

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan untuk membangun atau merenovasi struktur fisik seperti gedung, jembatan, jalan, bendungan dan infrastruktur lainnya. Ervianto (2002). Dalam suatu pekerjaan proyek konstruksi terdapat berbagai pihak yang terlibat didalamnya seperti *owner*, konsultan perencana, konsultan pengawas, kontraktor dan pekerja konstruksi. Setiap tahapan mempunyai peran dan tanggung jawab masing-masing, yang terimplementasi dengan baik dalam suatu struktur yang aman, fungsional dan dibutuhkan. Dengan semakin pesatnya kemajuan pembangunan dan perkembangan teknologi serta sumber daya manusia, perlu adanya standar dan pedoman yang dapat diterapkan dalam pengelolaan dan sistem manajemen berkembang, terutama dalam manajemen *real estate*.

Sebagai upaya meningkatkan mutu pendidikan, pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengeluarkan kebijakan tentang penjaminan mutu pendidikan. Upaya penjaminan mutu pendidikan oleh pemerintah kemudian diimplementasikan ke dalam Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan (SPMP). Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 pasal 1 ayat (3) yang menyebutkan bahwa "Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan yang selanjutnya disebut SPMP adalah subsistem dari Sistem Pendidikan Nasional yang fungsi utamanya meningkatkan mutu pendidikan". Dalam upaya meningkatkan

kenyamanan dalam proses belajar mengajar, pemerintah harus menyediakan fasilitas pendukung yang memadai khususnya di tingkat dasar. Khususnya perbaikan infrastruktur dilakukan oleh Pemerintah baik pusat maupun daerah memiliki perannya masing-masing.

Bangunan berfungsi sebagai tempat menunjang berbagai aktivitas manusia, seperti lembaga pendidikan atau sekolah. Bangunan, khususnya pusat belajar, harus memenuhi persyaratan administratif dan teknis sesuai peruntukannya, yang meliputi aspek keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan. sesuai dengan persyaratan fungsional yang ditentukan. Adapun salah satu contoh yang terjadi ambruknya plafon tiga ruang kelas SDN 3 Sobangan pada tanggal 15 Februari 2022 diduga diakibatkan oleh cuaca ekstrim hujan deras dan angin kencang (Kompas.com, 2022).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 36 Tahun 2005 Pasal 16 Ayat (1), dinyatakan bahwa keandalan bangunan gedung adalah keadaan suatu bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan fungsi yang telah ditetapkan. Kondisi bangunan gedung yang runtuh sebagian atau seluruhnya disebabkan terjadinya kegagalan struktur yang ditimbulkan oleh bencana alam seperti gempa bumi, tanah longsor dan angin kencang. Terkait hal tersebut, maka diperlukan adanya pemeriksaan terhadap keandalan pada bangunan gedung terkait, kenyamanan, kesehatan, dan keselamatan bangunan gedung dengan tujuan mengetahui keandalan

suatu bangunan gedung.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka diperlukan tindakan lebih lanjut berupa analisis keandalan bangunan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keandalan dan tingkat keandalan bangunan gedung. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui keamanan dan kenyamanan seluruh pengguna bangunan, sehingga penulis menyelidiki keandalan bangunan Gedung Sekolah SDN 3 Bongkasa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu:

- 1) Apa saja aspek yang mempengaruhi dari keandalan bangunan gedung pada bangunan gedung SDN 3 Bongkasa?
- 2) Bagaimana Tingkat keandalan bangunan gedung SDN 3 Bongkasa?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilaksanakan, yaitu:

- 1) Untuk mengetahui apa saja aspek yang mempengaruhi dari keandalan bangunan gedung SDN3 Bongkasa.
- 2) Untuk mengetahui bagaimana tingkat keandalan bangunan gedung SDN 3 Bongkasa

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian yang dilaksanakan, yaitu:

1) Internal

a. Bagi Penulis

Menambah wawasan tentang bagaimana mengetahui prosedur pemeriksaan dan cara mengevaluasi keandalan bangunan gedung yang sesuai dengan pedoman persyaratan teknis bangunan gedung yang terdapat dalam Peraturan Menteri dan Peraturan Daerah.

b. Bagi universitas

Dapat digunakan sebagai referensi apabila akan dilaksanakan penelitian terkait yang berhubungan dengan keandalan bangunan.

2) Pihak eksternal

Dapat dijadikan sebagai referensi dalam melaksanakan tinjauan pelaksanaan berkaitan dengan keandalan bangunan gedung.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian yang akan dilaksanakan, yaitu;

1. Pemeriksaan yang dilaksanakan dengan menganalisis kondisi bangunan berdasarkan persyaratan keandalan bangunan gedung. (Permen PU No. 29/PRT/M/2006). yaitu: 1) Persyaratan keselamatan bangunan gedung, 2) Persyaratan Kesehatan bangunan gedung, 3) Persyaratan kenyamanan bangunan gedung, dan 4) Persyaratan kemudahan bangunan gedung.
2. Setelah mendapat hasil evaluasi, penulis tidak meneliti mengenai analisis perhitungan struktur.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan bertujuan untuk mempermudah pemahaman tentang penelitian ini. Dalam penyusunan skripsi ini, menggunakan sistematika penulisan terdiri atas lima bab, masing-masing akan diuraikan secara garis besar sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan, Pada bagian Pendahuluan akan menjelaskan bagaimana gambaran umum penelitian yang akan dilakukan. Bagian pendahuluan ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan perencanaan, manfaat penelitian, batasan dan ruang lingkup perencanaan dan sistematika penulisan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka, Pada bagian Tinjauan Pustaka akan menguraikan sebagaimana teori-teori yang akan menjadi dasar penelitian secara terperinci yang memuat teori mengenai proyek konstruksi, bangunan gedung, keandalan bangunan, penilaian/skoring, metode statistik, populasi dan sampel, data, uji validitas dan reliabilitas, dan penelitian terdahulu.
3. BAB III Metode Penelitian, Pada bagian Metode Penelitian ini menjelaskan tentang apa saja pengembangan metodologi penelitian yang terdiri atas deskripsi objek penelitian, metode penelitian, populasi dan sampel penelitian, jenis data dan sumber data, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, kerangka pikir, kerangka kerja penelitian, kerangka analisis, dan teknik analisis data.
4. BAB IV Hasil Dan Pembahasan, Pada bagian Hasil Dan Pembahasan menjadi bagian inti dari karya ilmiah ini, yang dimana semua hasil yang telah diperoleh,

dibahas dan dianalisis sesuai dengan teori-teori yang ada. Dapat berupa ringkasan hasil perhitungan, penelitian, atau penelitian yang telah dilakukan. Disajikan berupa tabel maupun grafik. Bab hasil dan pembahasan mencakup: analisa hasil, evaluasi mengenai permasalahan pada kajian sebelumnya dan teori yang ada.

5. BAB V Kesimpulan Dan Saran, Pada bagian kesimpulan dan saran yang merupakan bagian akhir atau penutup dari karya tulis yang telah dibuat, bagian ini berisikan tentang simpulan dari penelitian yang sudah dilakukan serta penegasan- penegasan mengenai hal-hal yang telah diuraikan atau dijabarkan pada bab hasil dan pembahasan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang direncanakan dan dilaksanakan untuk membangun atau merenovasi struktur fisik seperti bangunan, jembatan, jalan, dam, atau infrastruktur lainnya. Komponen kegiatan utama proyek konstruksi terdiri dari pengkajian kelayakan, desain engineering, pengadaan dan konstruksi. Menurut Dimiyati dan Nurjaman (2014), dalam sebuah proyek tentunya melibatkan pihak-pihak terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat dikategorikan atas:

- 1) **Pemilik Proyek (*Owner*)**

Pemilik proyek adalah orang atau lembaga yang menjadi pemilik suatu proyek atau pekerjaan dan mengalihkannya kepada pihak lain yang dapat melaksanakan berdasarkan perjanjian kontrak kerja untuk merealisasikan proyek tersebut. Pemilik proyek mempunyai kewajiban mendasar untuk membiayai proyek tersebut.

- 2) **Konsultan Pengawas Proyek**

Konsultan proyek merupakan pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek (*owner*) untuk melaksanakan pekerjaan pengawasan. Konsultan pengawas umumnya berupa perusahaan atau perorangan. Diperlukan pekerja terampil dimasing-masing bidang pekerjaan konstruksi, termasuk teknik sipil,

arsitektur, permesinan, dan ketenagalistrikan, agar proyek konstruksi dapat berlangsung dengan tepat waktu dan efisien.

3) Pelaksana (Kontraktor)

Kontraktor adalah pemberi jasa kepada orang perseorangan atau perusahaan yang dinyatakan ahli atau ahli di bidang yang melaksanakan jasa konstruksi dan melaksanakan kegiatan untuk mengubah hasil denah menjadi bangunan atau bentuk fisik lainnya.

Dalam proyek konstruksi selalu memerlukan *resources* (sumber daya) yaitu man (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu).

2.2 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi

Menurut Soekirno (1999), proyek merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang bertujuan untuk mencapai tujuan proyek sesuai persyaratan yang telah ditetapkan pada awal proyek seperti persyaratan mutu, waktu dan biaya. Sedangkan, menurut Dipohusodo (1996), proyek konstruksi ialah proyek yang berkaitan dengan upaya pembangunan sesuatu bangunan infrastruktur, yang umumnya mencakup pekerjaan pokok yang didalamnya termasuk dalam bidang teknik sipil dan arsitektur.

Kehidupan manusia dan kemajuan teknologi menggerakkan proyek konstruksi. Industri jasa konstruksi harus membangun proyek-proyek konstruksi sesuai dengan keragaman bidang kehidupan manusia yang semakin beragam. Bangunan pabrik tidak sama dengan bangunan sekolah. Bangunan bendungan, terowongan, jalan,

jembatan dan proyek teknik sipil lainnya membutuhkan spesifikasi, keterampilan dan teknologi tertentu. Ini berbeda dengan proyek perumahan atau pemukiman. Memang sulit untuk membagi semua proyek dalam kategori yang jelas dan rinci, tetapi secara umum, proyek konstruksi dapat dibagi menjadi beberapa kategori. Bangunan gedung itu sendiri meliputi: rumah, kantor, pabrik dan yang lainnya.

1. Proyek konstruksi bangunan gedung (*Building Construction*).

Proyek konstruksi bangunan gedung mencakup Sekolah, pertokoan, rumah sakit, rumah tinggal, dan gedung perkantoran. Mereka terbagi menjadi kategori berskala rendah, menengah, dan tinggi berdasarkan biaya dan teknologi. Proyek konstruksi biasanya lebih rinci dan lengkap.

Identifikasi Fungsi Bangunan Gedung

- a) Hunian, bangunan gedung hunian meliputi bangunan untuk rumah tinggal tunggal, rumah tinggal deret, rumah susun dan rumah tinggal sementara.
- b) Keagamaan, bangunan gedung keagamaan meliputi bangunan masjid, gereja, pura, wihara dan kelenteng.
- c) Usaha, merupakan bangunan gedung untuk perkantoran, perdagangan, perindustrian, perhotelan, wisata dan kreasi, terminal dan penyimpanan.
- d) Sosial dan Budaya, merupakan bangunan gedung untuk pendidikan, kebudayaan, pelayanan kesehatan, laboratorium dan pelayanan umum.
- e) Khusus, merupakan bangunan gedung untuk reaktor nuklir, instalasi pertahanan dan keamanan dan bangunan sejenis yang diputuskan oleh Menteri.

2. Proyek bangunan perumahan atau pemukiman (*Residential Contruction /Real Estate*)

Proyek pembangunan perumahan atau pemukiman, juga dikenal sebagai proyek *real estate*, dibedakan menjadi proyek bangunan gedung berdasarkan kelas pembangunan dan penyerahan fasilitas pendukungnya. Oleh karena itu, perencanaan infrastruktur perumahan seperti jaringan transfusi, jaringan air, dan fasilitas lainnya diperlukan. Rumah susun dan rumah dari yang paling sederhana hingga yang mewah ada dalam proyek pembangunan pemukiman.

3. Proyek konstruksi rekayasa berat (*Heavy Engineering Construction*)

Proyek infrastruktur seperti bendungan, jalan raya, jembatan, terowongan, jalan kereta api, pelabuhan, dan lain-lain adalah contoh proyek rekayasa berat (*Heavy Engineering Construction*). Proyek jenis ini biasanya berskala besar dan membutuhkan teknologi canggih.

4. Proyek konstruksi industri (*Industrial Construction*)

Jenis proyek konstruksi ini biasanya berasal dari industri yang membutuhkan spesifikasi dan persyaratan khusus, seperti kilang minyak, industri berat dan dasar, pertambangan, dan nuklir. Perencanaan dan pelaksanaan proyek ini membutuhkan ketelitian, keterampilan, dan teknologi khusus.

2.3 Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen proyek adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan dengan jelas dan ditetapkan seefisien dan seefektif mungkin.

Manajemen proyek adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya perusahaan untuk mencapai tujuan jangka pendek yang ditentukan. Ervianto (2002) menyatakan bahwa manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. Dalam mencapai tujuan yang telah disepakati sebelumnya, maka perlu adanya sumber daya yang akan menjadi kunci keberhasilan suatu proyek konstruksi.

2.4 Keandalan Bangunan

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.

2.4.1 Persyaratan Keandalan

Peraturan bangunan gedung biasanya berbeda-beda di setiap daerah dan bergantung pada kondisi setempat. Namun, peraturan bangunan pada umumnya mengambil bentuk yang sama yang mengatur hal-hal yang berkaitan dengan

keandalan bangunan. Secara umum keandalan bangunan dapat diklasifikasikan menjadi dua bidang utama: keandalan administratif dan keandalan teknis, yang mencakup persyaratan teknis proses desain dan konstruksi.

Keandalan teknis mencakup penjelasan persyaratan mengenai struktur komponen, pencahayaan, ventilasi, perpipaan, alat transportasi vertikal, dinding, tembok, dan pintu. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29/PRT/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung, bangunan gedung dapat dikatakan andal apabila telah memenuhi persyaratan tentang keselamatan, kesehatan, kenyamanan, kemudahan.

1) Persyaratan Keselamatan

Persyaratan keamanan bangunan, hal ini mencakup kemampuan bangunan dalam mencegah dan mengatasi bahaya kebakaran dan petir, serta kemampuan bangunan dalam menopang beban.

a. Ketahanan Struktur

Desain struktural suatu bangunan harus kuat dan stabil untuk menopang beban dan kombinasi beban serta memenuhi persyaratan kinerja (*maintainability*) selama umur layanan yang diharapkan. Penting untuk mempertimbangkan fungsi, lokasi, masa pakai dan kemungkinan konstruksi bangunan. Daya dukung harus diperhitungkan terhadap pengaruh yang dapat timbul dari beban-beban yang terjadi selama umur struktur, baik beban tetap maupun beban sementara yang disebabkan oleh gempa bumi dan angin. Saat merancang struktur untuk

dampak gempa, semua elemen Pertimbangkan beban yang diterima struktur selama masa pakainya, baik beban tetap maupun beban sementara.

b. Proteksi Bahaya Kebakaran

Bangunan gedung selain rumah tinggal tunggal dan rumah tinggal deret sederhana, harus dilindungi dari bahaya kebakaran dengan sistem proteksi pasif dan tindakan proteksi pasif. Penerapan sistem proteksi pasif tergantung pada fungsi atau klasifikasi risiko kebakaran, geometri ruangan, bahan konstruksi yang digunakan, jumlah dan kondisi penghuni dalam bangunan. Sedangkan penerapan sistem proteksi aktif tergantung pada fungsi bangunan, klasifikasi, luas, tinggi, volume dan/atau letak di dalam bangunan.

c. Proteksi Penangkal Petir

Karena lokasi, geografi, bentuk, tinggi dan peruntukannya, semua bangunan berisiko terhadap sambaran petir dan harus dilengkapi dengan sistem proteksi petir. Sistem proteksi petir yang dirancang dan dipasang harus mampu mengurangi secara signifikan risiko kerusakan akibat petir pada bangunan dan peralatan yang dilindungi serta melindungi penghuni di dalamnya.

d. Instalasi Listrik

Instalasi Listrik Semua struktur bangunan gedung yang mempunyai sistem kelistrikan, termasuk sumber energinya harus andal, aman dan ramah terhadap lingkungan sekitarnya.

e. Bahan Peledak

Bahan Peledak Semua struktur bangunan yang dilengkapi dengan sensor bahan peledak harus aman, andal, dan ramah lingkungan.

2.4.2 Persyaratan Kesehatan

Persyaratan kesehatan bangunan mencakup persyaratan sistem ventilasi, penerangan, sanitasi, dan penggunaan bahan konstruksi

a. Ventilasi

Bangunan gedung harus mempunyai bangunan yang memenuhi persyaratan ventilasi dengan mempunyai ventilasi alami maupun ventilasi mekanis atau ventilasi buatan sesuai dengan fungsinya.

b. Pencahayaan

Semua struktur bangunan harus memenuhi persyaratan sistem pencahayaan. Harus terdapat pencahayaan alami dan/atau buatan, termasuk pencahayaan darurat sesuai kebutuhannya.

c. Sanitasi

Setiap struktur bangunan harus memenuhi persyaratan sanitasi, harus dilengkapi dengan sistem udara bersih, sistem pengolahan air limbah dan/atau pembuangan limbah, saluran sampah dan air hujan.

d. Penggunaan bahan konstruksi

Penggunaan bahan konstruksi harus aman bagi kesehatan penggunanya dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Peraturan pemerintah tetap mengatur bahan konstruksi yang digunakan.

2.4.3 Persyaratan kenyamanan

Persyaratan kenyamanan bangunan meliputi kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang, kondisi udara dalam ruangan, jarak pandang serta getaran dan kebisingan.

a. Kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang

Kenyamanan dalam suatu ruangan dicapai melalui ukuran dan tata letak ruang yang memungkinkan terjadinya pergerakan yang nyaman didalamnya. Tingkat kenyamanan antar ruangan bergantung pada tata letak dan sirkulasi antar ruang dalam bangunan agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik.

b. Kondisi udara dalam ruangan

Kenyamanan lingkungan dalam ruangan dapat diukur dari suhu dan kelembaban udara di dalam, yang mempengaruhi kinerja dan pengoperasian bangunan rumah.

c. Pemandangan

Jarak pandang yang nyaman mengacu pada situasi di mana hak pribadi seseorang untuk melakukan aktivitas di dalam suatu bangunan tidak terganggu oleh bangunan lain di sekitarnya.

d. Tingkat getaran dan tingkat kebisingan

Tingkat kenyamanan yang tidak mengganggu penghuni dan fungsi bangunan. Hal ini berlaku baik di dalam gedung maupun lingkungannya. Kondisi tersebut harus diperhatikan agar kondisi bangunan tetap nyaman dan tidak terpengaruh oleh getaran dan kebisingan.

1) Persyaratan kemudahan

Persyaratan kemudahan sesuai dengan Peraturan Menteri PU No 29/2006, termasuk kemudahan untuk masuk, keluar, dan berada di dalam gedung serta semua infrastruktur dan Utilitas untuk menggunakan gedung. Kemudahan akses, dari dan di dalam gedung meliputi ketersediaan fasilitas dan kemudahan akses, keamanan dan kenyamanan, termasuk bagi masyarakat berkebutuhan khusus dan lanjut usia. Seluruh prasarana dan utilitas gedung melayani kepentingan umum masyarakat. Menyediakan fasilitas yang memadai untuk mushola, toilet, tempat parkir serta sarana informasi dan komunikasi.

a. Kemudahan Hubungan Horizontal

Konektivitas horizontal yang mudah antar ruang dalam suatu bangunan harus dipastikan sehingga bangunan tersebut dapat menyediakan pintu dan/atau koridor antar ruang. Penyediaan pintu dan koridor merupakan hal yang wajib dilakukan. Sesuai dengan fungsi ruang bangunan, meliputi kuantitas, ukuran dan teknik konstruksi.

b. Mempermudah sambungan vertikal

Memasang sambungan vertikal pada struktur bangunan, termasuk alat transportasi vertikal seperti tangga dan dongkrak, serta elevator dan/atau eskalator pada bangunan. Struktur bangunan gedung bertingkat harus mempunyai tangga yang menghubungkan satu lantai dengan lantai lainnya, dengan memperhatikan kenyamanan, keamanan, keselamatan dan kesehatan penggunaannya. Gedung parkir harus dilengkapi dengan landai dengan

kemiringan tertentu dan/atau perangkat akses vertikal lainnya yang memperhatikan kenyamanan dan keselamatan pengguna sesuai standar teknis yang berlaku. Bangunan gedung yang tingginya lebih dari 5 lantai harus dilengkapi dengan alat angkut vertikal yang sesuai dengan kebutuhan dan fungsi bangunan tersebut.

c. Akses evakuasi darurat kebakaran

Dalam situasi darurat, harus dipastikan tersedia akses evakuasi di dalam gedung. Hal ini mencakup sistem peringatan bahaya, pintu keluar darurat, dan jalur evakuasi jika terjadi bencana seperti kebakaran atau bencana lainnya, tidak termasuk perumahan. Akses menuju lokasi evakuasi harus mudah dijangkau dan memberikan petunjuk yang jelas.

2.4.4 Penilaian Keandalan Bangunan

Untuk mengetahui apakah suatu bangunan memenuhi persyaratan keandalan, diperlukan penilaian keandalan bangunan. Penilaian keandalan mengacu pada Prosedur Pengujian Keandalan Bangunan Gedung Tahun 2016 yang ditetapkan oleh Pusat Sains Bangunan Gedung Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Berikut tata cara melakukan uji keandalan bangunan:

- a. Tinjau dokumen teknis untuk melakukan inspeksi.
- b. Melakukan pemeriksaan terhadap komponen bangunan terpasang dan komponen sesuai yang dipersyaratkan dalam formulir (merujuk pada Formulir Pemeriksaan Keandalan Bangunan yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR).
- c. Melakukan pemeriksaan 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

(Sumber: Prosedur Inspeksi Keandalan Bangunan Gedung, 2016)

- d. Hasil pemeriksaan lapangan kemudian dievaluasi untuk mengetahui tingkat keandalan bangunan secara keseluruhan. Reliabilitas yang tinggi dapat diketahui dari angka/skor yang ditentukan berdasarkan hasil pengujian. Tingkat keandalan dikategorikan menjadi andal, kurang andal, tidak andal. Di bawah ini adalah format standar nilai keandalan bangunan.

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	Akseibilitas	95 – 100 %	75 – < 95%	< 75%
5	Tata Bangunan dan Lingkungan	95 – 100 %	75 – < 95 %	< 75%

(Sumber: Priyo & Sujatmiko, 2011)

Berdasarkan tabel di atas, penilaian keandalan bangunan yaitu meliputi penilaian arsitektur, struktur, kepraktisan, proteksi kebakaran, aksesibilitas, tata letak bangunan dan lingkungan. Total reliabilitas dari kelima aspek tersebut kemudian dijumlahkan dan ditemukan rata-rata yang menghasilkan total skor reliabilitas dengan rentang dari Andal (95 hingga 100%) dan Kurang Andal (75 hingga <95%), dan Tidak Andal (< ; 75%).

2.4.5 Penilaian Aspek Arsitektur

Penilaian kondisi bangunan merupakan penilaian khusus berdasarkan kondisi masing-masing elemen bangunan. Penilaian kondisi dapat menjelaskan kualitas dan kuantitas elemen-elemen ini jika terjadi kerusakan. Saat memeriksa keandalan suatu bangunan, dua komponen arsitektur dievaluasi secara visual: komponen internal (Ruang dalam) dan komponen eksternal (Ruang luar).

Tabel 2. 3 Komponen Ruang

Komponen Ruang Dalam	Komponen Ruang Luar
<ul style="list-style-type: none"> • Pelapis Muka Lantai <p>Pelapis muka lantai dalam kondisi baik, tidak retak rambut, terbelah ataupun terpecah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Penutup Atap <p>Penutup atap tidak retak, pecah, rembes, bocor, hilang, korosi, berlumut atau berjamur, ditumbuhi tanaman, paku lepas, flashing rusak, dan dilatasi rusak</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Plesteran Lantai <p>Plesteran lantai dalam kondisi baik, tidak retak, terbelah ataupun terpecah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pelapis Muka Dinding Luar <p>Pelapis muka dinding dalam kondisi baik, tidak pudar, lembab, berlumut atau berjamur, terkelupas, hilang atau tidak tampak</p>

Komponen Ruang Dalam	Komponen Ruang Luar
<ul style="list-style-type: none"> • Pelapis Muka Dinding <p>Pelapis muka dinding dalam kondisi baik, tidak terkelupas, hilang ataupun tidak tampak</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plesteran Dinding Luar <p>Plesteran dinding dalam kondisi baik, tidak terkelupas, hilang atau tidak tampak</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Plasteran Dinding <p>Plasteran dinding dalam kondisi baik, tidak pudar, lembab, berlumut atau</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pelapis Muka Lantai Luar
<ul style="list-style-type: none"> • berjamur, terkelupas hilang atau tidak tampak 	<ul style="list-style-type: none"> • Plesteran dinding dalam kondisi baik, tidak terkelupas, hilang atau tidak tampak
<ul style="list-style-type: none"> • Kusen Pintu dan Jendela <p>Kusen pintu dan jendela masih berfungsi dengan baik, tidak lapuk, rapuh atau keropos, retak, berlubang, patah, sambungan terlepas, melengkung, dan rusak</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plesteran Lantai Luar <p>Plesteran lantai dalam kondisi baik, tidak retak, terbelah atau pecah</p>

Komponen Ruang Dalam	Komponen Ruang Luar
<ul style="list-style-type: none"> Lapisan Muka Langit-Langit <p>Lapisan muka langit-langit tidak rusak, kotor atau bercak, panil hilang, ataupun terkelupas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pelapis Muka Langit-Langit <p>Lapisan muka langit-langit tidak rusak, kotor atau berbercak, pudar, panil hilang, ataupun terkelupas</p>

Sumber: (Permen PU No. 29/PRT/M/2006)

Inspeksi lapangan dilakukan secara langsung, dilanjutkan dengan evaluasi struktur bangunan dengan menggunakan kuesioner sesuai dengan pedoman teknis untuk memastikan keandalan bangunan.

Tabel 2. 4 Penilaian Aspek Arsitektur

Penilaian Aspek Arsitektur		Kriteria Penilaian (✓)				
Komponen	Kondisi Kefungsian Komponen	SB	B	C	K	SK
Ruang Dalam	1. Pelapis Muka Lantai					
	2. Pelapis Muka Dinding					
	3. Plesteran Dinding					
	4. Kusen, Pintu dan Jendela					
	5. Lapisan Muka Langit-Langit					
Ruang Luar	1. Penutup Atap					
	2. Pelapis Muka Dinding Luar					

Penilaian Aspek Arsitektur		Kriteria Penilaian (✓)				
Komponen	Kondisi Kefungsian Komponen	SB	B	C	K	SK
Ruang luar	3. Plasteran Dinding Luar					
	4. Pelapis Muka Lantai Luar					
	5. Pelapis Muka Langit-Langit					

Sumber: (Permen PU No. 29/PRT/M/2006)

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

2.4.6 Penilaian Aspek Struktur

Penilaian kondisi struktural adalah evaluasi spesifik berdasarkan kondisi masing-masing bagian suatu bangunan. Penilaian kondisi dapat memperhitungkan kualitas dan kuantitas elemen jika terjadi kerusakan. Saat memeriksa keandalan suatu bangunan, dua elemen struktur dinilai secara visual: struktur utama dan struktur tambahan.

1. Struktur Utama

a. Pondasi

Pondasi dalam keadaan berfungsi penuh dan tidak terdapat kerusakan seperti penurunan pondasi (deformasi), retak, rapuh, atau bocornya pondasi.

b. Kolom struktur

Kolom Struktur Tidak terjadi kerusakan pada kolom struktur seperti bengkok, retak rambut, retak, atau pecah.

c. Balok struktur

Balok Struktur Tidak ada kerusakan seperti lengkungan, retak rambut, retak, atau patah yang terjadi pada balok struktur.

d. Joint kolom-balok

Sambungan balok/kolom Tidak ada kerusakan seperti bengkok, retak rambut, retak, atau putusnya sambungan kolom/balok struktur.

e. Plat lantai

Plat lantai tidak terjadi kerusakan seperti bengkok, retak rambut, retak , atau retak pada plat lantai.

f. Plat Atap

Plat Atap tidak terdapat kerusakan seperti deformasi, kebocoran, retak atau kerusakan.

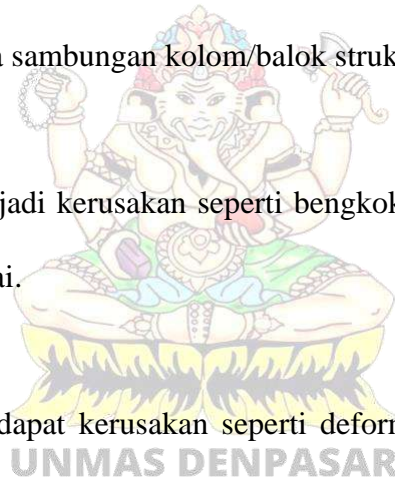
g. Penggantung langit-langit

Penggantung Langit-Langit tidak mengalami kerusakan seperti penggantung hilang, kendur, dan patah.

2. Struktur Pelengkap

a. Plat/balok tangga

Pelat/Balok Tangga Pelat atau balok tangga tidak mengalami kerusakan seperti melengkung, retak rambut, retak atau pecah.



b. Balok anak

Balok anak tidak mengalami kerusakan seperti bengkok, retak rambut, pecah, atau terkelupas.

d. Lain-lain (balok *canopy*, plat *luifel*)

Kondisi komponen struktur tambahan (balok kanopi, pelat *Luiffel*) dalam kondisi baik.

Setelah melakukan inspeksi visual di lokasi, kami melakukan evaluasi bangunan menggunakan kuesioner sesuai dengan standar teknis untuk memastikan keandalan bangunan

Tabel 2. 5 Tabel Penilaian Aspek Struktur.

No	Penilaian Aspek Struktur	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					

No	Penilaian Aspek Struktur	Kriteria Penilaian (✓)				
	Kondisi Kefungsian Komponen	SB	B	C	K	SK
B	Struktur Pelengkap					
1	Plat/Balok Tangga					
2	Balok Anak					
3	Lain-lain (balok <i>canopy</i> , plat <i>luifel</i>)					

Sumber: (Permen PU No. 29/PRT/M/2006)

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

2.4.7 Penilaian Aspek Utilitas dan Proteksi Kebakaran

Peringkat kondisi utilitas dievaluasi berdasarkan kondisi utilitas setiap bagian bangunan. Penilaian kondisi dapat menggambarkan kualitas dan kuantitas barang dalam kondisi rusak. Dalam uji reliabilitas bangunan, tujuh komponen dinilai dari segi kepraktisan.

a. Sistem Pencegahan Kebakaran

1. Alarm Kebakaran

Tidak ada kerusakan pada detektor kebakaran , titik panggilan manual, panel kontrol alarm kebakaran , catu daya alarm, atau kabel peralatan proteksi kebakaran.

2. Sprinkler Otomatis

Tidak ada kerusakan pada pompa air, kepala alat penyiram, keran uji, tangki air atau pipa pemadam kebakaran.

3. Gas Pemadam Api

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

Tidak ada kerusakan pada pompa penyediaan air, pipa terpasang, tangki tekanan atas atau unit kendali, hidran kotak, hidran pilar, sumber air dan tangki penyimpanan air.

5. Tabung Pemadam Api Ringan

Tabung gas dan selang yang tersegel tidak menunjukkan tanda-tanda kerusakan.

b. Transportasi Vertikal

1. Elevator (*Lift*)

Tidak terjadi kerusakan pada *Lift* (Elevator) Motor Penggerak, Kabin,

Kendali, Motor Penggerak Pintu, Kabel Listrik dan Panel Kendali, Rel *Lift* , Perangkat keseimbangan dan peredam sangkar.

2. *Eskalator* (Tangga Berjalan)

Tidak ada kerusakan pada motor penggerak, peralatan kendali, kabel, panel kendali, rantai penarik, , badan eskalator, tangga, maupun lantai.

3. Tangga Biasa

Tangga Biasa Kemiringan tangga kurang dari 60° dan ukuran anak tangga serta kemiringannya seragam. Tidak ada jalur landai berlubang yang dapat membahayakan pengguna tangga. Pasang minimal pegangan tangan pada salah satu sisi tangga. Gagang tanaman merambat harus mudah dipegang pada ketinggian 65 sampai 80 cm di atas tanah, bebas dari elemen struktur yang menghalangi, ujungnya membulat atau menghadap kuat ke tanah, dinding atau kolom. Tambahkan sekitar 30cm pada ujung atas dan bagian bawah batang sulur. Tangga di luar Gedung harus dirancang untuk mencegah air hujan terkumpul di tanah.

c. Plambing

1. Air Bersih

Sumber air dari PDAM dan meter, sumber air dari sumur dan pompa, tangki penampung air, tangki atau tower atas (tangki domestik) Pompa penampung air dan alat pengaturnya.

2. Air Kotor

Tidak ada masalah pada toilet, bidet, dan urinoir. Tangki septik, tangki

septik, bak cuci, tempat cuci tangan, bak cuci untuk saluran air terbuka, saluran air berlubang atau lantai, dan saluran air hujan.

d. Instalasi Listrik

1. Sumber Daya PLN

Tidak ada masalah pada papan tegangan utama jaringan listrik PLN, trafo, papan tegangan pusat, *switchboard*, penerangan, perlengkapan dan kabel instalasi.

2. Sumber Daya Generator

Tidak ada masalah pada tenaga generator motor penggerak, alternator, kabel *charger* aki dan panel listrik, radiator atau radiator, kabel instalasi, AMF, *day tank* dan panel kontak masih utuh.

e. Instalasi Tata Udara

1. Sistem Pendingin Langsung

Tidak ada masalah pada kompresor, evaporator, kondensor, plat distribusi, blower kondensor, refrigeran, pipa instalasi refrigeran, peralatan kontrol, kisi-kisi diffuser, tumpukan udara, menara pendingin, pipa instalasi air. Pendingin Kondensor, Pompa Sirkulasi Air Pendingin Kondensor, Panel Kontrol.

2. Sistem Pendingin Tak Langsung

Tidak terjadi masalah pada ukuran ruangan, desain koridor atau lorong yang memfasilitasi udara, sirkulasi udara yang baik, sistem ventilasi tambahan untuk membantu aliran udara alami, penggunaan bahan

material yang sesuai kondisi.

f. Penangkal Petir

1. Sistem Utama Proteksi Petir

Kepala alat penangkal petir, hantaran pembumian, dan elektroda pembumian tidak mengalami masalah.

2. Instalasi Proteksi Petir

Erester tegangan tengah, strip pengikat ekuipotensial, dan hantaran pembumian tidak mengalami masalah.

g. Instalasi Komunikasi

1. Instalasi Telepon

Tidak ada masalah dengan pesawat telepon dan kabel instalasi.

2. Instalasi Tata Suara

Tidak ada masalah dengan kabel instalasi microphone, speaker, dan microphone.

UNMAS DENPASAR

Pemeriksaan lapangan dimulai dengan pengamatan visual dan dilanjutkan dengan penilaian gedung melalui kuesioner yang dibuat sesuai dengan panduan teknis untuk mengevaluasi keandalan bangunan gedung.

Tabel 2. 6 Penilaian Aspek Utilitas dan Proteksi Kebakaran

No	Penilaian Aspek Utilitas dan Proteksi Kebakaran	Kriteria Penilaian (✓)				
	Kondisi Kefungsian Komponen	SB	B	C	K	SK
A	Sistem Pencegahan Kebakaran					
1	Sistem Alarm Kebakaran					
2	Gas Pemadam					
3	Tabung APAR					
4	Spinkler Otomatis					
5	Hidran					
B	Transportasi Vertikal					
1	Tangga Biasa					
C	Plumbing					
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					
2	Sistem Pendingin Tak Langsung					
F	Penangkal Petir					
1	Sistem Utama Proteksi Petir					
2	Instalasi Proteksi Petir					
G	Instalasi Komunikasi					
1	Instalasi Internet					
2	Instalasi Tata Suara					

Sumber: (Permen PU No. 29/PRT/M/2006)

- 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

2.4.8 Penilaian Aspek Aksesibilitas

Untuk menggambarkan kualitas dan kuantitas suatu elemen jika mengalami kerusakan, penilaian kondisi aksesibilitas adalah penilaian khusus yang didasarkan pada kondisi setiap bagian aksesibilitas bangunan.

Dalam pemeriksaan keandalan aksesibilitas bangunan, sembilan elemen visual dinilai. Ini termasuk ukuran dasar ruangan, jalur pedestrian dan ram, area parkir, perlengkapan dan peralatan kontrol, toilet, pintu, aksesibilitas *lift*, telepon, dan *lift* tangga.

a. Ukuran Dasar Ruangan

Ukuran panjang, lebar, dan tinggi ruangan mengacu pada ukuran tubuh seseorang dewasa, peralatan yang digunakan, dan ruang gerak yang diperlukan untuk melakukan aktivitas.

b. Jalur Pedestrian dan Ram

Jalur pedestrian dirancang untuk orang yang berkebutuhan khusus agar mereka dapat bergerak dengan aman, mudah, nyaman, dan bebas hambatan. Jalur ram adalah jalur sirkulasi yang memiliki kemiringan tertentu untuk orang yang tidak dapat menggunakan tangga.

c. Area Parkir

Area parkir digunakan untuk memarkir kendaraan pengendara, termasuk mereka yang memiliki kebutuhan khusus yang membutuhkan area yang lebih luas. Hal ini dirancang untuk membantu orang dengan kursi roda naik dan turun dari kendaraan. Zona penumpang, juga dikenal sebagai "zona penumpang", adalah tempat di mana semua penumpang berada, baik untuk naik maupun turun dari kendaraan.

d. Perlengkapan Dan Peralatan Kontrol

Perlengkapan dan peralatan kontrol dapat dinilai berdasarkan kelengkapan, termasuk pencahayaan dan peringatan darurat.

e. Toilet

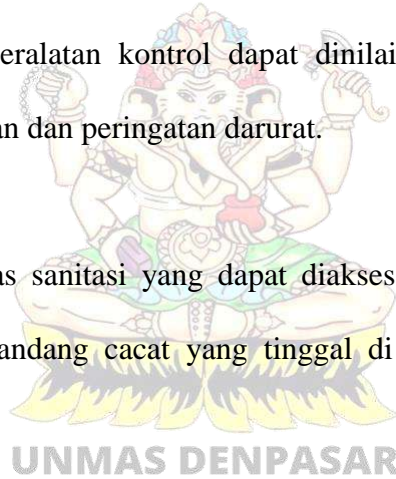
Toilet adalah fasilitas sanitasi yang dapat diakses oleh semua orang, seperti orang tua dan penyandang cacat yang tinggal di area gedung atau fasilitas umum lainnya.

f. Pintu

Bagian bangunan, tapak, atau ruangan yang berfungsi sebagai pintu masuk dan keluar, biasanya memiliki pintu.

g. *Lift* Aksesibilitas

Lift adalah alat mekanis listrik yang memungkinkan pergerakan vertikal di dalam gedung. Kecuali untuk rumah sakit dan kebutuhan khusus, bangunan dengan lebih dari lima lantai harus memiliki satu lift yang dapat diakses.



h. Internet

Alat di internet yang dapat digunakan oleh semua orang untuk mendapatkan informasi tentang bangunan atau fasilitas umum.

i. *Lift* Tangga

Lift tangga adalah perangkat mekanis listrik yang memungkinkan orang yang berkebutuhan khusus bergerak secara vertikal di dalam gedung. Gedung harus memiliki minimal tiga lantai dan perbedaan ketinggian setidaknya empat meter antara lantainya.

Pemeriksaan lapangan dimulai dengan pengamatan visual sebelum melakukan penilaian keandalan bangunan gedung melalui kuesioner yang dibuat sesuai dengan panduan teknis.

Tabel 2. 7 Penilaian Aspek Aksesibilitas

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

Sumber: (Permen PU No. 29/PRT/M/2006)

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

2.4.9 Penilaian Aspek Tata Bangunan dan Lingkungan

Sebuah evaluasi khusus yang didasarkan pada keadaan setiap komponen tata bangunan dan lingkungan disebut evaluasi kondisi tata bangunan dan lingkungan. Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), dan Koefisien Dasar Hijau (KDH) adalah tiga faktor yang dinilai dalam inspeksi keandalan bangunan yang berkaitan dengan tata bangunan dan lingkungan.

a. Koefisien Dasar Bangunan (KDB)

Koefisien Dasar Bangunan (KDB) adalah angka persentase perbandingan antara luas seluruh lantai dasar bangunan dan luas lahan, tanah perpetakan, atau daerah perencanaan yang dikuasai sesuai dengan rencana tata ruang dan tata bangunan dan lingkungan. KDB wilayah Kecamatan Abiansemal dengan ketentuan intensitas pemanfaatan ruang zona pendidikan yaitu maksimum 50%. (Peraturan Bupati Badung Nomor 6 Tahun 2023).

$$KDB = \frac{Ald}{\sum At} \times 100\% \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

Ald = Luas lantai dasar (m²)

ΣA_t = Luas seluruh lahan tanah (m^2)

b. Koefisien Lantai Bangunan (KLB)

Koefisien lantai bangunan (KLB) adalah angka presentase perbandingan antara luas total lantai bangunan dan luas tanah perpetakan atau daerah perencanaan yang dikuasai menurut rencana tata ruang dan lingkungan. KLB di Kecamatan Abiansemal memiliki intensitas pemanfaatan zona pendidikan tidak lebih dari 2% dan tidak lebih dari 4 lantai. Peraturan Bupati Badung Nomor 6 Tahun 2023).

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

Keterangan:

ΣA_l = Luas seluruh lantai bangunan
 ΣA_t = Luas seluruh lahan tanah (m^2)

c. Koefisien Dasar Hijau (KDH)

Koefisien Dasar Hijau (KDH) adalah angka persentase perbandingan antara luas tanah perpetakan atau daerah perencanaan dan luas seluruh ruang terbuka di luar bangunan gedung yang diperuntukkan untuk pertamanan. KDH zona pendidikan harus minimal 15% (Peraturan Bupati Badung Nomor 6 Tahun 2023)

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

Keterangan:

A_t = Luas lahan tidak diperkeras (m^2)

ΣA_t = Luas seluruh lahan tanah (m^2)

Tabel 2. 8 Penilaian Aspek Tata Bangunan dan Lingkungan

No	Penilaian Aspek Tata Bangunan dan Lingkungan	YA	TIDAK
	KESESUAIAN DENGAN DOKUMEN RENCANA KOTA		
1	Bangunan Gedung SDN 3 Bongkasa memenuhi syarat Koefisien Dasar Bangunan (KBD) yaitu maksimum 50%		
2	Bangunan Gedung SDN 3 Bongkasa memenuhi syarat Koefisien Lantai Bangunan (KLB) yaitu maksimum 2%/maksimal 4 lantai.		
3	Bangunan Gedung SDN 3 Bongkasa memenuhi syarat Kawasan Daerah Hijau (KDH) yaitu minimum 15%		

Sumber: (Peraturan Bupati Badung Nomor 6 Tahun 2023)

2.4.10 Penilaian / Skoring

Berikut ini adalah kriteria penilaian yang digunakan dalam metode skoring untuk mengevaluasi kelayakan subjek penelitian untuk menghasilkan nilai. Metode ini digunakan untuk menilai kelayakan subjek penelitian dalam bentuk angka, dan nilai yang diberikan untuk penelitian ini didasarkan pada kriteria penilaian berikut:

1. SB = Sangat Baik, dengan nilai 5

Komponen tidak mengalami kerusakan dan berfungsi dengan baik

2. B = Baik, dengan nilai 4

Komponen mengalami kerusakan sangat ringan dengan persentasenya $\leq 15\%$ dan komponen masih berfungsi dengan baik.

3. C = Cukup, dengan nilai 3

Komponen mengalami kerusakan ringan dengan persentasenya $> 15 - 30\%$,

akan tetapi komponen masih berfungsi dengan baik.

4. K = Kurang, dengan nilai 2

Komponen mengalami kerusakan sedang dengan persentase kerusakan $> 30 - 45 \%$, sehingga dilakukan beberapa perbaikan agar dapat berfungsi dengan baik.

5. SK = Sangat Kurang, dengan nilai 1

Komponen mengalami kerusakan berat dengan persentase kerusakan $> 45 - 65 \%$ dan komponen tidak dapat berfungsi dengan baik. Dalam hal ini perlu dilakukan perbaikan atau penggantian jika kondisi tidak dapat diperbaiki.

Untuk mengevaluasi skor penelitian ini, ada beberapa langkah yang harus diikuti:

1. Mengumpulkan Informasi

Mengumpulkan informasi melalui kuesioner yang telah diisi dengan pertanyaan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Untuk mendapatkan hasil analisis yang akurat, sampel dan jumlah responden yang tepat digunakan.

2. Menggabungkan Semua Data

Langkah berikutnya adalah mengelompokkan responden berdasarkan kategori jawaban yang mereka berikan. Misalnya, responden dengan penilaian yang sama dikumpulkan untuk kategori jawaban yang sangat baik. Selanjutnya, jumlah jawaban untuk setiap kategori dihitung.

3. Pemberian Bobot

Setelah keseluruhan data dijumlahkan, nilai atau bobot pada setiap jawaban diberi nilai dari sangat baik hingga sangat kurang pada skala 5,4,3,2,1. Kemudian, jumlah data dikalikan dengan bobot, dan kemudian keseluruhan data dijumlahkan.

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

Keterangan:

T = Total jumlah yang memilih

P_n = Pilihan angka skor likert

4. Perhitungan Bobot

Perhitungan bobot dilakukan guna menentukan nilai dari bobot maksimum dan bobot minimum

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

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

5. Perhitungan Komponen

Perhitungan komponen dilakukan 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 maksimum dalam acuan

menghitung keandalan arsitektur, dimana dengan bobot maksimum ini diketahui hasil perhitungan dengan batas tertinggi. Jadi rumus dari penelitian keandalan ini ialah:

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

2.4.11 Metode Statistik

Metode statistika digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data numerik untuk mendapatkan informasi berguna. Matematika dibagi menjadi statistika deskriptif dan statistika inferensial berdasarkan cara mereka dilakukan.

1. Statistika Deskriptif

Teknik statistika yang dikenal sebagai statistika deskriptif hanya digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis kumpulan data tanpa membuat kesimpulan tentang ukuran yang terkandung dalam kumpulan data.

2. statistika Inferensia

Statistika inferensia adalah metode statistika yang digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis kumpulan data dengan tujuan mencapai kesimpulan. Kesimpulan ini dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat kesimpulan tentang hasil statistik yang telah dihitung.

2.4.12 Populasi

Menurut Cooper dan Emory (1997) mengemukakan populasi adalah seluruh kumpulan elemen yang dapat kita gunakan untuk membuat beberapa kesimpulan.

Yang terdiri dari item atau subjek yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk diperiksa sebelum mencapai kesimpulan.

Somantri (2006) mengemukakan sampel adalah bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya. Peneliti menentukan sampel berdasarkan berbagai aspek, seperti masalah yang dihadapi penelitian, tujuan penelitian, , metode penelitian, dan instrumen penelitian. Pengambilan sampel dapat menghemat waktu dan biaya, menyelesaikan penelitian lebih cepat, dan memberikan informasi yang lebih mendalam. Sampel terbagi menjadi dua kelompok yaitu probability sampling dan nonprobability sampling.

Menurut Sugiyono (2018), probability sampling atau random sampling adalah teknik pengambilan sampel yang memberi peluang untuk dipilih menjadi sampel. Non-probability sampling adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel.

2.4.13 Data

Menurut Kristanto (2018), “Data adalah penggambaran dari sesuatu dan kejadian yang kita hadapi, kenyataan yang menggambarkan suatu kejadiankejadian dan kesatuan nyata”. Data dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data primer

Data yang dikumpulkan langsung dari sumbernya disebut data primer. Jenis

pengumpulan data ini termasuk observasi, wawancara, dan penyebaran kuisisioner.

b. Data Sekunder

Data yang tidak langsung diperoleh dari subjek penelitian disebut data sekunder. Data ini dapat berasal dari berbagai sumber, seperti laporan, buku, jurnal, dan sumber data lainnya.

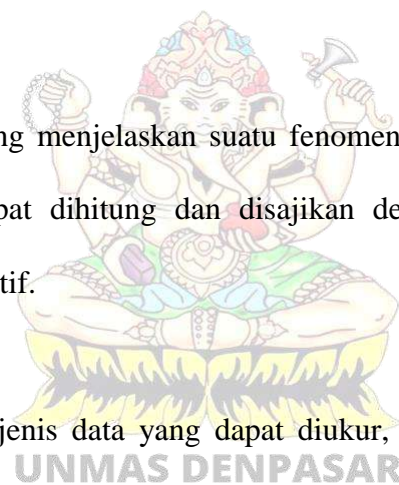
Jenis data ini diklasifikasikan berdasarkan tampilan datanya, yang dibagi menjadi kategori-kategori berikut:

a. Data Kualitatif

Data penelitian yang menjelaskan suatu fenomena berdasarkan hal-hal yang biasanya tidak dapat dihitungkan dan disajikan dengan penjelasan deskriptif disebut data kualitatif.

b. Data Kuantitatif

Dalam penelitian, jenis data yang dapat diukur, dihitungkan, dan digambarkan dengan angka dikenal sebagai data kuantitatif.



2.4.14 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengevaluasi validitas kuisisioner. Jika kuisisioner dapat menjelaskan tujuan kuisisioner, kuisisioner dianggap valid. Dengan kata lain, validitas (validitas) adalah tingkat ketepatan suatu alat ukur dalam mengukur data; dengan kata lain, apakah alat ukur yang digunakan benar-benar mengukur apa yang diinginkan. Ada dua kategori uji validitas. Yang pertama menunjukkan hubungan

antara skor butir pertanyaan atau item dengan skor total item, dan yang kedua menunjukkan hubungan antara skor masing-masing indikator item dengan skor total konstruksi.

Kriteria pengujian validitas adalah mengkorelasikan antar skor masing-masing indikator item dengan skor total konstruksi. Digunakan tingkat signifikan 0,05.

1. Kriteria pengujian

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)

2. Cara menentukan besar nilai R tabel

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

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

b. Uji Reliabilitas

Menurut Ghazali (2018) reliabilitas sebenarnya adalah alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk. Kuesioner dianggap handal atau reliable jika hasilnya konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Data untuk penelitian harus benar-benar valid dan dapat diandalkan. Karena urgensi ini, kuesioner diujicobakan terlebih dahulu ke sampel uji coba penelitian sebelum digunakan sebagai data awal penelitian. Uji coba ini dilakukan untuk menunjukkan ketepatan dan kecermatan alat ukur. Dua metode umum untuk mengukur reliabilitas adalah:

a. Repeated Measure

Pernyataan yang ditanyakan kepada orang yang menjawabnya berulang kali pada waktu yang berbeda, seperti sebulan kemudian, dievaluasi untuk mengetahui apakah mereka konsisten dengan jawabannya.

b. One Shot

Di sini, pengukuran dilakukan sekali dan hasilnya dibandingkan dengan pertanyaan lainnya. Reliabilitas biasanya diukur dengan satu pertanyaan. Sebelum pengujian reliabilitas, validitas adalah pemeriksaan pertama. Pertanyaan yang tidak memenuhi syarat dievaluasi bersama dengan pertanyaan yang sudah memenuhi syarat yang dibuat sebelumnya. Uji instrumen dan kuesioner ini biasanya memiliki responden yang ditempatkan di tempat yang berbeda dari lokasi penelitian.

Jumlah responden biasanya 10% dari sampel penelitian. Uji reliabilitas berguna dalam hal ini untuk mengetahui apakah instrumen kuesioner dapat digunakan lebih dari satu kali atau, paling tidak, apakah responden akan menghasilkan data yang konsisten. Dengan kata lain, tingkat konsistensi menunjukkan reliabilitas alat. Data penelitian dan kuesioner biasanya menggunakan metode Cronbach's Alpha. Menurut Arikunto, 2010 *Cronbach's Alpha* digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 atau 0, dalam metode *Cronbach's Alpha* digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[\frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma^2} \right] \dots \dots \dots (2.11)$$

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 dalam menggunakan rumus Cronbach's Alpha diterima, apabila perhitungan r hitung $>$ r tabel 5%. Pengujian validitas dan reliabilitas mutlak dilakukan karena hasil penelitian dipastikan tidak akan valid dan reliable jika instrumen yang digunakan tidak valid dan reliable. Perbedaan antara penelitian yang valid dan reliable dengan instrumen yang valid dan reliable dapat diartikan sebagai penelitian yang valid artinya jika terdapat kesamaan antara data.

2.4.15 Kuesioner Dan Wawancara

a) Syarat kuesioner untuk keandalan bangunan gedung:

1. Pemilihan pertanyaan kuesioner harus dirancang dengan pertanyaan yang relevan dan terfokus pada aspek keandalan gedung, seperti keamanan struktural, kenyamanan penghuni, dan daya tahan terhadap gempa atau kondisi ekstrem lainnya.
2. Skala penilaian menggunakan skala penilaian yang jelas dan dapat dipahami oleh responden, seperti skala Likert, untuk menilai sejauh mana keandalan gedung dalam berbagai aspek yang diukur.

3. Validitas dan reliabilitas kuesioner harus melewati uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan bahwa pertanyaan yang diajukan dapat menghasilkan data yang akurat dan konsisten tentang keandalan gedung.
4. Target responden memilih responden yang tepat, seperti penghuni, pengelola gedung, atau ahli teknis terkait, untuk mendapatkan perspektif yang komprehensif tentang keandalan gedung.

b) Syarat wawancara untuk keandalan bangunan gedung:

1. Desain Wawancara Merancang wawancara dengan pertanyaan terstruktur yang mendalam untuk mendapatkan informasi yang detail tentang keandalan gedung dari sudut pandang para ahli atau pengguna gedung.
2. Pemilihan responden memilih responden yang memiliki pengetahuan mendalam tentang desain struktural, pemeliharaan, atau pengalaman langsung dengan kondisi gedung dalam berbagai situasi.
3. Pertanyaan Terbuka Menggunakan pertanyaan terbuka untuk memungkinkan responden mengungkapkan pandangan, pengalaman, atau saran mereka mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keandalan gedung.
4. Analisis Kualitatif Menganalisis jawaban wawancara secara kualitatif untuk menemukan pola, tren, atau isu utama yang berkaitan dengan keandalan gedung.

c) Integrasi Teori Kuesioner dan Wawancara:

1. Komplementeritas Metode Menggabungkan hasil kuesioner dan wawancara untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif tentang keandalan gedung, dari persepsi hingga evaluasi teknis.
2. Validasi Data Membandingkan hasil kuesioner dengan temuan dari wawancara dan analisis teknis untuk memvalidasi kesimpulan tentang keandalan gedung.



2.4.16 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya bertujuan untuk menghindari asumsi bahwa penelitian ini mirip satu sama lain dan untuk mendapatkan bahan dan acuan untuk perbandingan. Kajian pustaka penelitian ini mencantumkan temuan penelitian sebelumnya.

Tabel 2. 9 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Analisis Keandalan Bangunan Gedung Studi Kasus: Bangunan Gedung Pasar Rakyat Tematik Wisata Ubud	Ni Nyoman Intan Sawitri Saraswati, Universitas Mahasaraswati Denpasar, 2023	Tujuan Penelitiannya yaitu: 1. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi serta faktor yang paling mempengaruhi keandalan bangunan gedung Pasar Rakyat Tematik Wisata Ubud. 2. Mengetahui tingkat keandalan bangunan	Pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Data Kuantitatif, Data ini diperoleh dari kuesioner dengan berpedoman pada Peraturan Daerah Nomor 5 Tahun 2015 Tentang Bangunan Gedung. Sedangkan Data Kualitatif diperoleh dari observasi dan wawancara. Data primer didapat dari kuesioner,	Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif guna untuk mengetahui evaluasi dari keandalan bangunan gedung.	Faktor – faktor yang mempengaruhi Keandalan Bangunan Gedung Pasar Rakyat Tematik Wisata Ubud yaitu meliputi arsitektur, struktur, utilitas dan proteksi kebakaran, aksesibilitas, tata bangunan dan lingkungan. Persyaratan yang menjadi prioritas yaitu persyaratan keselamatan tanpa

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			gedung Pasar Rakyat Tematik Wisata Ubud.	dokumentasi visual terhadap objek penelitian serta wawancara. Sedangkan, data sekunder yang diperoleh yaitu dokumen gambar kerja, Peraturan Bupati Gainyar Nomor 7 tahun 2023 serta PERMEN PU No.29/PRT/M/2006.		mengesampingkan ketiga persyaratan lainnya. Tingkat keandalan bangunan gedung Pasar Rakyat Tematik Wisata Ubud sebesar 96,80% termasuk andal (95 – 100%).
2	Evaluasi Keandalan Bangunan Gedung Puskesmas Di Kabupaten Bener Meriah	Amtsal, Y. Hayati dan C.Z. Oktaviani, Jurnal Teknik Sipil Volume 16, No 1, Oktober 2020: 50-57	untuk mengetahui nilai keandalan bangunan puskesmas yang sudah berusia lebih dari 30 tahun ditinjau dari Permen PU No. 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung dan	Data Penelitian ini dikumpulkan dengan cara 1. Teknik Observasi, pengukuran dan pengisian formulir survey di lokasi bangunan Puskesmas sehingga dapat dikenali letak kerusakan serta dapat menggambarkan lingkungan sekitar bangunan Puskesmas, 2. Teknik daftar pertanyaan	Sumber data dalam penelitian ini didapat dari survey yang dilakukan pada tiga buah Puskesmas yang tersebar di wilayah Kabupaten Bener Meriah. Pengolahan dan analisis data	Hasil analisa terhadap ke-3 Puskesmas didapat nilai total keandalan bangunan gedung Puskesmas Perawatan Lampahan 65,18, Puskesmas Perawatan Bandar 64,46 dan Puskesmas Perawatan Buntul 64,87. Hasil pengujian Hammer Test

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			Permenkes Nomor 75 tahun 2014 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat. Keandalan bangunan ini mencakup persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan	(Wawancara), pengumpulan informasi berupa daftar yang berisi pertanyaan tentang penelitian.	menggunakan metode statistik deskriptif	pada komponen struktur menunjukkan nilai rata-rata yang tergolong rendah dari yang disyaratkan untuk bangunan bertingkat.
3	Analisis Keandalan Fisik Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung	Yogi Fian Zahri Rambe, Fakultas Teknik Universitas	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keandalan bangunan Gedung J03 dan Gedung J02,	Data primer didapat dari pengukuran langsung, perhitungan, pengisian formulir survey dan dokumentasi visual terhadap objek penelitian. Data	Data dianalisis dengan menggunakan metode statistik deskriptif. Analisis dilakukan dengan cara memberi skor hasil survei	Dari hasil yang didapat pada penelitian ini kedua gedung tersebut Andal dalam Aspek administrasi seperti IMB, PBB, Surat Kepemilikan dan gambar

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara)	Sumatera Utara 2017.	Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara dan Merekomendasi untuk meningkatkan keandalan bangunan Gedung J03 dan J02, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.	Sekunder berupa IMB, PBB, Surat Kepemilikan dan gambar dokumen kerja.	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 dan Permen PU No.26/PRT/M/2008. Hasil akhir nilai total keandalan bangunan gedung dihitung menggunakan program microsoft excel.	karena memiliki nilai 100%. Untuk aspek teknis kedua bangunan tersebut Andal pada Aspek Arisitektur, Struktur dan Aspek Tata Bangunan dan Lingkungan sedangkan untuk Aspek Utilitas dan Proteksi Kebakaran dan Aksesibilitas dikategorikan Tidak Andal sehingga disimpulkan kedua bangunan gedung tersebut tidak andal dimana untuk gedung J03 total nilai keandalan bangunan

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Data Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
						gedungnya adalah 67.90% dan gedung J02 total nilai keandalan bangunan gedungnya adalah 67.38 %.

2.4.17 Keaslian penelitian

Adapun perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya di mana terletak pada studi kasus yang dipilih, peneliti mengidentifikasi Keandalan Bangunan Gedung SDN 3 Bongkasa. Studi kasus ini tidak terdapat dalam penelitian sebelumnya, sehingga penulis menganalisis dengan menggunakan referensi penelitian terdahulu. Dimana tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apa saja aspek dan bagaimana tingkat keandalan Bangunan Gedung SDN 3 Bongkasa dengan data penelitian dari data primer dan data sekunder, metode yang digunakan merupakan metode deskriptif untuk mencapai tujuan penelitian.

