

# ANALISIS JENIS KERUSAKAN PADA BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT (Studi Kasus pada Gedung Apartemen dan Hotel Candiland Semarang)

Arief Subakti Ariyanto <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang  
Jln. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, 50275  
Email: [arief.subakti.ariyanto@polines.ac.id](mailto:arief.subakti.ariyanto@polines.ac.id)

## ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun selalu mengalami peningkatan. Meningkatnya jumlah penduduk harus diiringi dengan kebutuhan tempat tinggal yang memadai sesuai dengan keinginan dan persyaratan yang berlaku. Dibangunnya bangunan gedung apartemen menjadi solusi untuk kebutuhan tempat tinggal penduduk di Indonesia yang dewasa ini semakin meningkat. Pada masa pengoperasiannya, gedung apartemen maupun gedung lainnya harus mempertimbangkan proses perawatan, pemeliharaan, dan perbaikan jika terdapat kerusakan yang terjadi pada bangunan gedung tersebut. Dalam studi kasus ini penulis bertujuan untuk menganalisis jenis kerusakan pada bangunan gedung bertingkat, dan objek penelitiannya yaitu gedung apartemen dan hotel Candiland Semarang. Studi kasus ini diharapkan dapat memberi gambaran tentang jenis kerusakan yang dapat terjadi di suatu gedung dan penyebab terjadinya kerusakan serta cara penanganan yang efektif.

**Kata kunci:** Bangunan Gedung, Jenis Kerusakan Bangunan.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Memasuki era globalisasi, dunia bisnis di Indonesia terus berkembang. Perkembangan pembangunan telah mendorong munculnya gedung-gedung bertingkat, seperti gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, hotel, apartemen, rusun, dll. Keberadaan gedung dimaksudkan untuk mendukung tercapainya tujuan-tujuan dan terlaksananya fungsi utama dari pemakaian secara optimal, termasuk sarana dan prasarananya.

Aspek yang perlu mendapat perhatian selama usia ekonomis bangunan adalah selama pengoperasiannya, potensi kerusakan suatu bangunan lama ataupun yang

relatif baru dibangun sangatlah besar, biasanya kenampakan kerusakan yang terjadi terlihat setelah bangunan tersebut mulai dioperasikan, berdasarkan kenampakan-kenampakan yang terjadi dilakukan identifikasi sedini mungkin mengenai adanya kerusakan-kerusakan yang lain yang dapat menyebabkan efek yang buruk terhadap bangunan, identifikasi kerusakan bangunan harus dilakukan pada elemen bangunan dengan melihat bahwa begitu banyak kerusakan bangunan dengan penyebab yang berbeda (Nuswantoro: 2010).

Bangunan harus mampu memberikan pelayanan secara efektif dan efisien. Kegiatan pembangunan fisik yang terus meningkat tanpa

diringi dengan peningkatan pemeliharaan akan menyebabkan nilai ekonomi bangunan menurun. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kegiatan pemeliharaan yaitu kegiatan perawatan dan perbaikan, pada umumnya kurang mendapat perhatian.

Apabila pengelola bangunan tidak memperhatikan pemeliharaan bangunan dengan sungguh-sungguh, maka dapat mempengaruhi Asia bangunan yang kemungkinan akan semakin cepat berkurang.

Berdasarkan kenyataan ini, siapapun yang berada di dalam institusi pemerintahan maupun swasta, khususnya bidang penyedia layanan kepada masyarakat, dituntut untuk melihat perkembangan yang terjadi dan merupakan sebuah tantangan yang harus diterima serta diberi jawaban secara realistis maupun praktis.

Salah satu dari sekian banyak bentuk pelayanan masyarakat yang sangat dibutuhkan adalah hunian yang dapat ditempati sendiri maupun hunian yang digunakan untuk investasi, yang dapat berbentuk apartemen. Pengelolaan apartemen harus berorientasi pada profesionalitas dan kemanusiaan untuk para tenaga ahli, maka harus ditunjang dengan bangunan yang mumpuni, sarana dan prasarana yang mendukung, serta manajemen yang baik sehingga pada akhirnya seluruh pelayanan dapat dipertanggung jawabkan kepada publik.

Manajemen perawatan dan perbaikan bangunan apartemen pada intinya merupakan bagian dari kegiatan yang mempunyai kontribusi pada upaya pencapaian tujuan penggunaan bangunan melalui

pemeliharaan bangunan gedung. Hal ini juga berlaku bagi Apartemen Candiland Semarang.

Apartemen dan Hotel Candiland Semarang yang terletak di jalan Diponegoro No.24B Semarang, adalah sebuah Apartemen yang dikelola oleh PT. Megatama Putra dan Hotel yang dikelola oleh Landlord Hotel. Reformasi manajemen perbaikan dan perawatan hotel tersebut merupakan upaya untuk mencari bentuk yang sesuai dengan prinsip-prinsip pelayanan yang profesional, dan pengelolaan yang berbasis bisnis saling menguntungkan.

### **Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:  
a) Mengetahui apa saja yang menjadi penyebab kerusakan bangunan gedung tersebut. b) Untuk mengetahui cara penanganan guna menghindari kerusakan lebih lanjut pada bangunan gedung tersebut. c) Tingkat kerusakan pada bangunan.

Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat untuk memberikan informasi dan bahan pertimbangan pada pengambilan keputusan yakni developer dan konsumen/tenant untuk menentukan solusi dalam mengatasinya.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **Bangunan Gedung**

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan

keagamaan, kegiatan usaha kegiatan sosial budaya maupun kegiatan khusus. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 24 tahun 2008 tentang pedoman pemeliharaan bangunan gedung, fungsi dari bangunan gedung meliputi fungsi hunian, keagamaan, usaha, sosial dan budaya serta fungsi khusus adalah ketetapan mengenai pemenuhan persyaratan administratif dan persyaratan teknis bangunan gedung.

### **Bagian Pokok Bangunan Gedung**

Secara garis besar bangunan rumah tinggal terdiri dari beberapa bagian pokok, yaitu 1) Pondasi, 2) Tembok dan Rangka Bangunan, 3) Langit-langit, 4) Atap.

#### Pondasi

Pondasi bangunan harus diletakan pada dasar tanah yang cukup kuat sehingga menjamin kekokohan landasan pondasi bangunan (Daya dukung cukup besar). Pondasi bangunan harus dapat menjaga kestabilan bangunan terhadap berat sendiri, beban-beban tambahan, gaya-gaya luar yang lain. Pondasi yang paling banyak digunakan untuk bangunan gedung bertingkat ialah pondasi dalam dengan letaknya yang cukup dalam di bawah permukaan tanah. Pondasi dalam banyak dibuat dari tiang pancang yang dipancang dengan alat berat tertentu untuk memenuhi daya dukung dari beban bangunan yang berada di atasnya (Nuswantoro: 2010).

#### Tembok dan Rangka Bangunan

Untuk bangunan gedung bertingkat, rangka bangunan dibuat dari konstruksi beton bertulang yakni: pondasi, *sloof*, kolom utama,

kolom praktis, balok, plat lantai, tangga, dan balok atas (*ring balk*). Kolom praktis sebagai perkuatan tembok, dipasang pada Setiap jarak 3 m pada pasangan tembok lurus, Pertemuan-pertemuan tembok (pertemuan sudut), Kanan kiri lubang pintu dan jendela.

Agar antara kolom praktis dan tembok menjadi satu dan kuat maka pada kolom dibuat angker. Pada lubang kusen dengan lubang < 1 m diberi pasangan batu bata tersusun tegak (*roolag*), dan pada lubang kusen > 1 m dipasang balok latei dari beton bertulang dicitas lubang kusen, dan untuk membuat dinding pasangan menjadi rapi dan bersih dapat ditntup dengan lapis penutup disebut plesteran 1 PC : 3 pasir, Pengerjaan lantai sebaiknya dikerjakan setelah seluruh bangunan selesai khususnya untuk pengerjaan penutup lantai. Bahan tanah yang baik untuk dasar lantai ialah pasir, karena itu lapisan tanah tembok dikeruk sedalam 15 cm - 20 cm, lapisan pasir yang diurug dilakukan lapis per lapis, setiap lapisan dipadatkan dengan cara penggenangan air. Urugan berikutnya berupa pasir pasang setinggi kira-kira 3 cm - 4 cm di bawah permukaan lantai, pematatannya dengan penggenangan air, selanjutnya dapat dipleser atau dipasang dulu selapisan batu bata kemudian dipleser dengan 1 PC : 3 pasir karena itu lapisan tanah tembok dikeruk sedalam 15 cm - 20 cm, lapisan pasir yang diurug dilakukan lapis per lapis, setiap lapisan dipadatkan dengan cara penggenangan air. Urugan berikutnya berupa pasir pasang setinggi kira-kira 3-4 cm di bawah permukaan lantai, pematatannya dengan penggenangan air,

selanjutnya dapat diplester atau dipasangi dulu selapisan batu bata kemudian diplester dengan 1 PC : 3 pasir.

### Langit-langit

Langit-langit atau plafon mempunyai fungsi antara lain: a) Untuk menutupi seluruh konstruksi atap, agar tidak terlihat dari bawah. b) Menahan jatuhnya debu, tetesan air. c) Sebagai ruang antara yang berguna sebagai penyekat panas, sekaligus sebagai batas tinggi suatu ruangan.

Untuk memasang penutup langit-langit perlu dibuatkan rangka, rangka dibuat dari balok kayu berpetak-petak dengan ukuran sesuai ukuran yang dikehendaki.

### Atap

Atap bangunan berguna sebagai payung yang melindungi bangunan di bawahnya dan pengaruh panas matahari, hampasan air hujan dan tiupan angin. Kemiringan atap harus disesuaikan dengan bahan penutup atap yang digunakan. Jika kemiringan atap terlalu kecil, pada waktu hujan lebat air dapat merembes dan menimbulkan kebocoran, jika kemiringan atap terlalu besar penutup mudah lepas oleh angin kencang. Faktor-faktor yang perlu diketahui dalam memilih jenis penutup atap (antara lain: berat, harga, keawetan, cara pemasangan, cara pengganti (jika rusak atau sudah tua), tersedia bahan, dan selera. Seluruh berat atap dipikul oleh kuda-kuda kayu, beban yang dipikul/menumpu pada kuda-kuda, meliputi: a) Balok gording, yaitu batang memanjang yang diletakkan pada kaki kuda-kuda untuk menumpuk usuk/kasau, reng dan

penutup atapnya. b) Usuk atau kaso, dipakai ukuran kayu 5x7 cm<sup>2</sup>. c) Reng, dipakai ukuran kayu 2x3 cm<sup>2</sup>. d) Menutup atap dan pelengkap lainnya.

### **Kerusakan Bangunan**

Kondisi negara Indonesia yang memiliki iklim tropis, dan 2 musim yakni kemarau dan hujan sangat mempengaruhi terhadap kondisi bangunan rumah yang akan menyebabkan kerusakan bangunan dan pelapukan bahan bangunan lebih awal. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan bangunan dan pelapukan bahan bangunan lebih awal (Lippsmeier, 1980), seperti: 1) Bencana alam seperti gempa bumi, badai, hujan lebat dan banjir. 2) Perbedaan temperatur dan kelembaban yang tinggi dapat mempercepat proses pelapukan kayu dan membuat retak pada beton. 3) Hewan pengganggu ini seperti rayap dan semut, berdasarkan penelitian secara umum dapat dianggap bahwa di daerah tropis sekitar 10% bangunan telah diserang oleh rayap. 4) Penggunaan bahan bangunan di bawah kualitas untuk lingkungan tertentu. Penggunaan bahan bangunan yang tidak tepat dalam pelaksanaan pembangunan dapat mempercepat kerusakan bangunan itu sendiri. 5) Kimia Perusakan beton akibat pengaruh pengasaman, penggaraman, dan sebagainya. 6) Umur Tidak semua bahan bangunan yang digunakan akan mengalami penurunan mutu yang sama cepat.

### **Analisis Kerusakan Bangunan**

Analisis kerusakan bangunan pada hakekatnya dilakukan berdasar pada pengetahuan tentang konstruksi bangunan secara umum. Penilaian mengenai kerusakan bangunan

dibagi menjadi dua kelompok yaitu: 1) Analisis berdasarkan stabilitas, dan 2) Analisis berdasarkan Hogrotermal.

Kedua kelompok tersebut kemudian diklasifikasikan lagi menjadi bagian-bagian yang lebih detail dan kerusakan yang telah terjadi pada bangunan diklasifikasikan berdasarkan gejala-gejala yang nampak pada konstruksi. Namun pada penelitian kali ini analisis yang dilakukan hanya analisis stabilitas. Analisis berdasarkan stabilitas menurut (Cook dan Hinks: 1992) dapat dibagi dalam beberapa kelompok yaitu: 1) Struktur dan stabilitas. 2) Distorsi dan criteria. 3) Pengaruh bentuk struktur terhadap gejala kerusakan. 4) Ketidakstabilan: tinjauan dari beban luar. 5) Ketidakstabilan: bentuk struktur dan definisi. 6) Ketidakstabilan di dalam struktur: tinjauan dari struktur bawah. 7) Ketidakstabilan dalam proses produksi. 8) Ketidakstabilan material. 9) Ukuran ketidakstabilan: pergerakan air. 10) Ukuran ketidakstabilan: pergerakan suhu.

### **Struktur dan Stabilitas**

Untuk semua model konstruksi kaku (*rigid*), stabilitas struktur tergantung pada reaksi gaya-gaya dalam maupun gaya luar. Tingkat Keamanan (*Safety*) yang diambil sangat berpengaruh terhadap desain struktur terutama berkaitan dengan bagian yang harus menerima beban atau elemen-elemen yang dilalui oleh beban, serta bagian yang mana tidak didesain untuk beban. Ketidakstabilan struktu: (Cook dan Hinks: 1992) dapat disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut: 1) Kesalahan seat penyelidikan tanah. 2) Desain yang tidak mencukupi. 3)

Pembebanan yang tidak terduga. 4) Kondisi sekitar yang tidak terduga. 5) Penggunaan material dibawah standar. 6) Kurangnya keahlian kerja. 7) Kurangnya pengawasan. 8) Perawatan yang tidak layak/mencukupi.

### **Distorsi dan Kriteria**

Kriteria untuk menentukan struktur mengalami distorsi pada bangunan biasanya difokuskan pada lebar keretakan yang terjadi sebagai akibat puntiran (*Distortion*). Keretakan merupakan gejala akibat gaya yang bekerja atau banyak kombinasi yang melebihi dan pada kapasitas bangunan atau komponen materialnya.

### **Pengaruh Bentuk Struktur Terhadap Gejala Kerusakan**

Terjadinya kesalahan pada struktur yang tidak stabil mungkin disebabkan oleh gaya luar, selain itu juga karena ketidakstabilan alami, atau dari pengaruh suhu dan pengaruh pergerakan pada kulit atau permukaan material (Cook dan Hinks: 1992).

### **Ketidakstabilan Akibat Gaya Luar**

Dalam hal ini yang dapat dimasukkan ke dalam gaya luar diantaranya ialah: beban angin, beban salju, beban gempa, getaran. Bangunan yang fleksibel akan terkena efek dari beban angin apabila beban yang terjadi menimbulkan percepatan pada bangunan antara 30-50 mm/detik. Pada kondisi ini bangunan sudah tidak nyaman untuk dipakai, meskipun penentuan tingkat fleksibilitas ini sulit ditentukan. Gempa dapat mengakibatkan bangunan bergoyang dan menyebabkan struktur retak. Getaran

yang terjadi di sekitar bangunan juga dapat mengakibatkan retak diagonal pada dinding di lantai atas.

### **Ketidakstabilan pada Struktur dan Defisiensi**

Gaya luar dapat berpengaruh buruk pada struktur, seperti kombinasi pada beban tidak sentris dapat berpotensi membuat keadaan tidak stabil, sebagai hasil dari ketidakseragaman beban yang terjadi pada elemen (Cook dan Hinks: 1992).

### **Ketidakstabilan pada Struktur Bawah**

Hal ini dapat terjadi akibat beberapa faktor, antara lain: kerusakan pada pondasi yang terjadi, tanah tidak mampu lagi menerima beban, kesalahan pada transfer beban, adanya tanah lempung, dan kemungkinan akibat pengaruh dari akar tumbuhan.

### **Ketidakstabilan Dalam Produksi**

Ketidakstabilan dalam produksi ini sering terjadi pada *stone cladding* serta pada beton pracetak.

### **Ketidakstabilan Material**

Ketidakstabilan material maksud disini adalah kemampuan material untuk menerima pengaruh dari lingkungan diluarnya. Sebagai contoh adalah masuknya larutan garam pada material yang kemudian mengkristal, serangan CL, S, masalah agregat, serangan cuaca dingin, reaksi CO<sub>2</sub>, serta korosi (Cook dan Hinks: 1992).

### **Ukuran Ketidakstabilan oleh Gerakan Air**

Gerakan air diartikan sebagai variasi ukuran pada material sebagai

respon mereka terhadap efek kandungan air. Beton dapat mengalami kerusakan akibat adanya korosi yang terjadi pada tulang yang ditimbulkan oleh adanya reaksi kimia antara (Fe) dengan air (H<sub>2</sub>O) serta zat asam (O<sub>2</sub>). Karat Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mempunyai volume lebih besar enam kali (6x) jika dibandingkan dengan volume bahan semula, sehingga sebagai akibatnya adalah beton mengalami penegangan dan akan meledak sehingga keruntuhan bangunan semakin besar. (Sagel dkk, 1993).

### **Tingkat Kerusakan Bangunan Berdasarkan Lebar Keretakan**

Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Berdasarkan Lebar Keretakan, kerusakan bangunan yang sering terjadi bisa berupa keretakan, patah, keruntuhan, lengkung, puntiran, dan lendutan. Kerusakan tersebut biasanya ditandai dengan gejala awal yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Pada analisis ini mencakup semua jenis keretakan tanpa memandang penyebab keretakan. Tingkat kerusakan yang terjadi pada bangunan dapat ditentukan dengan cara mengukur lebar retak pada elemen yang mengalami retak. Semakin besar lebar keretakan yang terjadi maka semakin tinggi tingkat kerusakan yang terjadi.

**Tabel 1.** Penilaian kerusakan bangunan gedung berdasarkan lebar keretakan

<b>Tingkat Kerusakan</b>	<b>Kerusakan Secara Tipikal</b>	<b>Pendekatan dengan Lebar Keretakan (mm)</b>
1	Retak rambut lebar kurang dari 0,1 mm, bisa diabaikan	0 - 0,1
2	Retak halus, jarang terlihat pada bagian luar pasangan bata,	0,1 - 1

	kemungkinan terjadinya pemisahan atau penyusutan material pada bangunan	
3	Retak mudah dimasuki, retak tidak perlu kelihatan dari luar	1 - 5
4	Pintu dan jendela melekat, kegagalan perbaikan pada pipa-pipa di dalam tembok	5 - 15
5	Rangka pada jendela dan pintu terdistorsi, lantai miring, kehilangan beberapa fungsi balok	15 - 25
6	Balok kehilangan kekuatan, dinding miring sekali. kerusakan pada jendela dengan distorsi	> 25

Sumber : Diadopsi dari "*Building Research Establishment Digest 251 ; British Crown Copyright*" dalam Buku "*Appraising Building Defects*", (Cook dan Hinks: 1992).

Penentuan tingkat kerusakan ditentukan dengan menggunakan nilai angka yang dimulai dengan nilai 1 sebagai tanda tingkat kerusakan yang paling ringan, dan 6 sebagai nilai yang terbesar, yang menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi pada bangunan sudah mengalami tingkat yang serius dan memerlukan perawatan yang kompleks. Secara rinci dan tingkat kerusakan yang terjadi pada bangunan gedung dikategorikan seperti pada Tabel 1 di atas.

## METODE PENELITIAN

### Tempat Penelitian

Penelitian dipusatkan pada bangunan gedung Apartemen dan

Hotel Candiland Semarang, Jalan Diponegoro 24B Semarang. Bangunan tersebut dibangun awal pada tahun 2014 dan selesai pada tahun 2016. Dan telah beroperasi sampai hari ini. dengan spesifikasi teknis :

- ✓ Pondasi : Tiang Pancang Bata
- ✓ Dinding : Ringan
- ✓ Lantai : Cor Beton
- ✓ Kolom : Uk.60x60
- ✓ Balok : Uk 25x40
- ✓ Atap : Cor Beton
- ✓ Kusen : Kayu Ulin 5/10x4m
- ✓ Plafond : Gypsum

### Metode Survei

Metode yang digunakan yaitu dengan turun langsung di lapangan dengan mengamati apa saja kerusakan yang terjadi, metode ini digunakan untuk mengukur gejala atau kerusakan yang ada tanpa menyelidiki kenapa gejala atau kerusakan dan metode ini hanya menggunakan data yang ada untuk memecahkan masalah.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan dengan metode survei untuk mendapatkan data primer, yaitu: mengidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi pada bangunan dan mengukur untuk mengetahui dimensi kerusakan. Data sekunder dikumpulkan dari pihak pengelola bangunan yang bersangkutan untuk memperoleh informasi: unsur bangunan dan riwayat bangunan, dan lain-lain.

### Pengolahan dan Analisis Data

Selanjutnya untuk mendapatkan gambaran jenis kerusakan yang terjadi, semua data dikumpulkan dan diurut dari

kerusakan bagian atas bangunan sampai ke bagian bawah yang masih di permukaan tanah. Data kerusakan yang ada kemudian dianalisis apa yang menjadi penyebab dari kerusakan tersebut. Untuk memperoleh suatu format *instrument* penilaian kerusakan dengan mengadopsi suatu standar atau sistem penilaian kerusakan pada bangunan dalam hal ini terutama yang berkaitan dengan jenis bahan/material serta nilai besaran volume, luas, lebar, panjang dan sebagainya tentang dimensi kerusakan yang diterapkan pada objek bangunan dengan nilai tingkat kerusakan mulai dari 0 sampai 5.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kerusakan bangunan diperlukan untuk mengetahui kondisi global bangunan, untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan penyebab terjadinya kerusakan yang telah terjadi, untuk mengetahui besarnya prosentase kerusakan guna penentuan kelayakan bangunan. Secara sistematis analisis perilaku kerusakan bangunan gedung bertingkat karena objek penelitian adalah bangunan pennisen / kondisi beton dengan usia bangunan 2 tahun. Pemisahan ini dilakukan untuk memudahkan dalam menganalisis data yang ada. Dan hasil survei terhadap 2 lantai pada bangunan gedung, terdapat 66 unit, diperoleh data kerusakan sebagai berikut:

**Tabel 2.** Jenis Kerusakan

No	Uraian	Frekuensi kejadian (unit)
1	<b>Atap</b> Kebocoran pada atap	24
2	<b>Langit-langit</b> Kusam dan lapuk pada langit-langit	30
3	<b>Dinding</b>	21

	Retak Vertikal join kolom dan tembok	
4	Retak pada <i>frame</i> jendela dan pintu	15
5	Retak random pada dinding	22
6	Kerusakan setempat pada dinding	16
7	<b>Lantai</b> Lantai retak, pecah	7

Sumber: Hasil Survei

## Analisis Perilaku Kerusakan

Analisis kerusakan dilakukan pada elemen-elemen bangunan bagian struktural maupun non-struktural yang terletak dipermukaan tanah. Analisis kerusakan yang terjadi pada bangunan rumah Perumahan Pondok Pasir Mas Palangka Raya serta cara penanganan kerusakan yang bisa diterapkan terutama dalam pencegahannya, sebagai berikut: 1) Atap, 2) Plafond/Langit-langit, 3) Dinding, 4) Retak vertikal atau horizontal pada frame jendela atau pintu, 5) Retak random pada dinding, 6) Lantai.

### Atap

Kebocoran pada pelat atap.

**Penyebab:** Kurangnya pemberian *waterproofing* pada lapisan paling atas pelat atap, pengetjaan awal yang kurang teliti.

**Penanganan:** Pemberian lapisan *waterproofing* pada permukaan pelat dan mengecek penyebab terjadinya kebocoran pada lantai/ unit di atasnya. Sering terjadi rembesan pada kloset diunit atasnya, maka dilakukan pembongkaran kloset dan penutupan ulang secara rapat agar tidak terdapat rembesan kembali.

### Plafond / Langit-langit

Pelapukan pada penutup langit-langit gypsum.

**Penyebab:** Kerusakan ini terjadi karena air yang rembes atau bocor pada pelat atap akhirnya air mengenai langit-langit terutama penutup yang berupa gypsum yang mudah lapuk.

**Penanganan:** Segera memperbaiki titik kebocoran pada pelat atap, dan selanjutnya memperbaiki Plafon karena langit-langit dipasang dengan tujuan: a) Untuk menutupi seluruh konstruksi atap, agar tidak terlihat dari bawah, sehingga ruangan akan terlihat bersih dan indah. b) Untuk nieualian jatuluyi debu dan kotoran lain, juga menahan tetesan air hujan yang merembes melalui celah atap / indikasi terjadinya kebocoran atap. c) Untuk membuat ruang antara yang berguna sebagai penyekat panas sehingga panas atap tidak mudah menjalar kedalam ruangan di bawahnya.

### Dinding

Retak vertikal yang terjadi pada join kolom dengan tembok.

**Penyebab:** Retak vertikal yang terjadi pada join antara kolom dengan tembok adalah disebabkan karena adanya gaya tarik yang bekerja pada balok atau dinding disebelahnya. Gaya tarik ini terjadi disebabkan oleh beban sendiri / beban yang bekerja pada struktur yang melebihi dari beban perencanaan, pada kondisi ini diperparah dengan adanya daerah kosong / terbuka (pintu atau kuzen). Kasus ini sangat banyak ditemui pada hampir setiap objek / rumah yang diamati, dan untuk kasus retakan yang tidak sampai mengenai balok (*ring balk*) ini disebabkan oleh

penyusutan material atau karena spesi campuran yang kurang baik.

**Penanganan:** Dengan memberi angker pada sambungan kolom praktis dan bata ringan sebagai kekuatan tambahan atau pengaku sambungan.

### Retak Vertikal Atau Horizontal Pada Frame Jendela Atau Pintu

**Penyebab:** Retak vertikal atau horizontal pada *frame* jendela atau pintu ini terjadi pada pertemuan antara ujung pintu atau jendela dengan dinding atau secara umum pada setiap daerah yang terbuka ini menimbulkan adanya daerah lemah (*weakness zone*) karena tidak adanya penahan sehingga kontraksi tegangan terkonsentrasi pada daerah lemah ini. Tegangan ini sering disebabkan oleh adanya penyusutan akibat dari perubahan suhu yang besar dan beban konstruksi, kerusakan jenis ini selalu ditemui pada objek penelitian

**Penanganan:** a) Membuat pasangan batu bata tersusun tegak (*roolag*) di atas lubang. Ini dianjurkan bila lubang lebarnya kurang dari 1 meter. b) Dipasang balok latei dari beton bertulang atau kayu yang awet. Ini dianjurkan pada lubang yang lebih dari 1 meter. c) Menambahkan plesteran pada kedua sisi dengan spesi yang tepat untuk memperkuat ikatan, biasanya untuk pasangan batu bata dan batako 1 PC: 3 pasir (Rudi Gunawan, 1978).

### Retak Random Pada Dinding

**Penyebab:** Retak random yang terjadi pada dinding adalah diakibatkan oleh terjadinya penyusutan (*shrinkage*) pada plesteran yang terjadi secara merata. Penyebab penyusutan ini adalah dikarenakan oleh variasi kandungan

semen adukan tidak merata dan perbandingan campuran yang kurang baik.

**Penanganan:** Kerusakan ini dapat diatasi dengan memplester ulang, namun dengan terlebih dahulu menghilangkan kerusakan tersebut dengan membuat kasar permukaannya dan lembabkan. Spesi yang biasa digunakan untuk pasangan dan plesteran tembok untuk plesteran eapat air dan ikatan beton yang - kuat yaitu 1PC: 3-4 Pasir, 1 kapur: 1- 2 semen merah: 1 - 3 pasir (Subarkah, 1984).

### Lantai

Lantai retak, pecah pada plesteran lantai

**Penyebab:** Terjadinya retak dan pecah pada plesteran lantai biasanya terjadi penyusutan yang diakibatkan adukan atau spesi yang tidak merata atau pula karena proses pemadatan yang kurang baik, sehingga bila tertimpa aiau dibebani lantai mudah hancur juga bisa terjadi karena dasar lantai yang tidak kokoh atau padat.

**Penanganan:** a) Supaya lantai tidak mudah amblas dasarnya harus cukup kokoh dan padat sehingga tidak mudah mengalami perubahan bentuk jika dibebani. Bahan tanah yang baik untuk dasar lantai ialah pasir, karena itu lapisan tanah lembek dikeruk dulu sedalam 15-20 cm, perintikaannya kemudian dibersihkan dari kotoran dan benda lain yang sekiranya dapat menyebabkan pelesakan atau amblas, dan diurug dengan pasir urug yang bersih sampai kira-kira 10-15 cm di bawah muka lantai, mengurug pasir tidak boleh dilakukan sekaligus melainkan dilakukan dengan lapisan-lapisan tiap lapisan dipadatkan

dengan cara penggenangan, air genangan akan meresap kebawah dan menimbulkan tekanan aliran kearah vertikal yang merapatkan butiran-butiran pasirnya. Urugan berikutnya berupa pasir pasang sampai setinggi kira-kira 3-4 cm di bawah permukaan lantai, lapisan pasir pasang ini dipadatkan dengan cara pemadatan lapisan pasir urug di bawahnya, setelah itu bisa dipasang lantai berupa plesteran 1 PC: 3-4 Pasir atau 1Kapur: 3 Pasir diatas lapisan pasir tadi. (Subarkah, 1984). b) Pada permukaan pasi dipasang dulu selapisan batu bata kemudian dipleser dengan 1PC:3-4Pasir, konstruksi ini lebih kuat daripada plesteran biasa. (Subarkah, 1984). c) Dengan memasang penutup lantai berupa ubin atau keramik (pada objek banyak yang menggunakan keramik) dengan campuran 1 PC: 3-4 Pasir. Sebaiknya lantai dikerjakan teratur setelah seluruh bangunan selesai, untuk menghindari lantai kejatuhan benda keras saat pelaksanaan pekerjaan.

Syarat penting bagi lantai (Subarkah, 1984) ialah: Rata, Tidak mudah melesak atau amblas, Cukup keras sehingga tidak mudah tergerus permukaannya, Kering dan kedap air.

### **Penilaian Kerusakan Bangunan Gedung Sederhana**

Sebagai dasar penilaian kondisi kerusakan yang dialami oleh bangunan adalah total nilai dari kelima pertanyaan berikut:

1. Ditinjau dari struktur apakah kerusakan berbahaya atau tidak ?  
Kalau Berbahaya =1  
Kalau Tidak Berbahaya = 0

2. Apakah tingkat kerusakan parah atau tidak?  
 Kalau Parah =1  
 Kalau Tidak Parah = 0

3. Apakah jumlah kerusakan lebih besar atau sama dengan 50 % dari area / volume / panjang?  
 Kalau Ya =1  
 Kalau Tidak = 0

4. Apakah kerusakan mempunyai pengaruh terhadap elemen lain?  
 Kalau Ya =1  
 Kalau Tidak = 0

5. Apakah elemen tidak berfungsi?  
 Kalau Ya / tidak berfungsi = 1  
 Kalau Tidak / masih berfungsi = 0

Total kondisi 0 sampai dengan 5

(Pertanyaan ke 5 merupakan pertanyaan yang menentukan terutama pada komponen struktural sebagai tolok ukur tingkat / nilai kondisi). Nilai kondisi adalah jumlah angka dari pertanyaan tersebut di atas.

Berdasarkan sistem penilaian yang dibuat, maka diperoleh kondisi 66 unit sebagai obyek yang diamai seluruhnya adalah, sebagai berikut:

**Tabel 3.** Sistem Penilaian Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Sederhana

NILAI KONDISI UNTUK INVENTARISASI				
	Kondisi	Unit	Presentase	
0	Bangunan dan kerusakan baru tanpa	0	0	
1	Kerusakan kecil	45	68,2	
2	Kerusakan yang memerlukan pemantauan atau pemeliharaan diwaktu mendatang	13	19,7	
3	Kerusakan yang memerlukan tindakan	8	12,1	

	secepatnya		
4	Kondisi kritis	0	0
5	Elemen/komponen tidak berfungsi lagi	0	0

Adapun kondisi untuk masing-masing pertanyaan:

1. Ditinjau dari struktur apakah kerusakan berbahaya atau tidak, dilihat dari kondisi obyek yang diamati struktur yang termasuk paling dominan mengalami kerusakan adalah dinding dengan kerusakan berupa retak pada dinding dengan . lebar keretakan lebih besar daripada 0,2 mm pada semua obyek yang diamati.
2. Apakah tingkat kerusakan parah atau tidak, kerusakan yang dialami oleh obyek tenasuk parah apabila, misalkan kerusakan retak pada dinding lebih dari 0,2 mm.
3. Apakah jumlah kerusakan lebih besar atau sama dengan 50% dari area / volume / panjang, berdasarkan pengamatan dan penghitungan dimensi kerusakan ada obyek yang mengalami kerusakan elemen dengan dimensi kerusakan yang lebih besar dari 50 % ini terjadi pada elemen plesteran lantai.
4. Apakah elemen masih berfungsi, elemen yang rusak masih berfungsi karena rumah masih dioperasikan sebagai tempat tinggal penghuni, elemen masih berfungsi baik.
5. Apakah kerusakan mempunyai pengaruh terhadap elemen lain, kerusakan mempunyai pengaruh terhadap elemen lain ini dapat dilihat pada kerusakan yang dialami

penutup atau berupa kebocoran yang mengakibatkan pelapukan pada elemen langit-langit.

Dengan demikian dilihat dari Tabel 4 maka kondisi tingkat kerusakan pada bangunan gedung apartemen dan hotel Candiland Semarang adalah 45 unit kamar atau 68,2% pada tingkat kerusakan stadium latau kerusakan kecil, 13 unit kamar atau 19,7% pada tingkat kerusakan stadium 2 atau kerusakan yang memerlukan pemantauan dan pemeliharaan diwaktu mendatang sedangkan 8 unit kamar atau 12,1% pada tingkat kerusakan stadium 3 atau kerusakan yang memerlukan tindakan secepatnya, kondisi ini sangat ditentukan atau dipengaruhi oleh ada tidaknya perbaikan yang dilakukan oleh penghuni.

Penulis hanya mengamati obyek 2 lantai dari gedung dikarenakan waktu yang terbatas dan pengamatan dilakukan pada saat penulis menjalani program magang yang direkomendasikan oleh pihak perguruan tinggi.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Dari hasil analisis diambil kesimpulan:

1. Kerusakan pada bangunan gedung dapat terjadi karena faktor alam, faktor mekanis, dan faktor pelaksanaan.
2. Penilaian tingkat kerusakan bangunan gedung sederhana dapat dilakukan menggunakan instrumen seperti penilaian diatas yang dimodifikasi sedemikian rupa dengan tingkat kerusakan 0 sampai dengan 5 dengan

memperhatikan kaidah-kaidah penilaian yang dapat dilihat pada Tabel Nilai Kondisi untuk Inventarisasi.

3. Pada bangunan Gedung Apartemen dan Hotel Candiland teridentifikasi ada 7 (tujuh) macam kerusakan yang terjadi, yaitu: kebocoran pada pelat atap, kusam dan lapuk langit-langit, retak verertikal join kolom dan tembok, retak pada frame jendela dan pintu, retak random pada dinding, kerusakan setempat pada dinding, lantai retak/pecah.

### **Saran**

1. Untuk selanjutnya dapat dilakukan secara menyeluruh pada tiap lantai yang terdapat pada bangunan gedung bertingkat
2. Agar dapat dibuat instrumen penilaian kerusakan yang dibakukan, untuk mempermudah penilaian dan untuk dasar penaksiran biaya perbaikan/rehabilitasi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Cook G.K., Hinks A.J., 1992. *Appraising Building Defect*. England: Longman Scientific & Technical
- Gunawan, Rudy. 1978. *Pengantar Ilmu Bangunan*. Yogyakarta: Yayasan Kanisius
- Lippsmeier, Georg. 1980. *Bangunan Tropis*. Syahmir Nasution, penerjemah. Jakarta: Terjemahan dari: Building in the Tropics.
- Nuswantoro, W. *Analisis Jenis Kerusakan pada Bangunan*

*Perumahan*. Jurnal Universitas  
Palangka Raya: 1-4.

Sagel Ing R., Kole Ing P., Kusuma  
G. *Pedoman Pengerjaan  
Beton*. Jakarta: Erlangga

Subarkah I., 1984. *Vademekum  
Lengkap Teknik Sipil*.  
Bandung.