						
			Lokasi tidak tepat						
			Kondisi rusak Kondisi cat tidak baik Tidak pernah dibersihkan						
		Kolam	Kolam bocor						
			Air kolam kotor						
Pompa kolom tidak berfungsi									
Lampu kolam tidak berfungsi									
Ada ikan/binatang mati Tumbuhan tidak terawat									

DAFTAR PUSTAKA

- Ashworth, Allan, *Cost studies of building*, Longman Group, UK, 1988
- Barrie, Donald S and Paulson, Boyd C, *Professional Construction Management*, McGraw-Hill International Third Edition, New York, 1992.
- Istimawan Dipohusodo, *Manajemen Proyek & Konstruksi*, Kanisius, Yogyakarta, 1996
- Juwana, J.S., *Paduan Sistem Bangunan Tinggi – Untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2005.
- Johnson Larry J, *Project Management*, Carter Track Publication, 1990
- Oberlender, G.D., *Project Management for Engineering and Construction*, McGraw-Hill International Edition, New York, 1993.
- Soetomo Kajatmo, *Network Planning*, Departemen Pekerjaan Umum, 1997
- Soeharto Iman, *Manajemen Proyek*, Erlangga, Jakarta, 1995
- Toruan Rayendra L (Editor), *Panduan Penerapan Manajemen Mutu ISO 9001: 2000, Elex Media Komputindo dan LPJK, 2005*