

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Bangunan

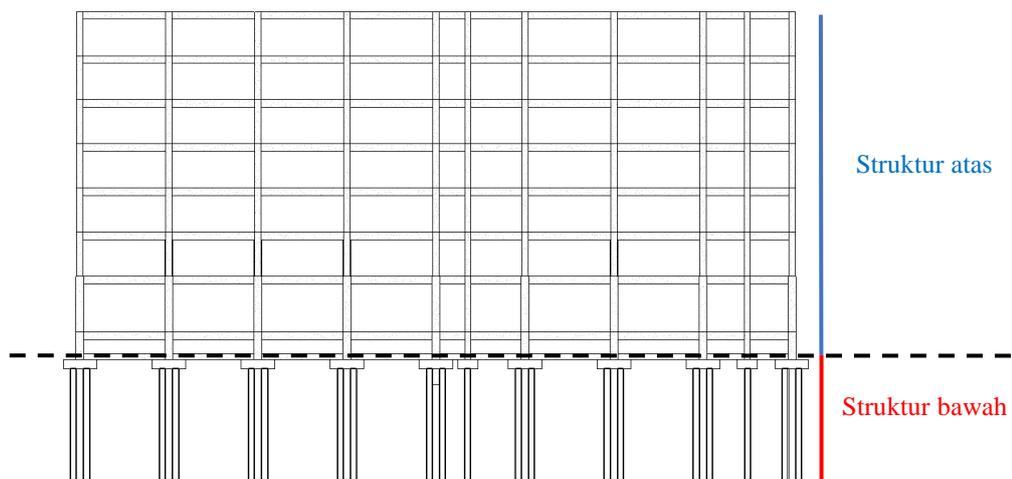
Menurut undang-undang, bangunan gedung sendiri merupakan sebuah wujud fisik dari hasil sebuah pekerjaan konstruksi baik sebagian atau seluruh bagiannya berada dibawah tanah, air atau diatas tanah. Bangunan sendiri memiliki beberapa fungsi. Bangunan dapat berupa sebagai hunian seperti bangunan rumah tinggal. Fungsi keagamaan seperti masjid, gereja, wihara, pura. Fungsi usaha seperti pasar, hotel, terminal, bandara. Fungsi sosial dan budaya seperti rumah sakit, puskesmas, sekolah. Dan fungsi khusus seperti bangunan untuk pembangkit listrik. Adapun klasifikasi-klasifikasi bangunan lainnya menurut (PP No. 16, 2021) tentang Bangunan Gedung pada pasal 9 adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.1** Klasifikasi bangunan menurut Peraturan Pemerintah No. 16

Kompleksitas	Sederhana	
	Tidak Sederhana	
	Khusus	
Permanensi	Permanen	>20 tahun
	Semi-permanen	5-10 tahun
	Sementara	1-5 tahun
Resiko bahaya kebakaran	Resiko tinggi	Mudah terbakar
	Resiko sedang	Mudah terbakar sedang
	Resiko rendah	Tidak mudah terbakar
Lokasi	Padat	Pusat kota
	Sedang	Pemukiman
	Renggang	Pinggiran kota
Ketinggian	Tinggi	>8 lantai
	Sedang	5-8 lantai
	Rendah	1-4 lantai
Kepemilikan	Negara	
	Badan Usaha	
	Perorangan	

## 2.2 Struktur Bangunan

Sebuah bangunan tidak dapat berdiri tanpa adanya sebuah stuktur yang membentuknya. Menurut (Imanningtyas et al, 2017), Struktur bangunan merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk menopang dan menyalurkan beban yang bekerja dari luar dan beban dari struktur itu sendiri menuju bagian struktur dibawahnya hingga ke tanah. Struktur juga memberikan kekuatan agar bangunan tidak terjadi keruntuhan serta memberikan bentuk kepada bangunan. Dalam (PP 16, 2021) pasal 29, struktur bangunan terbagi menjadi dua, yaitu struktur bawah dan struktur atas (Gambar 2.1). Yang mana struktur bawah adalah stuktur bangunan yang berada dibawah tanah (*under ground level*), yaitu pondasi dan sloof. Sedangkan struktur atas adalah bagian struktur bangunan yang berada diatas tanah (*above ground level*), yaitu kolom, balok, plat (dak) atap dan dinding geser (*shear wall*).



**Gambar 2.1** Gambaran struktur atas dan struktur bawah bangunan gedung,

Dimana struktur atas merupakan bagian yang berada di atas tanah dan terdiri dari balok, kolom, plat (dak) dan dinding geser, sedangkan struktur bagian bawah merupakan struktur yang berada dibawah tanah dan terdiri dari sloof dan pondasi.

## 2.3 Kelaikan dan Keandalan Bangunan

Bangunan gedung merupakan tempat dimana setiap orang melakukan aktivitasnya hampir setiap saat. Oleh karenanya bangunan gedung harus memiliki keandalan.

Keandalan bangunan dalam PP 16 tahun 2021 tentang Bangunan Gedung pada pasal 27 menyebutkan bangunan memiliki empat aspek utama yaitu meliputi aspek keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan.

1. Keselamatan

Aspek keselamatan berarti sebuah bangunan harus aman dan dapat menjamin keselamatan orang yang ada di dalamnya, yaitu dengan mempunyai struktur bangunan yang dapat menahan beban muatan sesuai dengan umur layanan yang sudah direncanakan, aman terhadap bahaya kebakaran dan aman terhadap petir.

2. Kesehatan

Aspek kesehatan berarti sebuah bangunan memiliki dan dapat memberikan manfaat kesehatan terhadap orang yang ada di dalamnya, seperti pengaturan ventilasi dan suhu bangunan, pencahayaan, pengelolaan sanitasi air bersih dan kotor pada bangunan, pengelolaan limbah dan penggunaan bahan bangunan.

3. Kenyamanan

Aspek kenyamanan berarti sebuah bangunan harus memberikan rasa nyaman kepada setiap orang yang berada di dalamnya, hal-hal yang termasuk dalam aspek ini seperti kenyamanan ruang gerak, kenyamanan terhadap kondisi udara pada bangunan, kenyamanan pandangan dari dan ke bangunan, serta kenyamanan bangunan terhadap kebisingan dan getaran yang berasal dari dalam atau luar bangunan.

4. Kemudahan

Aspek kemudahan berarti sebuah bangunan memiliki kemudahan dalam akses dari dan ke luar bangunan, serta kemudahan akses untuk setiap tempat pada bangunan. Selain itu juga yang termasuk dalam aspek ini adalah kelengkapan sarana dan prasarana yang dapat menambah aspek kemudahan pada bangunan gedung.

Selain itu juga, sebuah bangunan harus memiliki kelaikan. Kelaikan sendiri berasal dari kata “Laik” yang mana menurut KBBI versi digital memiliki arti pantas, memenuhi syarat, kesesuaian. Yang berarti suatu bangunan harus sesuai dengan persyaratan untuk dapat digunakan beraktivitas. Kelaikan bangunan mencakup seluruh unsur aspek. Sebuah bangunan dapat dikatakan laik fungsi jika sudah

memiliki Sertifikat Laik Fungsi (SLF) yang diterbitkan oleh pemerintah daerah sebelum bangunan dapat digunakan.

## **2.4 Bangunan Masjid**

Bangunan masjid merupakan bangunan khusus yang dibangun sebagai tempat untuk beribadah bagi umat islam. Dalam (KEPMEN PU No. 10, 2000), dalam pembagian kelas bangunan berdasarkan peruntukan, bangunan masjid merupakan bangunan dengan kelas 9b. Menurut Handoko (2013), bangunan masjid merupakan simbol dari keberagaman umat islam karena arsitekturnya yang bersifat lokal, dan juga dapat digunakan sebagai pusat dari kegiatan dalam berbagai aspek kehidupan umat islam. Selain sebagai tempat ibadah, bangunan masjid juga memiliki beberapa fungsi, menurut Mulyadi (2018), masjid dapat digunakan sebagai berikut :

1. Tempat sosial kemasyarakatan
2. Tempat ekonomi
3. Tempat pendidikan
4. Tempat dakwah
5. Tempat politik
6. Tempat kesehatan

Bangunan masjid memiliki karakteristik yang membedakannya dengan bangunan lainnya. Umumnya bangunan masjid memiliki ciri khas yaitu memiliki kubah pada bagian atasnya (atap) dan terdapat menara sebagai tempat menyuarakan adzan. Selain itu juga umumnya bentuk bangunan masjid di Indonesia memiliki bentuk kubah susun berbentuk limas yang mana semakin tinggi, ukuran kubahnya semakin kecil (Ratna, 2016). Seperti pada bangunan masjid tertua di Kota Samarinda, yaitu masjid Shiratal Mustaqiem yang memiliki bentuk bangunan persegi dengan bentuk bangunan yang semakin tinggi semakin kecil dan kubah berbentuk limas (Gambar 2.2). Masjid ini mempertahankan arsitektur awalnya yang merupakan bukti salah satu perkembangan masjid yang ada di Kota Samarinda.



(a)



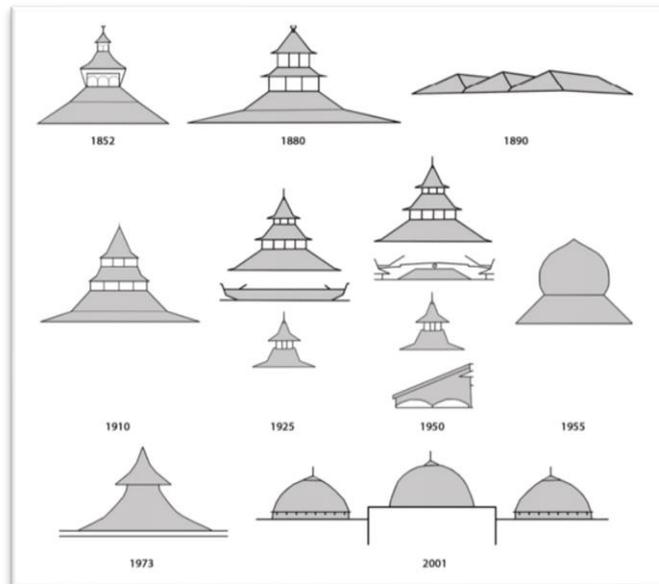
(b)

**Gambar 2.2** Perbandingan masjid tertua dan termegah di Kota Samarinda

(Sumber : <https://www.tribunnews.com/travel/2015/06/01/masjid-shiratal-mustaqiem-tertua-di-samarinda-punya-alquran-berusia-400-tahun>)

Dimana (a) merupakan masjid Shiratal Mustaqiem yang merupakan masjid tertua di samarinda dan (b) merupakan masjid Baitul Muttaqin yang merupakan masjid terbesar dan termegah di Kota Samarinda.

Semakin berkembangnya zaman, arsitektur masjid juga turut berkembang. Seperti pada kasus bangunan Masjid Raya Bandung yang atap kubahnya memiliki transformasi dari tahun ke tahun seperti (Gambar 2.3) dibawah ini.



**Gambar 2.3** Bentuk transformasi kubah Masjid Raya Bandung

(Sumber : Aswati, 2017)

Pada tahun 1852 hingga tahun 1950 kubah masjid Bandung Raya masih berbentuk limas yang mengecil dibagian atasnya dan setelah itu masjid ini mulai menggunakan kubah berbentuk lingkaran (Aswati, 2017).

Bahkan bangunan masjid dapat dijadikan sebuah ikon sebuah daerah. Seperti Masjid Baitul Muttaqin di Kota Samarinda atau yang biasa disebut dengan sebutan Masjid Islamic Center Samarinda. Masjid ini memiliki arsitektur yang mengikuti beberapa arsitektur masjid negara-negara islam di dunia. Dimana bentuk kubah pada masjid ini meniru arsitektur khas Masjid Haghia Sophia, Istanbul, Turki. Kemudian gerbang atau pintu masuk yang tinggi meniru bangunan-bangunan khas eropa kuno (Ariadi, 2019).

Selain itu juga Masjid Sultan Riau memiliki arsitektur yang bercampur antara India dan Turki. Dimana kubah pada masjid ini berbentuk bulat-persegi dan terdapat sebuah pelataran yang memanjang seperti yang ada pada bangunan Taj Mahal di India. Sedangkan menara pada masjid ini meniru gaya negara Turki (Saefullah, 2018).



**Gambar 2.4** Masjid Sultan Riau

(Sumber : <https://www.triptrus.com/destination/99/masjid-riau-sultan-riau-pulau-penyengat>)

Bentuk masjid di Kota Samarinda sendiri umumnya memiliki bentuk yang meniru arsitektur negara Arab dan Turki. Dimana banyak dijumpai masjid-masjid yang menggunakan kerawangan dimana kerawangan sendiri merupakan arsitektur khas negara Arab yang berfungsi untuk membuat ruangan didalam bangunan masjid menjadi lebih dingin (Karyakubah, 2019), dan juga sebagian besar masjid di Kota Samarinda menggunakan kubah yang merupakan arsitektur khas Turki.



**Gambar 2.5** Masjid Raya Darussalam Samarinda

(Sumber : <https://www.flickr.com/photos/53606367@N02/4954814348>)

Masjid Raya Darussalam Samainda sebagai contoh masjid di Kota Samarinda yang mengambil arsitektur Arab dan Turki, dimana kerawangan merupakan arsitektur turki dan kubah lingkaran khas Turki.

Karena beragamnya bentuk arsitektur dari bangunan masjid, maka hal itulah yang membuat bangunan gedung masjid ini tampak unik. Bentuk arsitektur bangunan masjid yang beragam itu membuat struktur masjid pun ikut beragam. Sehingga

dalam mendesain strukturnya banyak hal-hal yang perlu diperhatikan agar bangunan masjid dapat digunakan sebagaimana mestinya dengan sempurna (tidak ada kerusakan).

## **2.5 Kerusakan Bangunan**

Tingkat kerusakan sebuah bangunan gedung memiliki beberapa tingkatan, berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung pada pasal 66, Tingkat kerusakan bangunan dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu tingkat kerusakan ringan, merupakan kerusakan pada elemen non-struktural bangunan gedung. Kerusakan sedang, merupakan kerusakan yang sebagian pada elemen non-struktural dan struktural. Dan kerusakan berat, yaitu kerusakan yang terjadi pada sebagian besar dari elemen bangunan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nanda et al (2020), dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan pengambilan data di lapangan. didapatkan Indeks Kondisi Bangunan dalam studi kasusnya sebesar 87,85% dan kerusakan sebesar 12,15%. Dari angka tersebut, gedung masih tergolong sangat baik.

Kemudian Hasyim (2015), melakukan penelitian untuk mengetahui volume terhadap kerusakan dan nilai indeks keandalan struktur pada kondisi eksisting. Indeks keandalan bangunan dihitung secara analitis dan dengan simulasi Monte Carlo. Hasil yang didapatkan berupa volume kerusakan sebesar 66,67% terjadi pada bagian non-struktural, yaitu pada pintu geser dan kerusakan sebesar 25% terjadi pada bagian struktur kolom K2. Indeks keandalan terkecil pada kolom K3 sebesar 0,41.

Lalu pada penelitian oleh Setiadi (2013), mengidentifikasi kerusakan bangunan dengan studi kasus pada banjir besar Sungai Citarum pada tahun 2010. Identifikasi kerusakan bangunan menggunakan konsep Failure Mechanism of Building Component didapatkan kerusakan pada bangunan yang terkena banjir adalah kerusakan pada dinding, keretakan pada lantai, jamur (jamur) dan erosi yang membuat pondasi dapat terlihat secara visual.

Menurut Janizar dan Kurniawan (2021), kategori tingkat kerusakan bangunan menurut pengamatan visual dibagi menjadi kerusakan struktur ringan, kerusakan struktur sedang dan kerusakan struktur berat. Dimana kerusakan struktur ringan ditandai dengan retak halus dengan lebar keretakan antara 0,075 hingga 0,6 cm dan mencakup area yang luas serta berkurangnya kemampuan struktur bangunan dalam menahan beban. Kerusakan struktur sedang ditandai dengan retak dengan lebar  $\geq$  0,6 cm dan menyebar dan kemampuan struktur bangunan sudah sebagian berkurang. Serta kerusakan struktur berat ditandai dengan adanya keruntuhan yang diakibatkan oleh hilangnya kemampuan struktur bangunan.

Kerusakan bangunan tidak hanya dapat terjadi oleh faktor manusia, namun juga dapat disebabkan oleh faktor alam. Salah satu faktor alam yang paling sering menyebabkan kerusakan bangunan adalah Hujan. Oleh karena itu pada atap setiap bangunan perlu adanya sebuah pipa drainase pembuangan air hujan yang sesuai dengan SNI. Adapun tabel ukuran standar pipa air hujan menurut SNI adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.2** Standar ukuran pipa air hujan menurut SNI 03-7065-2005  
tentang Plambing

(Sumber : SNI 03-7065-2005 Tentang Plambing)

Ukuran Pipa mm	Pipa tegak air hujan	Pipa datar pembuangan air hujan			Talang atap datar terbuka			
		Kemiringan			Kemiringan			
		1%	2%	4%	½%	1%	2%	4%
50	63							
65	120							
80	200	75	105	150	15	20	30	40
100	425	170	245	345	30	45	65	90
125	800	310	435	620	55	80	115	160
150	1290	490	700	990	85	125	175	250
200	2690	1065	1510	2135	180	260	365	520
250		1920	2710	3845	330	470	665	945
300		3090	4365	6185				
350		5525	7800	11055				

CATATAN Tabel ini berdasarkan pada curah hujan 100 mm per jam. Bila curah hujan lebih besar, nilai luas pada tabel tersebut diatas harus disesuaikan dengan cara mengalikan nilai tersebut dengan 10 dibagi dengan kelebihan curah hujan dalam mm perjam.  
Pipa tegak air hujan yang tidak berbentuk pipa (selinder), maka dapat berbentuk lain asalkan pipa tersebut dapat masuk kedalam penampung bentuk lain tersebut. Talang atap yang tidak berbentuk setengah lingkaran harus mempunyai penampung luas yang sama.

## **2.6 Pemeriksaan Bangunan Gedung**

Untuk dapat mendeteksi adanya kerusakan dan/atau mencegah kerusakan menjadi semakin parah, perlu dilakukan adanya pemeriksaan bangunan gedung. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tahun 2010 pemeriksaan bangunan gedung merupakan kegiatan untuk memeriksa keandalan yang mencakup komponen, bahan bangunan, sarana prasarana dan bangunan gedung itu sendiri pada tenggang waktu tertentu. Kegiatan ini dilakukan untuk dapat menyatakan apakah suatu bangunan masih laik difungsikan atau tidak, dibuktikan dengan Surat Laik Fungsi (SLF). Adapun komponen bangunan gedung yang ditinjau dalam pemeriksaan bangunan gedung antara lain :

### **2.6.1 Arsitektural**

Pemeriksaan komponen arsitektural bangunan gedung dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan visual pada penampilan bangunan dan kondisi ruang dalam bangunan.

### **2.6.2 Struktural**

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam hal pemeriksaan komponen struktural bangunan gedung, yang pertama adalah dengan cara melakukan pengamatan visual pada komponen-komponen struktur bangunan (kondisi atap, kolom, balok, plat/dak dan pondasi).

Kedua dengan melakukan pemeriksaan mutu bahan, mutu bahan perlu diperiksa terutama pada bangunan gedung yang telah terkena bencana seperti banjir dan kebakaran.

Ketiga dengan melakukan analisa model, khususnya pada bangunan yang mengalami perubahan fungsi. Analisa model dilakukan untuk mengetahui daya dukung seluruh atau sebagian struktur bangunan.

Kemudian yang terakhir, jika analisa model dirasa kurang dapat dilakukan pengujian beban (uji beban). Pengujian ini mengacu pada SNI 03-2847-1992 tentang Evaluasi Kekuatan dari Struktur Yang Telah Berdiri.

### **2.6.3 Mekanikal**

Pemeriksaan mekanikal bangunan gedung dilakukan dengan memperhatikan sistem tata udara, sistem transportasi vertikal, sistem *plumbing* dan perpompaan dan sistem air bersih dan kotor (sanitasi).

### **2.6.4 Elektrikal**

Pemeriksaan elektrikal bangunan gedung dilakukan dengan memeriksa sistem pengaman kebakaran, sistem pengaman terhadap sambaran petir serta sistem instalasi listrik dan penerangan.

### **2.6.5 Tata ruang**

Pemeriksaan tata ruang meliputi pemeriksaan terhadap penataan ruang terbuka hijau, penataan tanaman, pemeriksaan sirkulasi sarana prasarana orang dan kendaraan serta kelengkapan sarana dan prasarananya.