

Evaluasi Tingkat Kerusakan dan Keandalan Bangunan Gedung

Abstract

Minister of Public Works Regulation No.16/PRT/M/2010 concerning technical guidelines for periodic inspection of buildings explains that it is necessary to periodically check and maintain a building on the intensity of damage which is then analyzed into the level of reliability of buildings base on Minister of Public Works Regulation No.29/PRT/M/2016 and No.26/PRT/M/2008. The purpose of this study was to determine the level of damage and reliability of the building and then provide information on the condition of the physical building and recommendations for follow-up. The research was conducted through field observations on aspects of architecture, structure, utility, accessibility, and environmental. The results of the observation and analysis of the data revealed that the buildings suffered mild to moderate damage. While the results of the analysis of the level of reliability of buildings obtained in the classification are less reliable to not reliable. Recommendations that can be given are based on damage and the level of reliability of the building, it needs to be rehabilitated or renovated on aspects that are less reliable and reflex or redesign on aspects that are not reliable.

Keywords: Building evaluation; Damage Building; realibility Building

Comment [M1]: Otomatis diperbaiki lagi

Abstrak

Peraturan menteri pekerjaan umum No.16/PRT/M/2010 tentang pedoman teknis pemeriksaan berkala bangunan gedung menjelaskan bahwa perlu dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan berkala suatu bangunan terhadap intensitas kerusakan yang kemudian dianalisis menjadi tingkat keandalan bangunan berdasarkan Permen PU No. 29/PRT/M/2006 dan No. 26/PRT/M/2008. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerusakan dan keandalan bangunan serta memberikan informasi kondisi bangunan dan rekomendasi tindak lanjut. Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan terhadap aspek aspek arsitektur, struktur, utilitas, aksesibilitas, dan tata bangunan dan lingkungan. Sebut bagaimana menganalisis data hasil observasi (teknik atau metode). Hasil observasi dan analisis data menunjukkan bahwa bangunan mengalami kerusakan ringan sampai sedang. Sedangkan hasil analisis terhadap tingkat keandalan bangunan diperoleh pada klasifikasi kurang andal sampai tidak andal. Rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan kerusakan dan tingkat keandalan bangunan, perlu direhabilitasi ataupun direnovasi pada aspek yang kurang andal dan refungsi atau redesain pada aspek yang tidak andal.

Kata kunci: Evaluasi Bangunan; Kerusakanan Bangunan; Keandalan Bangunan

Comment [M2]: Tambahkan metode analisisnya. Bagaimana pelaksanaan penelitian anda? Bagaimana menganalisisnya? Harus ringkas

Comment [M3]: Perlu perbaikan kalimat agar mudah dimengerti, dan ditekankan hasilnya bagaimana dan rekomendasinya bagaimana

PENDAHULUAN

Perencanaan suatu bangunan direncanakan dapat berfungsi dengan baik sesuai umur rencana. Hal ini artinya setelah batas umur rencana tersebut, maka bangunan harus dievaluasi terhadap kemungkinan kerusakan yang terjadi. (Dwi Cahyono, Kaliky, and Kawarnidi 2018; Baitao, Xu, and Xianghua 2008; *Building Performance Evaluation* 2018). Evaluasi suatu bangunan menurut Permen PU No.16/PRT/M/2010 mengenai teknis pemeriksaan berkala bangunan gedung, menjelaskan tentang perlunya dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan berkala suatu bangunan terhadap intensitas kerusakan, akibat beberapa faktor diantaranya faktor bencana alam (gempa bumi, banjir, longsor, penurunan tanah dll), berakhirnya masa layan, lamanya umur bangunan, perilaku manusia, beban fungsi berlebih, serta proses fisis ataupun kimia. Adapun klasifikasi kerusakan dikategorikan dalam 3 jenis kerusakan, baik kategori kerusakan ringan, Kerusakan sedang dan kerusakan berat, (Permen 2010). Selanjutnya hasil evaluasi kondisi fisik bangunan dianalisis dalam tingkat keandalan bangunan terhadap persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan aksesibilitas berdasarkan Permen PU No.26/PRT/M/2008. Persyaratan keselamatan yaitu persyaratan yang harus dipenuhi oleh sebuah bangunan gedung untuk mendukung beban muatan, serta kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir, sistem instalasi listrik serta keamanan terhadap bahan peledak. Persyaratan kesehatan, yaitu pemenuhan sebuah gedung terhadap persyaratan penghawaan, pencahayaan, sanitasi, serta penggunaan bahan bangunan tidak berdampak bagi pengguna maupun lingkungan sekitar. Persyaratan Kenyamanan Persyaratan kenyamanan bangunan gedung meliputi kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang, kondisi udara dalam ruang, pandangan, serta tingkat getaran dan tingkat kebisingan. Persyaratan Kemudahan, dalam hal ini meliputi kemudahan hubungan ke, dari, dan di dalam bangunan gedung, serta kelengkapan prasarana dan sarana dalam pemanfaatan bangunan gedung. Kemudahan hubungan ke, dari, dan di dalam

bangunan gedung meliputi tersedianya fasilitas dan aksesibilitas yang mudah, aman, dan nyaman termasuk bagi penyandang cacat dan lanjut usia. (Permen 2008a) Adapun tolok ukur dalam menentukan tingkat keandalan bangunan harus mengacu pada Permen PU No 29/PRT/M/2006 tentang pedoman persyaratan teknis bangunan gedung, dengan penilaian keandalan terhadap aspek arsitektur, struktur, utilitas, aksesibilitas, dan tata bangunan dan lingkungan. (Permen 2006). Hasil analisis evaluasi kondisi fisik dan tingkat keandalan bangunan diharapkan dapat memberikan informasi bagi pengguna maupun *owner* mengenai tingkat kerusakan bangunan dan tingkat keandalan bangunan serta memberikan rekomendasi tindak lanjut sebagai dasar pertimbangan pengambilan keputusan terkait pemeliharaan dan perawatan bangunan sesuai Permen PU No. No. 24/PRT/M/2008. (Permen 2008b). Kegiatan pemeliharaan dan perawatan dimaksud adalah upaya memperbaiki dan/atau mengganti bagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana agar bangunan gedung tetap laik fungsi (*curative maintenance*). Terdapat beberapa upaya pemeliharaan dan perawatan bangunan diantaranya; Rehabilitasi yaitu memperbaiki bangunan yang telah rusak sebagian dengan maksud menggunakan sesuai dengan fungsi tertentu yang tetap, baik arsitektur maupun struktur bangunan gedung tetap dipertahankan seperti semula, sedang utilitas dapat berubah. Renovasi Memperbaiki bangunan yang telah rusak berat sebagian dengan maksud menggunakan sesuai fungsi tertentu yang dapat tetap atau berubah, baik arsitektur, struktur maupun utilitas bangunannya. Restorasi yaitu memperbaiki bangunan yang telah rusak berat sebagian dengan maksud menggunakan untuk fungsi tertentu yang dapat tetap atau berubah dengan tetap mempertahankan arsitektur bangunannya sedangkan struktur dan utilitas bangunannya dapat berubah. (Permen 2008b) Selanjutnya, laporan hasil analisis evaluasi bangunan dapat digunakan sebagai kelengkapan persyaratan dokumen untuk mendapatkan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) sesuai dengan Permen PU No. 25/PRT/M/2007 tentang Pedoman Sertifikat

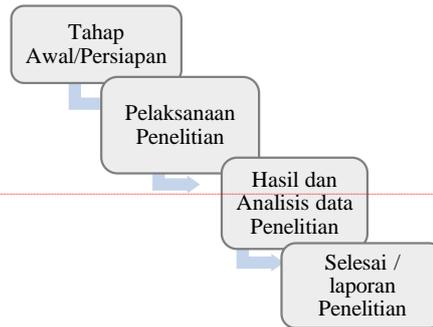
Comment [M4]: Harap perbaiki cara sitasi referensi pada awal kalimat ataupun pada akhir kalimat sesuai selingkung jurnal (untuk seluruh isi artikel)

Laik Fungsi Bangunan Gedung. (Permen 2007).

Beberapa peneliti telah melakukan beberapa penelitian dalam rangka melakukan evaluasi suatu bangunan agar laik fungsi. (Kempa 2018) meneliti tentang tingkat kerusakan bangunan gedung sekolah menengah pertama (SMP) di Maluku. (Teuku and Meulaboh 2017) meneliti tentang tingkat keandalan bangunan gedung administrasi rektorat Universitas Teuku Umar Meulaboh. (Baitao, Xu, and Xianghua 2008) mengevaluasi bangunan di wilayah gempa. (Wuryanti et al. 2016) meneliti tentang keandalan bangunan. (Tolentino and Carrillo-Bueno 2018) melakukan evaluasi keandalan struktur beton bertulang terhadap korosi. (Wismantoro et al. 2013) menganalisis keandalan bangunan terhadap bahaya kebakaran. (Noverma, Oktavi Elok Hapsari 2019) melakukan evaluasi bangunan dalam upaya menjamin keselamatan pengguna. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu dan peraturan tentang pentingnya evaluasi bangunan setelah batas umur rencana, maka evaluasi bangunan-bangunan dengan kondisi tersebut perlu dilakukan. Objek penelitian adalah bangunan di lingkungan UIN Sunan Ampel Surabaya yang sebagian besar bangunan didirikan pada tahun 1972 dan telah melewati batas umur rencana. Disamping itu, secara visual, bangunan tampak mengalami kerusakan, sehingga penelitian ini urgen dilakukan sebagai upaya dalam memberikan informasi dan rekomendasi tindak lanjut pada pemangku kepentingan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada gedung perkuliahan di lingkungan kampus Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, JL Ahmad Yani no 117 Surabaya, melalui beberapa tahapan yang meliputi tahap awal/persiapan, Tahap pelaksanaan penelitian dan tahap analisis hasil data penelitian serta tahap penyelesaian penelitian, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Tahap awal / persiapan, Tahap ini merupakan kajian studi literatur mengenai permasalahan yang akan menjadi topik dari penelitian, menetapkan tujuan, serta membuat instrument penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data –data tentang objek penelitian melalui observasi ke lapangan. Objek penelitian adalah 8 gedung perkuliahan di lingkungan UIN Sunan Ampel Surabaya.

Tahap analisis hasil data penelitian, pemeriksaan mengenai kerusakan bangunan mengacu pada PU Permen PU No.16/PRT/M/2010 mengenai teknis pemeriksaan berkala bangunan gedung. (Permen 2010). Berdasarkan peraturan tersebut akan diperoleh gambaran tingkat kerusakan bangunan. Adapun jenis kerusakan suatu bangunan diklasifikasikan pada tingkat rusak ringan, rusak sedang dan rusak berat. Selanjut dilakukan analisis terhadap tingkat keandalan bangunan. Hasil pemeriksaan dianalisis menggunakan sistem pembobotan kuantitas yaitu persentase besar kuantitas kerusakan terhadap total kuantitas dan kemudian dibandingkan dengan kriteria penilaian tingkat keandalan berdasarkan pada Permen PU No.29/PRT/M/2006 dan Permen PU No.26/PRT/M/2008. (Permen 2006; 2008a). Kriteria penilaian ditampilkan pada Tabel 1 sampai Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria penilaian kerusakan bangunan

Jenis Kerusakan	Bentuk Kerusakan
Rusak ringan	kerusakan yang terjadi pada komponen non-

Comment [M5]: Perbaiki sitasi diawal maupun diakhir kalimat sesuai template jurnal. Berlaku seluruh isi artikel ini

Comment [M6]: Control dan cek seluruh tata tulis artikel ini, spasi dll

Comment [M7]: Connectkan ke abstract

	struktural, seperti penutup atap, langit-langit, penutup lantai, dan dinding pengisi
Rusak Sedang	kerusakan pada sebagian komponen non-struktural, dan atau komponen struktural seperti struktur atap, lantai, dan lain-lain.
Rusak berat	kerusakan yang terjadi pada sebagian besar komponen bangunan, baik struktural maupun non-struktural

Tabel 4. Kriteria penilaian keandalan bangunan

Aspek yang dinilai	Kriteria penilaian %			Bobot penilaian total keandalan %
	Andal	K-Andal	T-Andal	
Arsitektur	95-100	75-<95	<75	10
Struktur	95-100	85-<95	<85	30
Utilitas & proteksi kebakaran	99-100	95-<99	<95	50
aksesibilitas	95-100	75-<95	<75	10
Tata bangunan & lahan	95-100	75-<95	<75	10

Tabel 5. Bentuk rekomendasi tindak lanjut

Tingkat keandalan	Rekomendasi Tindak Lanjut
Andal	Dapat difungsikan atau disempurnakan
Kurang andal	Dapat difungsikan & dilakukan perbaikan. Adapun bentuk perbaikan dapat berupa rehabilitasi
Tidak Andal	Harus dilakukan refungsi dan redisain. Bentuk tindakana dapat berupa renovasi maupun restorasi.

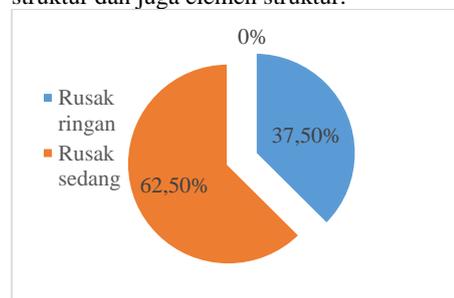
Tahap penyelesaian penelitian, kegiatan ini adalah tahap akhir dalam penelitian, yang merupakan hasil penelitian berupa laporan tertulis sehingga dapat memberikan informasi yang jelas mengenai hasil penelitian. Laporan ini dapat menjadi acuan bagi pengguna/owner untuk melakukan pemeliharaan & perawatan gedung sesuai Permen PU No. 24/2PRT/M/2008 serta sebagai dokumen persyaratan agar terbitnya Sertifikat Laik Fungsi (SLF) sesuai Permen PU No. 25/PRT/M/2007.(Permen 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kerusakan

Penilaian mengenai tingkat kerusakan bangunan dilakukan menggunakan formulir penilaian/daftar simak sesuai Permen Pu No. 16/PRT/M/2010. Pengamatan dilakukan secara visual dengan melihat jenis/tingkat kerusakan. Berdasarkan hasil observasi dan analisis bentuk kerusakan yang terjadi pada gedung perkuliahan di lingkungan UIN Sunan Ampel, menunjukkan bahwa kerusakan yang rata-rata dikategorikan pada jenis kerusakan ringan dan kerusakan sedang. Proporsi tingkat kerusakan pada 8 gedung perkuliahan ditunjukkan pada Gambar. 2

Adapun bentuk kerusakan ringan, kerusakan terjadi pada sebagian elemen non struktur. Komponen yang terlihat rusak diantaranya adalah; pintu/jendela, pelapis dinding luar maupun dalam, pelapis muka lantai, dan lain-lain. Sedangkan gedung yang mengalami kerusakan sedang, analisis kerusakan terjadi pada sebagian elemen non struktur dan juga elemen struktur.



Gambar. 2. Persentase kerusakan

Bentuk kerusakan diantaranya lapisan dinding muka luar & dalam, Lapisan lantai, pintu/jendela, dan bahkan sistem plumbing/saluran air hujan juga tidak berfungsi dengan baik. (Nugroho et al. 2019). Bentuk

kerusakan pada 8 gedung yang diobservasi ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar. 3. Tingkat kerusakan sedang

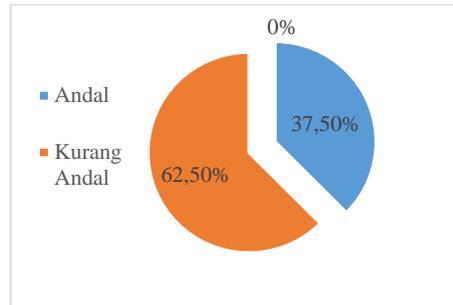


Gambar .4. Tingkat kerusakan ringan

Tingkat Keandalan

Pemeriksaan terhadap tingkat keandalan dilakukan pada 5 aspek yaitu; aspek arsitektur, aspek struktur, aspek utilitas & proteksi kebakaran, aspek aksesibilitas dan aspek tata bangunan dan lingkungan. (Permen 2006).

Keandalan pada aspek arsitektur, dilakukan dengan mengevaluasi kondisi **kefungsian komponen** terhadap nilai maksimum. Suatu bangunan ditinjau pada aspek arsitektur dan dikategorikan pada tingkat keandalan jika memenuhi persentase keandalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4. Tinjauan pada aspek arsitektur dilakukan untuk menilai tingkat keandalan bangunan terhadap kenyamanan dari sebuah bangunan. Penilaian aspek arsitektur diantaranya adalah kenyamanan ruang dalam maupun luar dengan masing-masing persentase 80 % dan 20 %. Persentase tingkat keandalan pada 8 gedung perkuliahan ditunjukkan pada Gambar. 5.



Gambar 5. Keandalan aspek Arsitektur

Persentase tingkat keandalan pada aspek arsitektur pada Gambar 5, memberikan informasi tingkat keandalan dengan persentase terbesar pada kategori kurang andal. Hal ini dikarenakan banyaknya **kefungsian** komponen yang mengalami kerusakan, seperti pengelupasan dinding kerusakan pintu dan jendela, pelapis muka lantai, pelapis muka langit-langit dan sebagainya.

Comment [M8]: Benarkah bahasa ini?

Keandalan pada aspek struktur, Tinjauan keandalan aspek struktur dilakukan dalam rangka untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi bangunan khususnya **aspek keselamatan terhadap konstruksi bangunan** yaitu untuk mendapatkan kepastian bahwa suatu bangunan masih dapat memenuhi persyaratan untuk mendukung beban muatan. Persentase hasil observasi **tingkat** keandalan aspek struktur ditunjukkan pada Gambar 6.

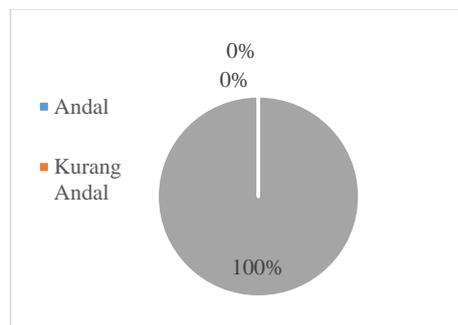
Comment [M9]: Cek kembali kalimat ini

Hasil analisis keandalan struktur pada 8 gedung perkuliahan di lingkungan UIN Sunan Ampel dikategorikan pada tingkat andal dengan nilai berkisar antara 98,50% s/d 100%, hampir semua kefungsiannya komponen pada aspek struktur masih dalam kondisi yang baik



Gambar 6. Keandalan aspek Struktur

Keandalan pada aspek utilitas & proteksi kebakaran, kriteria penilaian tingkat keandalan Utilitas dikategorikan dengan range penilaian 99-100 andal; 95-<99 kurang andal; <95 tidak andal. Penilaian terhadap keandalan utilitas dan proteksi kebakaran merupakan aspek yang dapat memberikan gambaran nilai kesehatan dan keamanan terhadap sebuah bangunan. (Wismantoro et al. 2013; Marlina, Fitriani, and Juliantina 2019). Analisis evaluasi difokuskan pada fungsi utilitas dan proteksi kebakaran yang meliputi; sistem proteksi kebakaran, sistem transportasi vertikal, sistem instalasi listrik, sistem penangkal petir, dan sistem instalasi komunikasi, serta sistem plambing. Porsentase tingkat keandalan pada 8 gedung perkuliahan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Keandalan aspek utilitas & proteksi kebakaran

Berdasarkan Gambar 7 diketahui bahwa semua gedung yang diobservasi berada dalam kategori tidak andal dengan nilai berkisar antara 34 % s/d 39 %. Adapun proporsi paling rendah adalah tingkat proteksi terhadap kebakaran. Hampir semua gedung perkuliahan tidak dilengkapi dengan sistem proteksi kebakaran, sehingga tidak ada jaminan terhadap bahaya kebakaran. Sedangkan untuk Utilitas seperti plumbing nilai keandalan masih dinilai dengan nilai keandalan lebih dari 80 %, namun masih dikategorikan tidak memenuhi persyaratan untuk kategori andal.

Keandalan pada aspek aksesibilitas, tinjauan terhadap aspek aksesibilitas adalah penilaian keandalan untuk mendapatkan informasi kemudahan hubungan ke, dari, dan di dalam bangunan gedung, serta kelengkapan prasarana dan sarana dalam pemanfaatan bangunan gedung. Adapun aspek yang menjadi faktor utama dalam

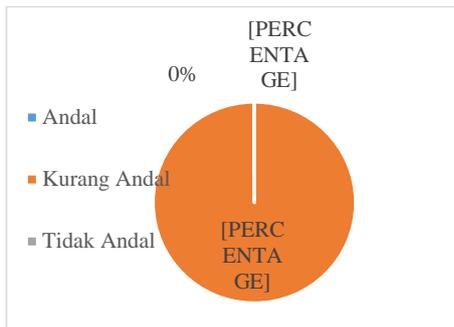
penilaian adalah difokuskan pada kondisi fisik ruang, sistem jalur pedestrian dan ram, tersedianya area parkir, tercukupinya perlengkapan dan peralatan, dan tersedia dan berfungsinya toilet serta pintu. Porsentase tingkat keandalan aspek utilitas 8 gedung perkuliahan yang diobservasi ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Keandalan aspek aksesibilitas

Berdasarkan Gambar 8 diperoleh informasi tingkat keandalan untuk aspek aksesibilitas masuk dalam kategori tidak andal. Nilai keandalan berada pada range antara 41,50% s/d 67,05%. Adapun proporsi keandalan yang rendah diantaranya adalah karena buruknya kondisi ruang seperti minimnya lahan parkir, dan tidak tersedianya peralatan dan perlengkapan yang harus dipenuhi oleh sebuah bangunan.

Keandalan tata bangunan dan lingkungan, nilai keandalan aspek Tingkat keandalan tata bangunan dan lingkungan yaitu dikategorikan; tingkat andal pada skala nilai 95-100; kurang andal pada skala nilai 75-<95; serta Tidak Andal pada skala nilai kecil dari <75. Tinjauan aspek keandalan tata bangunan dan lingkungan dimaksudkan untuk mengetahui kesesuaian bangunan terhadap persyaratan bangunan dan lingkungan. Hal ini meliputi terpenuhinya koefisien dasar bangunan, terpenuhinya koefisien lantai bangunan, terpenuhinya kawasan daerah hijau. Porsentase tingkat keandalan pada aspek tata bangunan dan lingkungan ditunjukkan pada gambar. 9.



Gambar 9. Keandalan aspek Tata Bangunan & Lingkungan

Berdasarkan gambar 9, hasil observasi tingkat keandalan pada aspek tata bangunan dan lingkungan pada 8 gedung yang diobservasi berada dalam kategori kurang andal. Nilai keandalan berkisar antara 83.33% s/d 93,33 %. Hasil evaluasi memberikan informasi bahwa komponen terendah dari penilaian aspek ini adalah terkait kesesuaian dengan kawasan daerah hijau.

Tingkat keandalan total, hasil analisis tingkat keandalan total bangunan gedung perkuliahan ditinjau dari semua aspek untuk mendapatkan informasi keandalan bangunan baik kenyamanan, keselamatan, kesehatan, dan kemudahan. tingkat keandalan total bangunan dikalsifikasikan pada tingkat Andal dengan skala nilai 95-100; kurang andal pada skala nilai 75-<95; tidak andal pada skala nilai kecil dari <75. Porsentase tingkat keandalan total ditunjukkan pada Gambar 10.

Berdasarkan Gambar 10, diketahui bahwa tingkat keandalan total pada semua gedung yang diobservasi berada pada kategori tidak andal. Nilai keandalan total berkisar antara 63,67 % s/d 66,57 % atau kecil dari < 75 %. Rendahnya nilai total keandalan dipengaruhi oleh rendahnya porsentase keandalan aspek Utilitas dan proteksi kebakaran yang merupakan aspek dengan porsentase paling tinggi dari semua aspek yang berpengaruh yaitu 50%. (Trumansyahjaya et al. 2013; Adiwidjaja 2012; Simanjuntak 2013; Priyo and Wijatmiko 2011)



Gambar 10. Keandalan total

Comment [M11]: Gambar 10 diganti dengan gambar grafik gabungan (grafik batang) dengan sumbu-X (macam aspek pengamatan) dan sumbu-Y besaran keandalan.

Rekomendasi Tindak Lanjut

Berdasarkan obsevasi lapangan dan hasil analisis data mengenai jenis kerusakan dan tingkatan keandalan gedung perkuliahan di lingkungan UIN Sunan Ampel maka terdapat beberapa hal yang perlu untuk ditindak lanjuti agar bangunan laik fungsi, maka perlu dilakukan Pemeliharaan dan perawatan bangunan agar terbitnya Sertifikat Laik Fungsi (SLF).(Tatiya et al. 2018; Rosalina, n.d.; Permen 2008b)

Aspek arsitektur, ditinjau dari aspek arsitektur, hasil observasi dan analisis data menunjukkan bahwa gedung perkuliahan di lingkungan UIN Sunan Ampel dikategorikan “kurang andal”. Artinya bangunan dapat difungsikan namun harus dilakukan perbaikan. Adapun rekomendasi tindak lanjut adalah dengan melakukan rehabilitasi yaitu memperbaiki kerusakan bangunan agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya

Aspek Struktur, Berdasarkan hasil observasi dan analisis data yang ditinjau pada aspek struktur, bangunan dapat dikategorikan “andal” sehingga dapat difungsikan ataupun disempurnakan.

Aspek Utilitas dan Proteksi kebakaran, Hasil observasi dan analisis data menunjukkan bahwa gedung perkuliahan di lingkungan UIN Sunan Ampel dikategorikan “tidak andal” artinya bangunan tidak memenuhi aspek kesehatan dan tidak aman terhadap bahaya kebakaran, sehingga perlu dilakukan refungsinya ataupun redesain.

Aspek Aksesibilitas, Tingkat keandalan aspek aksesibilitas gedung perkuliahan UIN Sunan Ampel dari hasil observasi dan analisis, dikategorikan pada tingkat keandalan “tidak andal”. Hal ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan refungsinya dan redesain aspek aksesibilitas yaitu dengan

Comment [M12]: Perjelas aspek struktur apa yang anda observasi. Struktur utama atau struktur sekunder?

Comment [M10]: Anda menyimpulkan keandalan total adalah kategori tidak andal. Kesimpulan ini akan memberikan dampak psikologis yang kurang baik pada penghuninya, terutama penghuni diluar keahlian kita. Kaji lagi korelasi antara parameter ukur anda, misalnya segi arsitektur, struktur, utilitas dan sebagainya. Kaidah structural merupakan parameter utama dari layak dan andal atau tidak andal dr suatu bangunan.

menambah kelengkapan sarana dan prasarana, sehingga memberikan aksesibilitas yang mudah, aman, dan nyaman termasuk bagi penyandang cacat dan lanjut usia.

Aspek Tata bangunan dan lingkungan, Hasil observasi dan analisis data ditinjau dari aspek tata bangunan dan lingkungan menunjukkan bahwa bangunan “kurang andal”. Hal ini berarti perlu tindak lanjut dengan melakukan perbaikan sehingga aspek tata bangunan dan lingkungan dapat dipenuhi.

KESIMPULAN

Ditinjau dari jenis kerusakan bangunan, gedung perkuliahan di lingkungan UIN Sunan Ampel dikategorikan pada tingkat kerusakan ringan sampai berat. Analisis keandalan bangunan ditinjau terhadap aspek arsitektur dan aspek tata bangunan dan lingkungan, gedung perkuliahan UIN Sunan Ampel dikategorikan pada tingkatan “kurang andal”. Tinjauan pada aspek struktur, bangunan dikategorikan pada tingkatan “andal”. Selanjutnya tinjauan aspek utilitas dan aksesibilitas, bangunan dikategori “tidak andal”. Sebaliknya jika ditinjau pada tingkat keandalan total bangunan, kategori gedung perkuliahan di lingkungan UIN Sunan Ampel adalah tidak Andai. Terkait rekomendasi tindak lanjut adalah difungsikan, disempurnakan pada kategori andal; difungsikan dengan perbaikan pada kategori Kurang Andai; dan redesain dan redesain pada kategori Tidak Andai. Disamping pentingnya evaluasi tingkat kerusakan dan keandalan bangunan, agar bangunan laik fungsi juga penting dilakukan evaluasi terhadap manajemen pemeliharaan bangunan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Program Hibah Bersaing Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, terimakasih disampaikan kepada mahasiswa Arsitektur Fakultas Sains dan teknologi UIN Sunan Ampel atas bantuan dalam survey lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwiwijaja, Roy. 2012. “Studi Tingkat Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Apartemen (Studi Kasus Apartemen Di Surabaya).”

DIMENSI (Jurnal Teknik Arsitektur) 39 (1): 15–21.

<https://doi.org/10.9744/dimensi.39.1.15-22>.

Baitao, S U N, WANG Xu, and CHAI Xianghua. 2008. “Study On Quantitative Method For Safety Assessment Of Buildings On Seismic Site.” *14th World Conference on Earthquake Engineering (14WCEE)*. http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14_01-1055.pdf.

Building Performance Evaluation. 2018. *Building Performance Evaluation*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56862-1>.

Dwi Cahyono, Tekat, Fitriyanti Kaliky, and Narti Kawarmidi. 2018. “Building Assessment of Old Mosque of Wapauwe at Kaitetu Village, Maluku.” *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 23 (2): 158–65. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.2.158>.

Kempa, Meidy. 2018. “Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Sekolah Menengah Pertama (SMP) Di Maluku.” *Fakultas Teknik Universitas Pattimura*, no. April: 198–203.

Marlina, Dewi, Heni Fitriani, and Ika Juliantina. 2019. “Reliability Analysis of Safety System on Fire Hazard Factory Building (Study Case at PT. Semen Baturaja).” In *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1198. Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1198/8/082008>.

Noverma, Oktavi Elok Hapsari, Yusrianti. 2019. “Building Evaluation as a User Guarantee of Safety and Health.” In *The 6th Annual Scientific Meeting on Disaster Research 2019 International Conference on Disaster Management Proceedeeng Book Vo. 4*, 99–109. Bogor: Indonesia Defense University. <https://scholar.google.com/scholar?oi=ibs&cluster=1801046378102310512&btnI=1&hl=en>.

Nugroho, Herdi D W I, Universitas Katolik Parahyangan, Fakultas Teknik, Program Studi, and Teknik Sipil. 2019. “Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Berdasarkan Klasifikasi Dan Nilai Kerusakan Gedung Hotel Bintang Satu

Comment [M13]: Saya sarankan keandalan total tidak disebut

- Di Bandung.” *SEMESTA TEKNIKA*.
<http://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/9202/Cover - Bab1 - 4114020sc-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Permen. 2006. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 29/PRT/M/2006 Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung*.
- . 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 25/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung*.
- . 2008a. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M /2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan. Kementerian Pekerjaan Umum*.
- . 2008b. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan*.
- . 2010. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No16/PRT/M/2010 Tentang Pedoman Teknis Pemeriksaan Bangunan Gedung*.
- Priyo, Mandiyo, and Herlambang Ibnu Wijatmiko. 2011. “Evaluasi Keandalan Fisik Bangunan Gedung (Studi Kasus Di Wilayah Kabupaten Sleman)” 14 (2): 150–59.
<http://journal.umy.ac.id/index.php/st/article/download/544/685>.
- Rosalina. n.d. “Sistem Pemeliharaan Gedung Ditinjau Dari Keandalan Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung Rumah Susun Sederhana Sewa Di Kabupaten Cilacap).”
<https://eprints.uns.ac.id/2689/1/187331411201112371.pdf>.
- Simanjuntak, Manlian Ronald A. 2013. “Identifikasi Variabel Penting Keandalan Bangunan Gedung Di Kota Serang.” *Jurnal Ilmiah Media Engineering* 3 (3): 185–93.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jime/article/viewFile/4279/3808>.
- Tatiya, Amol, Dong Zhao, Matt Syal, George H. Berghorn, and Rex LaMore. 2018. “Cost Prediction Model for Building Deconstruction in Urban Areas.” *Journal of Cleaner Production* 195 (September): 1572–80.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.084>.
- Teuku, Universitas, and Umar Meulaboh. 2017. “Tinjauan Keandalan Bangunan Gedung Administrasi Rektorat Universitas Teuku Umar Meulaboh” 3 (4): 77–86.
<http://jurnal.utu.ac.id/jtsipil/article/download/221/199>.
- Tolentino, Dante, and Carlos A. Carrillo-Bueno. 2018. “Evaluation of Structural Reliability for Reinforced Concrete Buildings Considering the Effect of Corrosion.” *KSCE Journal of Civil Engineering* 22 (4): 1344–53.
<https://doi.org/10.1007/s12205-017-1650-2>.
- Trumansyahjaya, Kalih, Dosen Program, Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, and Pemerintah Daerah. 2013. “Penilaian Terhadap Keandalan Bangunan Gedung Pada Bangunan Gedung Di Universitas Negeri Gorontalo.” *RADIAL*, no. 36: 137–49. <https://stitek-binataruna.ejournal.id/radial/article/download/35/28>.
- Wismantoro, Bayu Dwi, Program Studi, Teknik Sipil, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Pasar Kranggan, Pasar Kotagede, Pasar Pathuk, Pasar Sentul, and Pasar Serangan. 2013. “Analisis Keandalan Terhadap Bahaya Kebakaran Dan Kondisi Sanitasi Lingkungan Di Enam Pasar Tradisional Kelas Iii Kota Yogyakarta (196k)” 7 (KoNTekS 7): 24–26. <http://konteks.id/p/07-092.pdf>.
- Wuryanti, Wahyu, Fefen Suhedi, Pusat Litbang, Jl Panyawungan, Cileunyi Wetan, and Kabupaten Bandung. 2016. “Keandalan Bangunan Gedung Interpretation of Building Inspection Reliability” 11 (2): 74–87.
<http://jurnalpermukiman.pu.go.id/index.php/JP/article/download/82/pdf>.