

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya dan mutu yang telah ditentukan. Proyek konstruksi selalu memerlukan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang). Dalam proyek konstruksi dibagi menjadi tiga jenis proyek yaitu proyek konstruksi bangunan gedung (*Building Construction*), proyek bangunan perumahan/pemukiman (*Residential Contruction/Real Estate*), dan proyek konstruksi industri (*Industrial Construction*) (D.I Cleland dan W.R. King, 1987).

Seiring dengan pembangunan yang semakin pesat, dimana perkembangan teknologi dan sumber daya manusia yang terus berkembang maka dituntut pula suatu sistem manajemen dan operasional yang sesuai dengan standar dan pedoman yang berlaku khususnya pada pengelolaan bangunan gedung. Bangunan Gedung adalah bangunan hasil pekerjaan konstruksi berupa wujud fisik yang dimana berfungsi sebagai tempat untuk menunjang aktifitas manusia, digunakan sebagai tempat hunian serta didirikan juga sebagai fungsi keagamaan, usaha, sosial dan budaya, serta khusus yaitu instalasi pertahanan dan keamanan.

Bangunan gedung harus memenuhi persyaratan administratif dan persyaratan teknis sesuai dengan fungsi bangunan gedung. Persyaratan administratif yaitu meliputi status hak atas tanah, status kepemilikan bangunan

gedung, dan izin mendirikan bangunan. Sedangkan untuk persyaratan teknis bangunan gedung meliputi persyaratan tata bangunan dan persyaratan keandalan bangunan gedung yaitu terkait persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan fungsi yang telah ditetapkan.

Situasi dan kondisi sampai saat ini, masih banyak bangunan gedung yang mengalami keruntuhan sebagian ataupun keseluruhan akibat beberapa penyebab yang terjadi, yaitu bencana alam, fungsi gedung yang dialihfungsikan yang menyebabkan tekanan / beban yang tidak seharusnya, ataupun disebabkan oleh kegagalan atau kesalahan struktur. Dalam kondisi ini, yaitu seperti kejadian runtuhnya lantai mezanin di Tower II Gedung Bursa Efek Indonesia (BEI) dengan jumlah korban sekitar 80 orang yang disebabkan karena kurangnya penerapan K3 dan tidak memperhatikan lebih baik terkait keamanan gedung (Antara News, 2018). Terkait hal ini, sangat diharapkan adanya pemeriksaan keandalan pada bangunan gedung, yaitu terkait keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan bangunan gedung dengan tujuan mengetahui tingkat keandalan bangunan dan meminimalisir kejadian yang tidak diinginkan.

Bangunan yang dikaji keandalannya dalam penelitian ini adalah bangunan yang berada di wilayah Kota Denpasar, yaitu Bangunan Gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar. Dalam hal ini, untuk mengevaluasi keandalan bangunan gedung, dilakukan analisis dengan kuesioner dan wawancara terkait evaluasi keandalan bangunan gedung dengan klasifikasi dari pemeriksaan yaitu andal, kurang andal dan tidak andal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah, yaitu:

1. Apa saja faktor – faktor yang mempengaruhi keandalan bangunan gedung pada Bangunan Gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar?
2. Bagaimanakah tingkat keandalan bangunan gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi keandalan bangunan gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar.
2. Mengetahui tingkat keandalan bangunan gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu :

1. Untuk Peneliti/Mahasiswa :
Menambah wawasan mengenai bagaimana mengetahui pemeriksaan dan cara mengevaluasi keandalan bangunan gedung yang sesuai dengan pedoman persyaratan teknis bangunan gedung terkait Peraturan Menteri dan Peraturan Daerah.
2. Untuk Perusahaan Jasa Konstruksi

Dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan pemeriksaan terkait keandalan bangunan gedung sebagai dasar awal dalam menerbitkan Sertifikat Laik Fungsi bangunan gedung.

3. Untuk Pembaca

Sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya apabila akan dilakukan penelitian lanjutan.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat diselesaikan secara sistematis dan terstruktur maka perlu adanya batasan masalah, yaitu :

1. Objek yang digunakan sebagai bahan studi kasus yaitu Bangunan Gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar yang terletak di Jalan Kamboja No 11A Denpasar.
2. Pemeriksaan yang dilakukan dengan menganalisa kondisi bangunan berdasarkan persyaratan keandalan gedung yaitu, (1) Persyaratan keselamatan bangunan gedung, (2) Persyaratan kesehatan bangunan gedung, (3) Persyaratan kenyamanan bangunan gedung, dan (4) Persyaratan kemudahan bangunan gedung.
3. Analisis dilakukan dengan wawancara dan kuesioner terkait evaluasi keandalan bangunan gedung dengan klasifikasi dari pemeriksaan yaitu andal, kurang andal dan tidak andal.
4. Setelah mendapat hasil evaluasi, hanya memberikan rekomendasi dan tidak meneliti analisis perhitungan struktur.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal penelitian ini disusun sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi gambaran secara singkat, padat, dan jelas terkait arah penelitian yang dilakukan. Untuk itu pendahuluan memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat serta batasan masalah dalam suatu penelitian.

Bab II Tinjauan Pustaka

Merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah laporan penelitian, karena pada bab ini juga diungkapkan pemikiran atau teori-teori yang melandasi dilakukannya penelitian. Tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca dan menelaah laporan-laporan penelitian dan bahan pustaka yang memuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Bab III Metode Penelitian

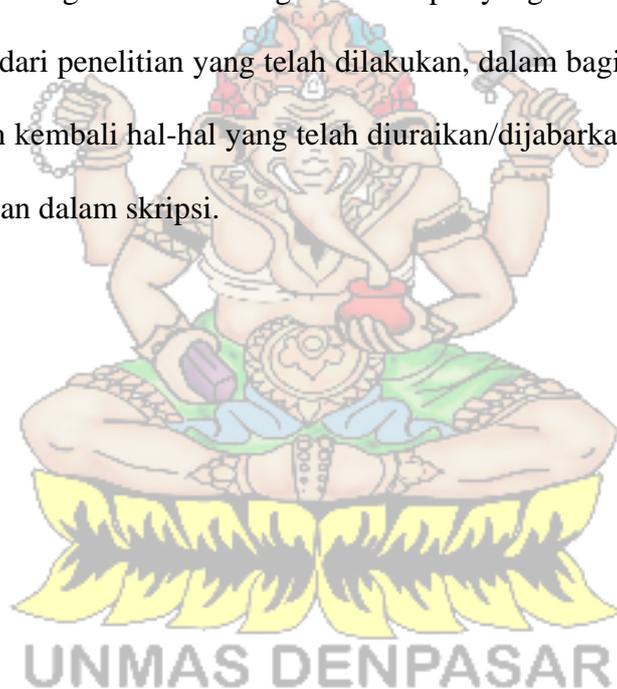
Metode penelitian merupakan bab yang berisi tentang metode yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisa data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah yang akan dibahas oleh peneliti metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain: (1) prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, (2) waktu penelitian, (3) sumber data, dan (4) dengan langkah apa data - data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan dianalisis.

Bab IV Pembahasan

Bab ini memuat gagasan peneliti yang terkait dengan apa yang telah dilakukan dan apa yang diamati, dipaparkan dan dianalisis di bab terdahulu. Uraian mengenai gagasan ini dikaitkan dengan hasil kajian teori dan hasil-hasil penelitian lain yang relevan.

Bab V Penutup

Merupakan bagian untuk mengakhiri skripsi yang telah dibuat, yaitu berisi simpulan dari penelitian yang telah dilakukan, dalam bagian penutup ini berisi penegasan kembali hal-hal yang telah diuraikan/dijabarkan pada bagian pokok pembahasan dalam skripsi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Suatu proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu (Kerzner, 2006). Setiap Proyek Konstruksi membutuhkan sumber daya, yaitu *man* (manusia), *money* (uang), *machine* (mesin), *method* (metode) dan *material* (bahan) (5M). Pengorganisasian semua sumber daya dilakukan oleh manajer proyek. Pada proyek konstruksi dibagi menjadi 3 jenis proyek konstruksi (D.I Cleland dan W.R. King, 1987), yaitu :

1. Proyek konstruksi bangunan gedung (*Building Construction*)
Proyek konstruksi bangunan gedung mencakup bangunan gedung perkantoran, sekolah, pertokoan, rumah sakit, rumah tinggal dan sebagainya. Dari segi biaya dan teknologi terdiri dari yang berskala rendah, menengah, dan tinggi. Biasanya perencanaan untuk proyek bangunan gedung lebih lengkap dan detail.
2. Proyek bangunan perumahan/pemukiman (*Residential Construction/Real Estate*)

Proyek pembangunan perumahan/pemukiman (*real estate*) dibedakan dengan proyek bangunan gedung secara rinci yang didasarkan pada klase pembangunannya serempak dengan penyerahan prasarana-prasarana penunjangnya, jadi memerlukan perencanaan infrastruktur dari perumahan tersebut (jaringan transfusi, jaringan air, dan fasilitas lainnya). Proyek pembangunan pemukiman ini dari rumah yang sangat sederhana sampai rumah mewah dan rumah susun.

3. Proyek konstruksi industri (*Industrial Construction*)

Proyek konstruksi industri yang termasuk dalam jenis ini biasanya proyek industri yang membutuhkan spesifikasi dan persyaratan khusus seperti untuk kilang minyak, industri berat/industri dasar, pertambangan, nuklir dan sebagainya. Perencanaan dan pelaksanaannya membutuhkan ketelitian dan keahlian/ teknologi yang spesifik.

2.2 Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis 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. Fungsi bangunan gedung yaitu, meliputi bangunan :

1. Fungsi hunian: Bangunan untuk rumah tinggal tunggal, rumah tinggal deret, rumah susun, dan rumah tinggal sementara.

2. Fungsi keagamaan: Masjid, gereja, pura, wihara, dan klenteng.
3. Fungsi usaha: Bangunan gedung untuk perkantoran, perdagangan, perindustrian, perhotelan, wisata dan rekreasi, terminal, dan penyimpanan.
4. Fungsi sosial dan budaya: Bangunan gedung untuk pendidikan, kebudayaan, pelayanan kesehatan, laboratorium, dan pelayanan umum.
5. Fungsi khusus: Bangunan gedung untuk reactor nuklir, instalasi pertahanan dan keamanan, dan bangunan sejenis lainnya yang ditetapkan oleh menteri.

2.3 Persyaratan Teknis Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung, persyaratan teknis bangunan gedung dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Persyaratan tata bangunan dan lingkungan yang terdiri dari :
 - a) Peruntukan lokasi dan intensitas bangunan gedung
 - b) Arsitektur bangunan gedung
 - c) Pengendalian dampak lingkungan
 - d) Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL)
 - e) Pembangunan bangunan gedung di atas dan/atau di bawah tanah, air dan/atau prasarana/sarana umum.
2. Persyaratan keandalan bangunan gedung yang terdiri dari :
 - a) Persyaratan keselamatan bangunan gedung
 - b) Persyaratan kesehatan bangunan gedung
 - c) Persyaratan kenyamanan bangunan gedung
 - d) Persyaratan kemudahan bangunan gedung.

2.4 Keandalan Bangunan Gedung

Dalam Undang – Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Gedung, setiap bangunan gedung harus memenuhi persyaratan administratif dan persyaratan teknis sesuai dengan fungsi bangunan gedung. Persyaratan administratif yang dimaksud meliputi status hak atas tanah, status kepemilikan bangunan gedung, dan izin mendirikan bangunan. Sedangkan untuk persyaratan teknis bangunan gedung meliputi persyaratan tata bangunan dan persyaratan keandalan bangunan gedung. Yang dimaksud dengan keandalan bangunan gedung adalah keadaan bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan fungsi yang telah ditetapkan. Berikut ini adalah kriteria masing – masing persyaratan :

2.4.1 Persyaratan Keselamatan

Persyaratan keselamatan bangunan gedung meliputi :

a. Ketahanan Struktur

Setiap bangunan gedung strukturnya harus direncanakan kuat, kokoh, dan stabil dalam memikul beban/kombinasi beban dan memenuhi persyaratan kelayanan (*serviceability*) selama umur layanan yang direncanakan dengan mempertimbangkan fungsi bangunan gedung, lokasi, keawetan, dan kemungkinan pelaksanaan konstruksinya. Kemampuan memikul beban diperhitungkan terhadap pengaruh-pengaruh aksi sebagai akibat dari beban - beban yang mungkin bekerja selama umur layanan struktur, baik beban

muatan tetap maupun beban muatan sementara yang timbul akibat gempa dan angin.

b. Proteksi Bahaya Kebakaran

Bangunan gedung kecuali rumah tinggal tunggal dan rumah deret sederhana, harus dilindungi terhadap bahaya kebakaran dengan sistem proteksi pasif dan proteksi aktif. Penerapan sistem proteksi pasif didasarkan pada fungsi/klasifikasi risiko kebakaran, geometri ruang, bahan bangunan terpasang, dan/atau jumlah dan kondisi penghuni dalam bangunan gedung, sistem proteksi aktif didasarkan pada fungsi, klasifikasi, luas, ketinggian, volume bangunan, dan/atau dalam bangunan gedung.

c. Proteksi Penangkal Petir

Setiap bangunan gedung berdasarkan letak, sifat geografis, bentuk, ketinggian, dan penggunaannya berisiko terkena sambaran petir harus dilengkapi instalasi penangkal petir. Sistem penangkal petir yang dirancang dan dipasang harus dapat mengurangi secara nyata risiko kerusakan yang disebabkan sambaran petir terhadap bangunan gedung dan peralatan yang diproteksinya, serta melindungi manusia di dalamnya.

d. Instalasi Listrik

Setiap bangunan gedung yang dilengkapi dengan instalasi listrik termasuk sumber daya listriknya harus dijamin aman, andal, dan ramah lingkungan.

e. **Pendeteksi Bahan Peledak**

Setiap bangunan gedung yang dilengkapi dengan pendeteksi bahan peledak termasuk sumber penangkalnya harus dijamin aman, andal, dan akrab lingkungan.

2.4.2 Persyaratan Kesehatan

Persyaratan kesehatan bangunan gedung sebagaimana dimaksud yaitu :

a. **Penghawaan**

Bangunan gedung untuk memenuhi persyaratan sistem penghawaan harus mempunyai ventilasi alami dan/atau ventilasi mekanik/buatan sesuai dengan fungsinya.

b. **Pencahayaan**

Setiap bangunan gedung untuk memenuhi persyaratan sistem pencahayaan harus mempunyai pencahayaan alami dan/atau pencahayaan buatan, termasuk pencahayaan darurat sesuai dengan fungsinya.

c. **Sanitasi**

Setiap bangunan gedung untuk memenuhi persyaratan sistem sanitasi harus dilengkapi dengan sistem air bersih, sistem pembuangan air kotor dan/atau air limbah, kotoran dan sampah, serta penyaluran air hujan.

d. **Penggunaan Bahan**

Penggunaan bahan bangunan gedung sebagaimana dimaksud harus aman bagi kesehatan pengguna bangunan gedung dan tidak

menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Ketentuan mengenai penggunaan bahan bangunan gedung diatur lebih lanjut dengan Peraturan Pemerintah.

2.4.3 Persyaratan Kenyamanan

Persyaratan kenyamanan bangunan gedung sebagaimana dimaksud yaitu :

a. Kenyamanan Ruang Gerak dan Hubungan Antar Ruang

Merupakan tingkat kenyamanan yang diperoleh dari dimensi ruang dan tata letak ruang yang memberikan kenyamanan bergerak dalam ruangan. Kenyamanan hubungan antar ruang merupakan tingkat kenyamanan yang diperoleh dari tata letak ruang dan sirkulasi antar ruang dalam bangunan gedung untuk terselenggaranya fungsi bangunan.

b. Kondisi Udara

Dalam Ruang Kenyamanan kondisi udara dalam ruang merupakan tingkat kenyamanan yang diperoleh dari *temperature* dan kelembaban di dalam ruang untuk terselenggaranya fungsi bangunan gedung.

c. Pandangan Kenyamanan

Pandangan sebagaimana merupakan kondisi dimana hak pribadi orang dalam melaksanakan kegiatan di dalam bangunan gedungnya tidak terganggu dari bangunan gedung lain di sekitarnya.

d. Tingkat Getaran dan Tingkat Kebisingan

Kenyamanan tingkat getaran dan kebisingan sebagaimana dimaksud merupakan tingkat kenyamanan yang ditentukan oleh suatu keadaan yang tidak mengakibatkan pengguna dan fungsi bangunan gedung terganggu oleh getaran dan/atau kebisingan yang timbul baik dari dalam bangunan gedung maupun lingkungannya.

2.4.4 Persyaratan Kemudahan

Persyaratan kemudahan sebagaimana dimaksud dalam meliputi kemudahan hubungan ke, dari, dan di dalam bangunan gedung, serta kelengkapan prasarana dan sarana dalam pemanfaatan bangunan gedung, yaitu :

a. Kemudahan Hubungan Horizontal

Kemudahan hubungan horizontal antar ruang dalam bangunan gedung merupakan keharusan bangunan gedung untuk menyediakan pintu dan/atau koridor antar ruang. Penyediaan mengenai jumlah, ukuran dan konstruksi teknis pintu dan koridor disesuaikan dengan fungsi ruang bangunan gedung.

b. Kemudahan Hubungan Vertikal

Kemudahan hubungan vertikal dalam bangunan gedung, termasuk sarana transportasi vertikal berupa penyediaan tangga, ram, dan sejenisnya serta *lift* dan/atau tangga berjalan dalam bangunan gedung. Bangunan gedung yang bertingkat harus menyediakan tangga yang menghubungkan lantai yang satu dengan yang lainnya dengan mempertimbangkan kemudahan, keamanan, keselamatan,

dan kesehatan pengguna. Bangunan gedung untuk parkir harus menyediakan ram dengan kemiringan tertentu dan/atau sarana akses vertikal lainnya dengan mempertimbangkan kemudahan dan keamanan pengguna sesuai standar teknis yang berlaku.

2.5 Penilaian Keandalan Bangunan

Untuk mengetahui apakah suatu gedung telah terpenuhi syarat keandalannya maka diperlukan suatu penilaian terhadap keandalan gedung. Penilaian keandalan mengacu pada Prosedur Inspeksi Keandalan Bangunan Gedung tahun 2016 yang disusun oleh Balai Sains Bangunan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Berikut ini urutan pelaksanaan inspeksi keandalan gedung :

1. Pengkajian dokumen teknis untuk pelaksanaan inspeksi.
2. Melakukan inspeksi terhadap komponen dan elemen bangunan gedung yang terpasang sebagaimana disyaratkan dalam formulir (mengacu pada Form Isian Inspeksi Keandalan Bangunan Gedung yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR).
3. Melakukan inspeksi terhadap aspek dan kriteria sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Komponen inspeksi keandalan

No	Aspek	Kriteria
1	Keselamatan	Kemampuan struktur bangunan gedung
		Proteksi kebakaran
		Proteksi petir dan kelistrikan
2	Kesehatan	Sistem penghawaan
		Sistem pencahayaan
		Sanitasi dan Plumbing
		Bahan bangunan
3	Kenyamanan	Gerak dan hubungan antar ruang
		Kondisi udara ruang
		Pandangan
		Tingkat getaran dan kebisingan
4	Kemudahan	Hubungan ke, dari dan di dalam bangunan gedung
		Prasarana dan sarana bangunan gedung

(Sumber: Prosedur Inspeksi Keandalan Bangunan Gedung, 2016)

- Hasil inspeksi di lapangan selanjutnya dievaluasi untuk menentukan tingkat keandalan gedung secara keseluruhan. Tingkat keandalan dilihat melalui nilai/skor yang diperoleh berdasarkan hasil inspeksi. Tingkat keandalan terbagi menjadi andal, kurang andal dan tidak andal. Berikut adalah formulir kriteria nilai keandalan bangunan gedung.

UNMAS DENPASAR

Tabel 2. 2 Kriteria Nilai Keandalan Bangunan Gedung

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian (%)		
		Andal	Kurang Andal	Tidak Andal
1	Arsitektur	95 - 100 %	75 - < 95 %	< 75 %
2	Struktur	95 - 100 %	85 - < 95 %	< 85 %
3	Utilitas dan Proteksi Kebakaran	99 - 100 %	95 - < 99 %	< 95 %
4	Aksesibilitas	95 - 100 %	75 - < 95 %	< 75 %
5	Tata Bangunan dan Lingkungan	95 - 100 %	75 - < 95 %	< 75 %

(Sumber : Priyo, M., & Sujatmiko, I. H., 2011)

Berdasarkan tabel diatas, penilaian keandalan bangunan gedung yaitu meliputi penilaian aspek arsitektur, struktur, utilitas dan proteksi kebakaran, aksesibilitas, serta tata bangunan dan lingkungan. Dimana nantinya total keandalan dari kelima aspek di jumlahkan lalu di cari rata – rata untuk mendapatkan hasil nilai total keandalan dengan range Andal (95 - 100 %), Kurang Andal (75 - < 95 %), dan Tidak Andal (< 75 %).

2.5.1 Penilaian Aspek Arsitektur

Nilai kondisi arsitektur merupakan suatu nilai tertentu yang berdasarkan dari kondisi pada setiap bagian arsitektur bangunan. Nilai kondisi dapat menjelaskan mengenai kualitas dan kuantitas suatu elemen bila terjadi kerusakan. Terdapat 2 komponen yang dinilai secara visual pada aspek arsitektur dalam pemeriksaan keandalan bangunan yaitu komponen ruang dalam dan komponen ruang luar.

a. Komponen Ruang Dalam

1. Pelapis muka lantai

Kondisi dimana pelapis muka lantai dalam kondisi baik tidak retak rambut, terbelah ataupun terpecah.

2. Plesteran lantai

Kondisi dimana plesteran lantai dalam kondisi baik tidak retak, terbelah ataupun pecah.

3. Pelapis muka dinding

Kondisi dimana pelapis muka dinding dalam kondisi baik tidak terkelupas, hilang ataupun tak tampak.

4. Plasteran dinding

Kondisi dimana plasteran dinding dalam kondisi baik tidak pudar, lembab, berlumut/berjamur, terkelupas hilang ataupun tidak tampak.

5. Kusen pintu dan jendela

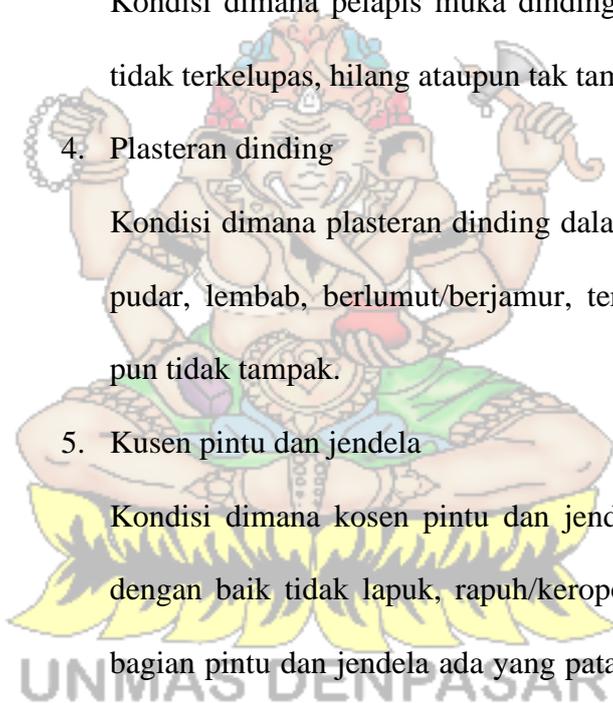
Kondisi dimana kosen pintu dan jendela masih berfungsi dengan baik tidak lapuk, rapuh/keropos, retak, berlubang, bagian pintu dan jendela ada yang patah, sambungan lepas, melengkung dan rusak.

6. Lapisan muka langit-langit

Kondisi dimana lapisan muka langit-langit tidak rusak, kotor/bercak, pudar, panil hilang, ataupun terkelupas.

b. Komponen Ruang Luar

1. Penutup atap



Kondisi dimana penutup atap tidak retak, pecah, rembes, bocor, hilang, korosi, berlumut/berjamur, ditumbuhi tanaman, paku lepas, flashing rusak, dilatasi rusak.

2. Pelapis muka dinding luar

Kondisi dimana pelapis muka dinding dalam kondisi baik tidak pudar, lembab, berlumut/berjamur, terkelupas, hilang atau pun tidak tampak.

3. Plesteran dinding luar

Kondisi dimana plesteran dinding dalam kondisi baik tidak terkelupas, hilang ataupun tidak tampak.

4. Pelapis muka lantai luar

Kondisi dimana plesteran dinding dalam kondisi baik tidak terkelupas, hilang ataupun tidak tampak.

5. Plesteran lantai luar

Kondisi dimana plesteran lantai dalam kondisi baik, tidak retak, terbelah ataupun pecah.

6. Pelapis muka langit-langit

Kondisi dimana lapisan muka langit-langit tidak rusak, kotor/bebercak, pudar, panil hilang, ataupun terkelupas

Pengamatan di lapangan dilakukan secara visual kemudian dilakukan penilaian pada bangunan gedung dengan kuesioner yang berpedoman pada panduan teknis tata cara pemeriksaan keandalan bangunan gedung.

Tabel 2. 3 Penilaian Aspek Arsitektur

Komponen	Kondisi Kefungsian Komponen	Kriteria Penilaian (✓)				
		SB	B	C	K	SK
Ruang Dalam	Pelapis muka lantai					
	Plasteran lantai					
	Pelapis muka dinding					
	Plasteran dinding					
	Kosen, pintu dan jendela					
	Lapisan muka langit - langit					
Ruang Luar	Penutup atap					
	Pelapis muka dinding luar					
	Plasteran dinding luar					
	Pelapis muka lantai luar					
	Plasteran lantai luar					
	Pelapis muka langit - langit					

(Sumber : Analisis Penulis Adaptasi Permen PU No.29/PRT/M/2006, 2022)

Keterangan :

SB = Sangat Baik, dengan nilai 5

B = Baik, dengan nilai 4

C = Cukup, dengan nilai 3

K = Kurang, dengan nilai 2

SK = Sangat Kurang, dengan nilai 1

2.5.2 Penilaian Aspek Struktur

Nilai kondisi struktur merupakan suatu nilai tertentu yang berdasarkan dari kondisi pada setiap bagian struktur bangunan. Nilai kondisi dapat menjelaskan mengenai kualitas dan kuantitas suatu elemen bila terjadi kerusakan. Terdapat dua komponen yang dinilai secara visual pada aspek struktur dalam pemeriksaan keandalan bangunan yaitu struktur utama dan struktur pelengkap.

1. Struktur utama

a) Pondasi

Kondisi dimana pondasi berfungsi dengan baik tidak terjadi kerusakan seperti deformasi atau penurunan pondasi, retak pondasi, rapuh atau bocor bila pengguna pondasi pelat atau *basement*.

b) Kolom struktur

Kondisi dimana kolom tidak terjadi kerusakan seperti melengkung, retak rambut, retak atau patah.

c) Balok struktur

Kondisi dimana balok struktur tidak terjadi kerusakan seperti melengkung, retak rambut, retak atau patah.

d) Joint kolom-balok

Kondisi dimana tidak terjadi kerusakan seperti retak rambut, retak atau patah.

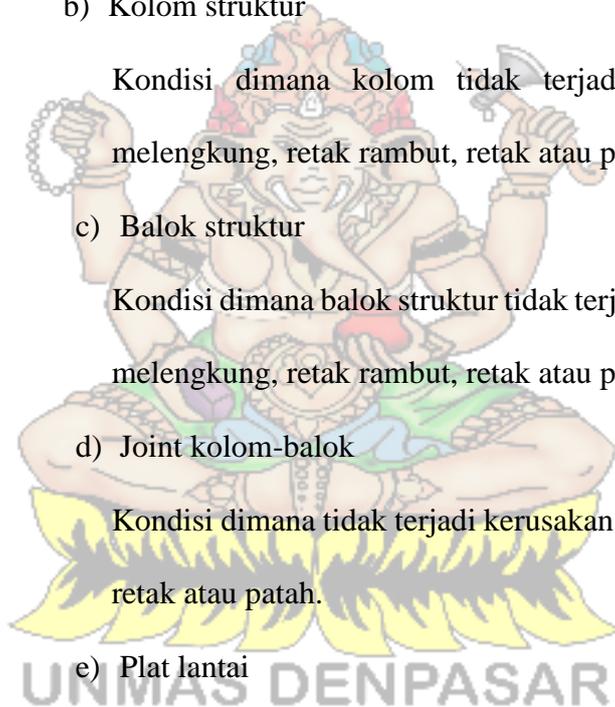
e) Plat lantai

Kondisi dimana plat lantai tidak terjadi kerusakan seperti melengkung, rusak atau patah.

f) Plat Atap

Kondisi dimana plat atap tidak terjadi kerusakan seperti bocor, melengkung, retak atau patah.

g) Penggantung langit-langit



Kondisi dimana penggantung langit-langit tidak terjadi kerusakan seperti penggantung hilang, kendur, dan patah.

2. Struktur pelengkap

a) Plat/balok tangga

Kondisi dimana balok anak tidak terjadi kerusakan seperti melengkung, retak rambut, retak dan patah.

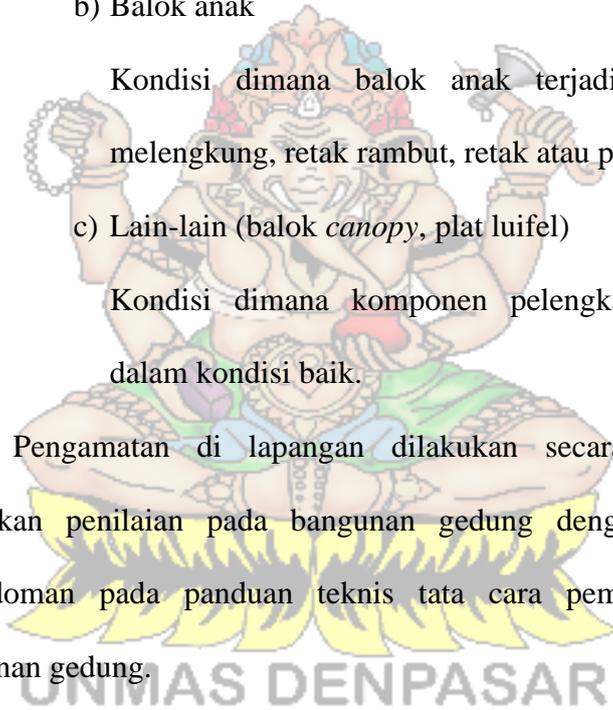
b) Balok anak

Kondisi dimana balok anak terjadi kerusakan seperti melengkung, retak rambut, retak atau patah.

c) Lain-lain (balok *canopy*, plat luifel)

Kondisi dimana komponen pelengkap struktur lainnya dalam kondisi baik.

Pengamatan di lapangan dilakukan secara visual kemudian dilakukan penilaian pada bangunan gedung dengan kuesioner yang berpedoman pada panduan teknis tata cara pemeriksaan keandalan bangunan gedung.



Tabel 2. 4 Penilaian Aspek Struktur

No	Kondisi Kefungsian Komponen	Kriteria Penilaian (✓)				
		SB	B	C	K	SK
A	STRUKTUR UTAMA					
1	Pondasi					
2	Kolom Struktur					
3	Balok Struktur					
4	Joint Kolom-Balok					
5	Plat Lantai					
6	Plat Atap					
7	Penggantung Langit-langit					
B	STRUKTUR PELENGKAP					
1	Plat/ Balok Tangga					
2	Balok Anak					
3	Lain-lain (balok <i>canopy</i> , plat luifel)					

(Sumber : Analisis Penulis Adaptasi Permen PU No.29/PRT/M/2006, 2022)

Keterangan :

SB = Sangat Baik, dengan nilai 5

B = Baik, dengan nilai 4

C = Cukup, dengan nilai 3

K = Kurang, dengan nilai 2

SK = Sangat Kurang, dengan nilai 1

2.5.3 Penilaian Aspek Utilitas dan Proteksi Kebakaran

Nilai kondisi utilitas merupakan suatu nilai tertentu yang berdasar dari kondisi pada setiap bagian utilitas bangunan. Nilai kondisi dapat menjelaskan mengenai kualitas dan kuantitas suatu elemen bila terjadi kerusakan. Terdapat tujuh komponen yang dinilai pada aspek utilitas dalam pemeriksaan keandalan bangunan.

a. Sistem Pencegahan Kebakaran

1. Alarm kebakaran

Kondisi dimana alarm kebakaran tidak terjadi kerusakan pada detektor, titik panggil manual, panel kontrol kebakaran, catu daya, alarm, kabel instalasi kebakaran.

2. Sprinkler otomatis

Kondisi dimana spronkler tidak terjadi kerusakan pada pompa air, kepala sprinkler, kran uji, tangki air, pipa instalasi kebakaran.

3. Gas pemadam api

Kondisi dimana tidak terjadi kerusakan pada kumpulan tabung gas pemadam, alarm kebakaran, starter otomatis, catu daya, panel kontrol, kotak operasi manual, peralatan detektor, nosel gas, kran pemilih otomatis.

4. Hidran

Kondisi dimana tidak terjadi kerusakan pada pompa air, pipa instalasi, tangki penekan atas/alat kontrol, hidran kotak, hidran pilar, sumber air, tangki penampung air.

5. Tabung pemadam api ringan

Kondisi dimana tidak terjadi kerusakan pada tabung gas tersegel dan selang.

b. Transportasi Vertikal

1. Elevator (*lift*)

Kondisi dimana tidak terjadi kerusakan pada motor penggerak, sangkar dan alat kontrol, motor penggerak pintu,

kabel dan panel listrik, rel kereta *lift*, alat penyeimbang sangkar, peredam sangkar.

2. Eskalator (tangga berjalan)

Kondisi dimana tidak terjadi kerusakan pada motor penggerak, alat kontrol, kabel dan panel listrik, rantai penarik, roda-roda gigi penarik, badan eskalator, anak tangga/lantai.

3. Tangga biasa

Memiliki dimensi pijakan dan tanjakan yang berukuran seragam dan memiliki kemiringan tangga kurang dari 60°.

Tidak terdapat tanjakan yang berlubang yang dapat membahayakan pengguna tangga. Harus dilengkapi dengan pegangan rambat (*handrail*) minimum pada salah satu sisi tangga. Pegangan rambat harus mudah dipegang dengan ketinggian 65 – 80 cm dari lantai, bebas dari elemen konstruksi yang mengganggu, dan bagian ujungnya harus bulat atau dibelokkan dengan baik ke arah lantai, dinding atau tiang. Pegangan rambat harus ditambah panjangnya pada bagian ujung-ujungnya (puncak dan bagian bawah) dengan 30 cm. Untuk tangga yang terletak diluar bangunan, harus dirancang sehingga tidak ada air hujan yang menggenangi lantainya.

c. Plumbing

1. Air bersih

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada sumber air dari PDAM dan meteran, sumber air dari sumur dan pompa, tangki penampung air, tangki air atas/menara (*house tank*), pompa penampung air dan alat kontrol, listrik untuk panel pompa, pompa instalasi dan kran.

2. Air kotor

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada kloset/bidet/urinoir. Saluran tangki septic, tangki septic, bak cuci, tempat cuci tangan, saluran bak cuci ke saluran terbuka, lobang/saluran pengurasan lantai, pipa air hujan.

d. Instalasi Listrik

1. Sumber daya PLN

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada panel tegangan utama, transformator, panel tegangan tengah, panel distribusi, lampu, armatur, kabel instalasi.

2. Sumber daya generator

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada motor penggerak, alternator, alat pengisi aki kabel dan panel listrik, radiator/pendingin, kabel instalasi, AMF, *daily tank*, dan panel kontak.

e. Instalasi Tata Udara

1. Sistem pendingin langsung (media udara)

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada kompresor, evaporator, kondensor, panel distribusi, kipas udara kondensator, media pendingin, pipa instalasi media pendingin, alat kontrol, difuser *grill*, cerobong udara, menara pendingin, pipa instalasi air, pendingin kondensor, pompa sirkulasi air pendingin kondensor, panel kontrol.

2. Sistem pendingin tak langsung (media air)

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada kompresor, evaporator, pipa instalasi air es, pipa sirkulasi es, kondensor, kipas udara kondensator, media pendingin, media pendingin air es, unit pengolah udara, alat kontrol cerobong, difuser *grill*, pipa instalasi air pendingin kondensor, pipa sirkulasi pendingin kondensor, panel kontrol.

f. Penangkal petir

1. Sistem utama proteksi petir

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada kepala penangkal petir, hantaran pembumian, dan elektroda pembumian.

2. Instalasi proteksi petir

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada erester tegangan tengah, strip pengikat ekuipotensial, hantaran pbumian, dan elektroda pbumian.

g. Instalasi Komunikasi

1. Instalasi telepon

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada pesawat telepon dan kabel instalasi.

2. Instalasi tata suara

Kondisi dimana tidak terjadi permasalahan pada mikropon, speaker, dan kabel instalasi.

Pengamatan di lapangan dilakukan secara visual kemudian dilakukan penilaian pada bangunan gedung dengan kuesioner yang berpedoman pada panduan teknis tata cara pemeriksaan keandalan bangunan gedung.

Tabel 2. 5 Penilaian Aspek Utilitas dan Proteksi Kebakaran

No	Kondisi Kefungsian Komponen	Kriteria Penilaian (✓)				
		SB	B	C	K	SK
A.	SISTEM PENCEGAHAN KEBAKARAN					
1	Sistem Alarm Kebakaran					
2	Gas Pemadam					
3	Tabung PAR					
B.	TRANSPORTASI VERTIKAL					
1	Elevator/Lift : Ada / Tidak ada					
	ATAU :					
1	Tangga biasa					
C.	PLUMBING					

No	Kondisi Kefungsian Komponen	Kriteria Penilaian (✓)				
		SB	B	C	K	SK
1	Air Bersih					
2	Air Kotor					
D. INSTALASI LISTRIK						
1	Sumber Daya PLN					
2	Sumber Daya Generator (Genset)					
E. INSTALASI TATA UDARA						
1	Sistem Pendingin Langsung (media udara)					
2	Sistem Pendingin Tak Langsug (media air)					
F. PENANGKAL PETIR						
1	Sistem Utama Proteksi Petir					
2	Instalasi Proteksi Petir					
G. INSTALASI KOMUNIKASI						
1	Instalasi Telepon					
2	Instalasi Tata Suara					

(Sumber : Analisis Penulis Adaptasi Permen PU No.29/PRT/M/2006, 2022)

Keterangan :

SB = Sangat Baik, dengan nilai 5

B = Baik, dengan nilai 4

C = Cukup, dengan nilai 3

K = Kurang, dengan nilai 2

SK = Sangat Kurang, dengan nilai 1

2.5.4 Penilaian Aspek Aksesibilitas

Nilai kondisi aksesibilitas merupakan suatu nilai tertentu yang berdasarkan dari kondisi pada setiap bagian aksesibilitas bangunan. Nilai kondisi dapat menjelaskan mengenai kualitas dan kuantitas suatu elemen bila terjadi kerusakan.

Terdapat sembilan komponen yang dinilai secara visual pada aspek aksesibilitas dalam pemeriksaan keandalan bangunan yaitu ukuran dasar ruangan,

jalur pedestrian dan ram, area parkir, perlengkapan dan peralatan kontrol, toilet, pintu, lift aksesibilitas, telepon, dan lift tangga.

a. Ukuran Dasar Ruangan

Ukuran dasar ruang tiga dimensi (panjang, lebar, tinggi) mengacu kepada ukuran tubuh manusia dewasa, peralatan yang digunakan, dan ruang yang dibutuhkan untuk mewadahi pergerakan penggunanya.

b. Jalur pedestrian dan Ram

Jalur pedestrian memiliki esensi jalur yang digunakan untuk berjalan kaki atau berkursi roda bagi penyandang cacat secara mandiri yang dirancang berdasarkan kebutuhan orang untuk bergerak aman, mudah, nyaman, dan tanpa hambatan. Ram adalah jalur sirkulasi yang memiliki bidang dengan kemiringan tertentu, sebagai alternatif bagi orang yang tidak dapat menggunakan tangga.

c. Area parkir

Area parkir adalah empat parkir kendaraan yang dikendarai oleh pengemudi termasuk penyandang cacat, sehingga diperlukan tempat yang lebih luas untuk naik turun kursi roda, daripada tempat parkir yang biasa. Sedangkan daerah untuk menaik-turunkan penumpang (*Passenger Loading Zones*) adalah tempat bagi semua penumpang termasuk penyandang cacat, untuk naik turun dari kendaraan.

d. Perlengkapan dan Peralatan Kontrol

Perlengkapan dan peralatan kontrol dapat dinilai pada kondisi kelengkapan yaitu perlengkapan dan peralatan kontrol pencahayaan dan perlengkapan dan peralatan peringatan darurat.

e. Toilet

Esensi toilet yaitu sebagai fasilitas sanitasi yang aksesibel untuk semua orang, termasuk penyandang cacat dan lansia pada bangunan atau fasilitas umum lainnya.

f. Pintu

Pintu adalah bagian dari suatu tapak, bangunan atau ruangan yang merupakan tempat untuk masuk dan keluar dan pada umumnya dilengkapi dengan penutup (daun pintu).

g. *Lift* aksesibilitas

Lift adalah alat mekanis elektrik untuk membantu pergerakan vertikal didalam bangunan, baik yang digunakan khusus bagi penyandang cacat maupun yang merangkap sebagai lift barang. Untuk bangunan gedung lebih dari 5 lantai harus menyediakan minimal 1 (satu) buah *lift* yang aksesibel, kecuali untuk rumah sakit dan kebutuhan khusus.

h. Telepon

Peralatan komunikasi yang disediakan untuk semua orang yang sedang mengunjungi suatu bangunan atau fasilitas umum.

i. *Lift* Tangga

Lift tangga adalah alat mekanis elektrik untuk membantu pergerakan vertikal dalam bangunan, yang digunakan khusus bagi penyandang

cacat secara individu. Untuk bangunan dengan jumlah lantai minimal 3 (tiga), dengan perbedaan ketinggian lantai minimal empat meter, harus memiliki minimal 1 (satu) buah *lift* tangga, yang terdapat pada jalur tangga di salah satu sisi pada dinding dan memenuhi standar teknis yang berlaku.

Pengamatan di lapangan dilakukan secara visual kemudian dilakukan penilaian pada bangunan gedung dengan kuesioner yang berpedoman pada panduan teknis tata cara pemeriksaan keandalan bangunan gedung.

Tabel 2. 6 Penilaian Aspek Aksesibilitas

No	Kondisi Kefungsian Komponen	Kriteria Penilaian (✓)				
		SB	B	C	K	SK
1	Ukuran Dasar Ruang					
2	Jalur Pedestrian dan Ram					
3	Area Parkir					
4	Perlengkapan & Peralatan Kontrol					
5	Toilet					
6	Pintu					
7	Lift					
8	Telepon					
9	Tangga					

(Sumber : Analisis Penulis Adaptasi Permen PU No.29/PRT/M/2006, 2022)

Keterangan :

SB = Sangat Baik, dengan nilai 5

B = Baik, dengan nilai 4

C = Cukup, dengan nilai 3

K = Kurang, dengan nilai 2

SK = Sangat Kurang, dengan nilai 1

2.5.5 Penilaian Aspek Tata Bangunan dan Lingkungan

Nilai kondisi tata bangunan dan lingkungan merupakan suatu nilai tertentu yang berdasarkan dari kondisi pada setiap bagian tata bangunan dan lingkungan bangunan. Terdapat tiga item yang dinilai pada aspek tata bangunan dan lingkungan dalam pemeriksaan keandalan bangunan yaitu Koefisien dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai bangunan (KLB), dan Koefisien Dasar Hijau (KDH).

a. Koefisien Dasar Bangunan (KDB)

Koefisien Dasar Bangunan (KDB) adalah angka persentase perbandingan antara luas seluruh lantai dasar Bangunan Gedung dan luas lahan/tanah perpetakan/daerah perencanaan yang dikuasai sesuai rencana tata ruang dan rencana tata bangunan dan lingkungan. KDB wilayah Denpasar Timur dengan ketentuan zona pendidikan yaitu maksimum 50%. (Peraturan Walikota Denpasar No. 15 Tahun 2014).

$$KDB = \frac{A_{ld}}{\sum A_t} \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana, A_{ld} = luas lantai dasar (m²)

$\sum A_t$ = Luas seluruh lahan tanah (m²)

b. Koefisien Lantai Bangunan (KLB)

Koefisien Lantai Bangunan (KLB) angka persentase perbandingan antara luas seluruh lantai Bangunan Gedung dan luas tanah perpetakan/daerah perencanaan yang dikuasai sesuai rencana tata ruang dan rencana tata bangunan dan lingkungan. KLB wilayah Denpasar Timur dengan ketentuan

zona pendidikan maksimum 250% (Peraturan Walikota Denpasar No. 15 Tahun 2014).

$$KLB = \frac{\sum A_l}{\sum A_t} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana, $\sum A_l$ = luas seluruh lantai bangunan

$\sum A_t$ = luas seluruh lahan tanah (m²)

c. Koefisien Dasar Hijau (KDH)

Koefisien Dasar Hijau (KDH) adalah angka persentase perbandingan antara luas seluruh ruang terbuka di luar Bangunan Gedung yang diperuntukkan bagi pertamanan/penghijauan dan luas tanah perpetakan/daerah perencanaan yang dikuasai sesuai rencana tata ruang dan rencana tata bangunan dan lingkungan. KDH wilayah Denpasar Timur dengan ketentuan zona pendidikan yaitu minimum 25% (Peraturan Walikota Denpasar No. 15 Tahun 2014).

$$KDH = \frac{A_t}{\sum A_t} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana, A_t = luas lahan tidak diperkeras (m²)

$\sum A_t$ = luas seluruh lahan tanah (m²)

Tabel 2. 7 Penilaian Aspek Tata Bangunan dan Lingkungan

No	Item Yang Dinilai	YA	TIDAK
	KESESUAIAN DENGAN DOKUMEN RENCANA KOTA		
1	Bangunan Gedung Rektorat Mahasaraswati Denpasar memenuhi syarat Koefisien Dasar Bangunan (KDB) yaitu maksimum 50%		
2	Bangunan Gedung Rektorat Mahasaraswati Denpasar memenuhi syarat Koefisien Lantai Bangunan (KLB) yaitu maksimum 250%		
3	Bangunan Gedung Rektorat Mahasaraswati Denpasar memenuhi syarat Kawasan Daerah Hijau (KDH) yaitu minimum 25%		

(Sumber : Analisis Penulis Adaptasi Permen PU No.29/PRT/M/2006, 2022)

2.6 Penilaian / Skoring

Metode skoring dilakukan untuk memberikan evaluasi terhadap kelayakan subyek tes dalam bentuk nilai. Pemberian skor pada penelitian ini didasari oleh kriteria penilaian sebagai berikut :

1. SB = Sangat Baik, dengan nilai 5

Dimana, komponen tidak mengalami kerusakan dan berfungsi dengan sangat baik.

2. B = Baik, dengan nilai 4

Dimana, komponen mengalami kerusakan sangat ringan dengan presentase $\leq 15\%$ dan komponen masih berfungsi dengan baik.

3. C = Cukup, dengan nilai 3

Dimana, komponen mengalami kerusakan ringan dengan presentase kerusakan $> 15\%$ s.d. 30% tetapi komponen masih

berfungsi dengan baik dan tidak memerlukan perbaikan.

4. K = Kurang, dengan nilai 2

Dimana, komponen mengalami kerusakan sedang dengan presentase kerusakan $> 30\%$ s.d. 45% sehingga dilakukan beberapa perbaikan sehingga dapat berfungsi dengan baik.

5. SK = Sangat Kurang, dengan nilai 1

Dimana, komponen mengalami kerusakan berat dengan presentase kerusakan $> 45\%$ s.d. 65% dan komponen tidak dapat berfungsi. Sehingga dalam hal ini dilakukan perbaikan atau melakukan penggantian jika kondisi tidak dapat diperbaiki.

Berikut yaitu langkah – langkah menganalisa pemberian skor pada penelitian ini, yaitu :

1. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data dengan memberikan angket yang sudah diisi dengan pertanyaan terkait penelitian yang akan dilakukan yaitu dengan menggunakan sampel yang tepat, dengan jumlah responden yang sesuai. Dengan demikian hasil dari analisis yang kita lakukan bisa lebih akurat.

2. Menjumlahkan Seluruh Data

Setelah data sudah berhasil dikumpulkan, selanjutnya mengklasifikasikannya berdasarkan jenis jawaban yang didapatkan. Contohnya jawaban sangat baik dikumpulkan dengan responden yang juga menjawab sangat baik. Sesudah itu kita bisa menjumlahkan masing-masing jawaban.

3. Pemberian Bobot

Setelah seluruh data dijumlahkan, data tersebut dilanjutkan dengan memberikan bobot pada masing-masing jawaban. Contohnya poin atau bobot pada jawaban dari sangat baik hingga sangat buruk adalah 5, 4, 3, 2, dan 1. Kemudian jumlah data dikalikan dengan bobot, baru seluruhnya dijumlahkan.

$$\text{Pemberian Bobot} = T \times P_n \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana,

T = Total jumlah responden yang memilih

P_n = Pilihan angka skor Likert

Setelah pemberian bobot dilakukan, maka dijumlahkan keseluruhan dari jumlah bobot tersebut.

4. Perhitungan Bobot, untuk mendapatkan bobot maks dan bobot min

$$\text{Bobot maks} = \text{nilai bobot tertinggi} \times \text{responden} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$\text{Bobot min} = \text{nilai bobot terendah} \times \text{responden} \dots \dots \dots (2.6)$$

5. Perhitungan Komponen, untuk menghitung dalam rumus keandalan

$$\text{Jumlah maks bobot} = \text{bobot maks} \times \text{jumlah komponen} \dots \dots \dots (2.7)$$

$$\text{Jumlah min bobot} = \text{bobot min} \times \text{jumlah komponen} \dots \dots \dots (2.8)$$

6. Perhitungan Keandalan

Dalam perhitungan ini digunakan bobot maks dalam acuan menghitung keandalan arsitektur, dimana dengan bobot maks ini diketahui hasil perhitungan dengan batas tertinggi. Maka rumus dari penilaian keandalan yaitu :

$$K = \frac{\sum \text{bobot}}{\text{Jumlah maks bobot}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.9)$$

2.7 Metode Statistik

Statistika dapat didefinisikan sebagai suatu metode yang digunakan dalam pengumpulan dan analisa data yang berupa angka sehingga dapat diperoleh informasi yang berguna. Berdasarkan aktifitas yang dilakukan, statistika dapat dibedakan menjadi statistika deskriptif dan statistika inferensia.

a. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Statistik deskriptif berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi (Sugiyono, 2007).

b. Statistika Inferensia

Statistika inferensia merupakan bagian statistika yang membicarakan cara - cara menganalisa data serta mengambil kesimpulan yang pada dasarnya berkaitan dengan estimasi parameter populasi dan pengujian hipotesis. Dengan menggunakan statistika inferensia, pengamat dapat menarik kesimpulan meskipun tidak membuktikan sesuatu.

2.8 Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (2011) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang

ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Keterangan mengenai populasi dapat dikumpulkan dengan dua cara yaitu *complete enumeration* dengan menghitung tiap unit populasi dan sampel survei perhitungan dilakukan pada unit populasi saja (Nazir, 2011).

Menurut Sugiyono (2011) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sehingga sampel merupakan bagian dari populasi yang ada, sehingga untuk pengambilan sampel harus menggunakan cara tertentu yang didasarkan oleh pertimbangan-pertimbangan yang ada. Pada dasarnya, ada dua teknik penarikan sample yaitu, *Probability Sampling* dan *Non-Probability Sampling*.

Menurut Sugiono (2015), *Probability Sampling* digunakan untuk penarikan sampel yang memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk terpilih menjadi sampel. Teknik sampling ini meliputi *Simple Random Sampling* dan *Cluster Sampling* (sampling daerah). *Non-Probability Sampling* merupakan teknik penarikan sampel yang tidak memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk terpilih menjadi sampel. Teknik sampling ini meliputi *Sampling Sistematis*, *Sampling Kuota*, *Sampling Insidental*, *Purposive Sampling*, *Sampling Total*, dan *Snowball Sampling*.

2.9 Data

Data adalah sumber informasi yang bentuknya masih mentah. Menurut Jogiyanto (1990), data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian - kejadian dan kesatuan nyata. Data dapat diperoleh dalam bentuk simbol-simbol

karakter huruf, angka, gambar, suara, sinyal, dan lain sebagainya. Agar dapat digunakan, data harus diolah lebih lanjut. Hasil pengolahan terhadap data ini nantinya dapat menjadi informasi. Jenis-jenis data berdasarkan pengambilan data antara lain adalah sebagai berikut :

1. Data primer

Data primer adalah secara langsung diambil dari objek / obyek penelitian oleh peneliti perorangan maupun organisasi

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian.

Klasifikasi data berdasarkan tampilan datanya antara lain adalah :

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang dipaparkan dalam bentuk angka - angka.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang disajikan dalam bentuk kata-kata yang mengandung makna.

2.10 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

2.10.1 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut. Atau bisa dikatakan Validitas (*Validity*) yaitu sejauh mana suatu alat ukur tepat dalam mengukur suatu data, dengan kata lain apakah alat ukur yang dipakai memang

mengukur sesuatu yang ingin diukur. Dalam uji pengukuran validitas terdapat dua macam yaitu Pertama, mengkorelasikan antar skor butir pertanyaan (item) dengan total item. Kedua, mengkorelasikan antar masing-masing skor indikator item dengan total skor konstruk.

Kriteria Pengujian Validitas yaitu pengujian validitas yang mengkorelasikan antar masing-masing skor item indikator dengan total skor konstruk. Tingkat signifikansi yang digunakan yaitu 0,05.

a. Kriteria pengujiannya yaitu :

H_0 diterima apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, (alat ukur yang digunakan valid atau sah)

H_0 ditolak apabila $r_{statistik} \leq r_{tabel}$. (alat ukur yang digunakan tidak valid atau sah)

b. Cara menentukan besar nilai R tabel

$R_{tabel} = df (N-2)$, tingkat signifikansi uji dua arah.

Misalnya $R_{tabel} = df (13-2, 0,05)$. Untuk mendapatkan nilai R tabel kita harus melihat ditabel R.

2.10.2 Uji Reliabilitas

Menurut Ghazali (2006), reliabilitas adalah alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu.. Penelitian memerlukan data yang betul-betul valid dan reliabel. Dalam rangka urgensi ini, maka kuesioner sebelum digunakan sebagai data penelitian primer, terlebih dahulu diujicobakan ke sampel uji coba penelitian. Uji coba ini dilakukan untuk memperoleh bukti sejauh mana

ketepatan dan kecermatan alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Pengukuran reliabilitas pada dasarnya dapat dilakukan dengan dua cara :

a. *Repeated Measure*

Pertanyaan ditanyakan pada responden berulang pada waktu yang berbeda, (misalnya sebulan kemudian), dan kemudian dilihat apakah ia tetap konsisten dengan jawabannya.

b. *One Shot*

Disini pengukurannya hanya sekali dan kemudian hasilnya dibandingkan dengan pertanyaan lain. Pada umumnya pengukuran reliabilitas sering dilakukan dengan *one shot* dengan beberapa pertanyaan. Pengujian reliabilitas dimulai dengan menguji validitas terlebih dahulu. Jika pertanyaannya tidak valid, maka pertanyaan tersebut dibuang. Pertanyaan yang sudah valid baru secara bersama-sama diukur reliabilitasnya. Biasanya untuk keperluan uji instrumen/kuesioner ini, responden yang digunakan adalah pada lokasi yang berbeda dengan lokasi penelitian namun memiliki karakteristik yang sama.

Biasanya jumlah responden yang digunakan adalah 10% dari jumlah sampel penelitian. Uji reliabilitas berguna untuk menetapkan apakah instrumen yang dalam hal ini kuesioner dapat digunakan lebih dari satu kali, paling tidak oleh responden yang sama akan menghasilkan data yang konsisten. Dengan kata lain, reliabilitas instrument mencirikan tingkat konsistensi. Biasanya untuk data penelitian dan kuesioner digunakan metode *Cronbach's Alpha*. Menurut Suharsimi Arikunto (2006), *Cronbach's Alpha* digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang

skornya bukan 1 atau 0. Pada metode Cronbach's Alpha digunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas instrument (total tes)

k = jumlah butir pertanyaan yang sah

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian butir

σ_t^2 = varian skor total

Perhitungan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* diterima, apabila perhitungan r hitung $>$ r tabel 5%. Pengukuran validitas dan reliabilitas mutlak dilakukan, karena jika instrument yang digunakan sudah tidak valid dan reliable maka dipastikan hasil penelitiannya pun tidak akan valid dan reliable. Perbedaan antara penelitian yang valid dan reliable dengan instrument yang valid dan reliable dapat diartikan penelitian yang valid artinya bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti.

UNMAS DENPASAR

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan bahan perbandingan dan acuan. Selain itu, untuk menghindari anggapan kesamaan penelitian ini. Maka dalam kajian pustaka ini peneliti mencantumkan hasil – hasil penelitian terdahulu sebagai berikut :

Tabel 2. 8 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Penilaian Terhadap Keandalan Bangunan Gedung Pada Bangunan Gedung Di Universitas Negeri Gorontalo	Kalih Trumansyahjaya, ST. MT, Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo, 2013.	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keandalan bangunan gedung sebagai dasar awal pertimbangan lebih lanjut dalam menerbitkan Sertifikat Laik Fungsi bangunan gedung oleh	Data penelitian ini didapatkan dari pelaksanaan pemeriksaan dan pengambilan data di lapangan dilakukan dengan cara pengamatan secara visual terhadap kondisi fisik bangunan kepada komponen-komponen antara lain: Arsitektur, Struktur, Utilitas, Kebakaran dan	Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan sistem <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP), dimana metode ini digunakan untuk mengurangi tingkat subjektivitas pada pembobotan. AHP merupakan metode sistematis untuk	Berdasarkan hasil pembobotan komponen yang telah dinilai pada interpretasi, maka nilai keandalan bangunan gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo, Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Gorontalo, Gedung Perpustakaan Pusat

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			Pemerintah Daerah.	pemenuhan fasilitas Aksesibilitas bagi penyandang cacat.	membandingkan suatu daftar pengamatan atau alternatif.	Universitas Negeri Gorontalo, Gedung Pasca Sarjana Universitas Negeri Gorontalo, Gedung Pasca Sarjana Universitas Negeri Gorontalo, Gedung Kuliah Teknik Elektro Universitas Negeri Gorontalo, Gedung Kuliah Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo, Gedung Kuliah dan Labotarium Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo, keseluruhan bangunan yang diperiksa akan



No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
						keandalan bangunannya termasuk dalam kategori kurang andal, yang mana tingkat kerusakan/kekurangan seluruh komponen dari hasil penilaian tersebut didominasi oleh komponen utilitas dan aksesibilitas.
2.	Evaluasi Keandalan Fisik Bangunan Gedung (Studi Kasus di Wilayah Seleman)	Mandyo Pryo dan Ibnu Herlambang Wijatmiko, Jurnal Ilmiah, Semesta Teknik, Vol. 14, No.2, 150-159, November 2011	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi keandalan bangunan gedung dari aspek arsitektur, struktur,	Data yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari sumber data dan survai yang dilakukan di wilayah Kabupaten Sleman.	Data yang diperoleh diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode statistik deskriptif. Analisis dilakukan dengan cara memberikan skor hasil	Hasil Penelitian dengan nilai total keandalan bangunan gedung yaitu Stikes Ahmad Yani 96.51, PMI cabang Sleman 94.20, BBLK 93.10, RSUD Sleman 93.36, dan

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			utilitas dan perlindungan kebakaran, aksesibilitas dan juga tata bangunan dan lingkungan kabupaten sleman.	Data Primer diperoleh dari Pengukuran, perhitungan, pengisian formulir survai dan dokumentasi visual terhadap obyek penelitian serta Wawancara dengan pemilik bangunan, pengisian kuesioner dan formulir survai. Sedangkan, Data Sekunder yaitu data historis mengenai status ha katas tanah, ijin pemanfaatan hak, kepemilikan bangunan, Ijin Mendirikan	survai lapangan dengan berpedoman pada panduan teknis tata cara pemeriksaan keandalan bangunan gedung, Departemen PU 1998, Peraturan Menteri PU No.29/PRT/M/2006, Peraturan Menteri PU No.45/PRT/M/2007, Peraturan Menteri PU No.26/PRT/M/2008.	Rukan Gading Mas 87.68. 7. Dari nilai keandalan yang didapatkan Stikes Ahmad Yani dikatagorikan andal, sedangkan PMI Cabang Sleman, BBLK, RSUD Sleman, dan Rukan Gading Mas dikategorikan kurang andal.

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
				Bangunan (IMB) dan dokumen gambar kerja.		
3	Analisa Keandalan Fisik Bangunan Gedung (Studi Kasus : Gedung Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara)	Yogi Fian Zahri Rambe, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, 2017	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keandalan bangunan Gedung J03 dan Gedung J02, Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara dan Merekomendasi untuk meningkatkan keandalan	Data primer didapat dari pengukuran langsung, perhitungan, pengisian formulir survey, dan dokumentasi visual terhadap objek penelitian. Data Sekunder berupa IMB, PBB, Surat Kepemilikan dan gambar dokumen kerja.	Data dianalisis dengan menggunakan metode statistik deskriptif. Analisis dilakukan dengan cara memberi skor hasil survei evaluasi keandalan bangunan gedung yang berpedoman pada panduan teknis tata cara pemeriksaan keandalan bangunan gedung tahun 1998, Departemen Pekerjaan Umum, Permen PU No.29/PRT/M/2006	Dari hasil yang didapat pada penelitian ini kedua gedung tersebut Andal dalam Aspek administrasi seperti IMB, PBB, Surat Kepemilikan dan gambar karena memiliki nilai 100%. Untuk aspek teknis kedua bangunan tersebut Andal pada Aspek Arsitektur, Struktur dan Aspek Tata Bangunan dan Lingkungan sedangkan untuk Aspek Utilitas dan Proteksi Kebakaran dan Aksesibilitas

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			bangunan Gedung J03 dan J02, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.		dan Permen PU No.26/PRT/M/2008. Hasil akhir nilai total keandalan bangunan gedung dihitung menggunakan program <i>microsoft excel</i> .	dikategorikan Tidak Andal sehingga disimpulkan kedua bangunan gedung tersebut tidak andal dimana untuk gedung J03 total nilai keandalan bangunan gedungnya adalah 67.90% dan gedung J02 total nilai keandalan bangunan gedungnya adalah 67.38 %.
4	Analisis Keandalan Bangunan Gedung (Studi Kasus : Bangunan	Putu Ocha Maya Firanthi, Universitas Mahasaraswati Denpasar, 2022.	Adapun tujuan penelitian yang dilakukan, yaitu untuk mengetahui faktor – faktor yang	Pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Data Kuantitatif, Data ini diperoleh dari kuesioner dengan berpedoman pada	Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif guna untuk	Didapatkan hasil yaitu terkait Faktor – faktor keandalan bangunan Gedung serta evaluasi tingkat keandalan bangunan Gedung

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	Gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar).		mempengaruhi keandalan bangunan gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar dan mengetahui tingkat keandalan bangunan gedung Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar.	Peraturan Daerah Nomor 5 Tahun 2015 Tentang Bangunan Gedung. Sedangkan Data Kualitatif diperoleh dari observasi dan wawancara. Data primer didapat dari kuesioner, dokumentasi visual terhadap objek penelitian serta wawancara. Sedangkan, data sekunder yang diperoleh yaitu dokumen gambar kerja, Perda Kota Denpasar Nomor 5 Tahun 2019 serta PERMEN PU No.29/PRT/M/2006.	mengetahui evaluasi dari keandalan bangunan gedung.	Rektorat Universitas Mahasaraswati Denpasar dengan evaluasi keandalan bangunan gedung, yaitu andal, kurang andal, dan tidak andal.

(Sumber : Analisis Penulis, 2022)