

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Keandalan Gedung**

Menurut UU No.28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung dalam pasal 3 menyatakan bahwa untuk mewujudkan bangunan gedung yang fungsional, dan sesuai dengan tata bangunan gedung yang serasi dan selaras dengan lingkungannya, harus menjamin keandalan bangunan gedung dari segi keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan. Dipertegas dalam PP No. 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang No.28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, pasal 16 ayat (1) menyatakan bahwa keandalan bangunan gedung adalah keandalan bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan fungsi yang diterapkan. Persyaratan tersebut kemudian dipejelas dalam pasal-pasal berikut:

- Persyaratan keselamatan dijelaskan pada pasal 17 meliputi persyaratan kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatan, serta kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir.
- Persyaratan kesehatan menurut pasal 21 meliputi persyaratan penghawaan, pencahayaan, sanitasi, dan penggunaan bahan bangunan gedung.
- Persyaratan kenyamanan dalam pasal 26 meliputi kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang, kondisi udara dalam ruang, pandangan, serta tingkat kebisingan.
- Persyaratan kemudahan tertera pada pasal 27 meliputi kemudahan hubungan ke, dari dan didalam bangunan gedung, serta kelengkapan prasarana dan sarana dalam pemanfaatan bangunan gedung.

Peraturan ini kemudian harus ditindaklanjuti oleh tiap-tiap daerah menjadi Perda. Namun, dengan pesatnya pembangunan yang terjadi di Indonesia beberapa tahun belakangan hanya beberapa daerah yang telah menetapkan tentang peraturan tentang bangunan gedung. Penilaian keandalan ini kemudian akan menjadi penentuan untuk sertifikasi laik fungsi pada bangunan gedung.

Menurut Baddaruddin,2012 pada Peraturan Menteri PU No.25/PRT/M/2007 tanggal 9 agustus 2007 tentang sertifikasi laik fungsi bangunan gedung menjelaskan persyaratan penerbitan sertifikat laik fungsi bangunan gedung yang terdiri dari:

- a. Pemenuhan persyaratan administratif yaitu pemeriksaan mengidentifikasi kelengkapan, keabsahan, dan kebenaran data dalam dokumen.
- b. Pemeriksaan pemenuhan persyaratan teknis yaitu pemeriksaan meliputi pemenuhan persyaratan tata bangunan, dan persyaratan kendalan bangunan gedung.

Pemeriksaan dan pengujian proses penerbitan SLF bangunan gedung untuk menilai pemenuhan persyaratan teknis meliputi:

- a. Kesesuaian data aktual dengan data dokumen pelaksanaan konstruksi bangunan gedung termasuk *As Built Drawings*, pedoman pengoperasian dan pemeliharaan/perawatan bangunan gedung (manual) dan dokumen ikatan kerja.
- b. Pengujian/test dilapangan (*on site*) dan/atau laboratorium untuk aspek keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan, pada struktur, peralatan dan perlengkapan bangunan gedung, serta prasarana bangunan gedung pada komponen konstruksi atau peralatan yang memerlukan data teknis akurat.
- c. Pengujian/test sebagaimana dimaksud diatas dilakukan dengan pedoman teknis dan tata cara pemeriksaan kelaikan fungsi bangunan gedung.

## 2.2 Persyaratan Kesehatan

Penetapan persyaratan pengendalian dampak lingkungan hanya berlaku bagi bangunan gedung yang dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan (Peraturan Pemerintah No.36 Tahun 2005 tentang Bangunan Gedung). Sarana dan bangunan dapat dikatakan memenuhi syarat kesehatan lingkungan apabila memenuhi kebutuhan fisiologis, psikologis, dan dapat mencegah penularan penyakit antar pengguna, penghuni, dan masyarakat sekitarnya, selain itu juga harus dapat memenuhi syarat dalam pencegahan terjadinya kecelakaan.

Dijelaskan oleh Kalih Tramunyahjaya bahwa persyaratan kesehatan memiliki aspek:

- **Penghawaan**  
Bangunan gedung harus memenuhi persyaratan sistem penghawaan yaitu mempunyai ventilasi alami dan/atau ventilasi buatan yang sesuai dengan fungsinya.
- **Pencahayaan**  
Setiap bangunan gedung yang ingin memenuhi persyaratan pencahayaan alami dan/atau pencahayaan buatan, termasuk pencahayaan darurat yang sesuai dengan fungsinya.
- **Sanitasi**  
Untuk memenuhi aspek sanitasi bangunan gedung harus dilengkapi dengan sistem pemenuhan air bersih, sistem pembuangan air kotor dan/atau air limbah, serta penyaluran air hujan.
- **Penggunaan Bahan**  
Dalam hal ini penggunaan bahan yang dimaksud adalah aman dan tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan.

## 2.3 Drainase Gedung

Drainase diambil dari bahasa Inggris "*drainage*" yang artinya mengalirkan, menguras, atau membuang air. Drainase dapat diartikan sebagai serangkaian bangunan air yang memiliki fungsi mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan sehingga kawasan tersebut dapat berfungsi dengan maksimal (Suripin, 2004). Jaringan drainase haruslah dibuat terpisah dengan saluran air

limbah karena saluran air limbah baik dari dapur, air cuci, kamar mandi, dan kakus haruslah dibuang ke jaringan pengumpul air limbah. Hal tersebut dinyatakan dalam Peraturan Pemerintah No. 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air.

Pengaliran air hujan pada gedung dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan sistem gravitasi dan sistem bertekanan. Sistem gravitasi ialah sistem yang melalui pipa dari atap atau balkon gedung menuju lantai dasar untuk disalurkan pada penampung air hujan. Sedangkan pada sistem bertekanan air hujan yang masuk ke lantai dasar kemudian dipompakan untuk selanjutnya menuju penampung air hujan (SNI 03-7065-2005).

Drainase terbagi dua yaitu drainase atap dan drainase bawah tanah. Pada drainase atap memiliki ketentuan harus kedap air dan memiliki saringan yang dipasang pada lubang talang tegak. Saringan tersebut harus menonjol sekurang-kurangnya 10 cm dari atas permukaan atap atau talang datar diukur dari lubang masuk talang tegak. Jumlah luas lubang saringan tidak boleh lebih kecil dari 1,5 kali luas penampang tegak. Pada drainase bawah tanah atau yang dipasang pada lantai keider (besmen) suatu gedung harus lebih atau sama dengan 100 mm (SNI 03-7065-2005).

Terdapat dua aspek yang menjadi perhatian pada sistem drainase untuk atap, yaitu efektif dan cepat penghilangan air dari permukaan atap, selain itu memastikan tidak ada genangan yang tersisa setelah hujan. kapasitas saluran atap harus memadai untuk mengumpulkan, menyimpan dan membuang air hujan. Penyaluran air hujan yang efektif didapat dari permukaan grading yang tepat, kapasitas debit yang memadai sistem drainase dan pemilihan bahan atap yang tepat (Tavukcuoglu, 2007). Saluran drainase yang tepat harus memperhatikan karakteristik bangunan, kapasitas debit, dan kondisi iklim yang berlaku (Hall,1996).

Didalam pengecekan saluran drainase gedung perlu diperhatikan beberapa aspek, yang pertama adalah pengecekan kemiringan. Kemiringan saluran drainase mengacu kepada standar yang telah ditentukan pada SNI 03-7065-2005 tentang Plambing yang menyatakan bahwa kemiringan pipa air hujan datar yang dengan

ukuran 75 mm harus dipasang dengan kemiringan minimal 2% dan untuk pipa dengan ukuran yang lebih besar memiliki kemiringan 1%. Kemiringan yang lebih kecil hanya diperbolehkan apabila telah dibenarkan oleh pihak pejabat yang berwenang.

Kriteria yang kedua adalah kondisi talang datar sistem drainase yang terdapat pada gedung. Talang datar memiliki kriteria yang tercantum pada SNI 8153:2015 tentang Sistem Plambing Pada Bangunan Gedung yaitu kesesuaian antara ukuran talang dengan daerah tangkapan hujan atau dalam hal ini adalah atap gedung dan juga debit hujan yang akan diterima seperti yang dapat dilihat pada tabel 2.1 tentang Penentuan Ukuran Perpipaan Air Hujan Horizontal. Selain kesesuaian dengan standar yang berlaku perlu diperhatikan juga kondisi dan kinerja talang datar untuk mengalirkan air secara optimum.

Kriteria ketiga yang perlu dipenuhi adalah talang tegak. Seperti halnya talang datar, talang tegak mengacu kepada SNI 8153:2015 tentang Sistem Plambing Pada Bangunan Gedung. Standar ini mengatur kesesuaian ukuran talang tegak dengan daerah tangkapan hujan dan juga debit air hujan yang akan diterima. Standar talang tegak yang dijadikan acuan penilaian dapat dilihat pada tabel 2.2 tentang Ukuran talang atap, pipa utama, dan perpipaan tegak air hujan. Kondisi talang juga sangat diperhatikan dengan adanya pemeliharaan rutin dari pihak pemilik gedung.

Kriteria saluran drainase yang keempat adalah *screen* atau saringan. Mengacu kepada SNI 03-7065-2005 tentang Plambing menyebutkan bahwa saringan harus dipasang pada lubang talang tegak. Saringan tersebut harus menonjol sekurang kurangnya 10 cm diatas permukaan atap atau talang datar yang diukur dari lubang masuk talang tegak. Selain itu, jumlah lubang saringan tidak boleh lebih kecil dari 1,5 kali luas penampang talang tegak. Tetapi untuk saringan drainase atap yang dipelihara teratur dapat digunakan saringan rata yang dipasang rata dengan permukaan geladak atau atap. Untuk saringan jenis rata ketentuannya adalah tidak boleh memiliki jumlah lubang 2 kali lebih luas dari talang tegak.

Selanjutnya adalah kriteria data hujan, pada penilaian sistem drainase gedung data hujan diperlukan sebagai penentu kesesuaian sistem drainase yang dibutuhkan pada gedung yang akan dinilai. Data hujan ini didapat dari dokumen yang telah dimiliki oleh pihak bangunan gedung. Perhitungan data hujan harus terus diulang perhitungannya sesuai dengan periode ulang hujan yang telah ditentukan,

Koefisien pengaliran air juga menjadi salah satu kriteria pada sistem drainase bangunan gedung. Koefisien pengaliran merupakan suatu nilai yang menunjukkan persentase kualitas curah hujan yang menjadi aliran permukaan dari curah hujan total setelah mengalami penyerapan ke tanah (Giovan, 2013).

Tabel 2.1 Penentuan Ukuran Perpipaan Air Hujan Horisontal

Ukuran Pipa	Debit	Luas bidang datar horisontal maksimum yang diperbolehkan pada berbagai nilai curah hujan (m <sup>2</sup> )					
		25,4 mm/jam	50,8 mm/jam	76,2 mm/jam	101,6 mm/jam	127 mm/jam	162,4 mm/jam
Inci	L/dt						
3	0,06	305	153	102	76	61	51
4	2,04	699	349	233	175	140	116
5	4,68	1241	621	414	310	248	207
6	8,34	1988	994	663	497	398	331
8	13,32	4273	2137	1427	1068	855	713
10	28,68	7692	3846	2564	1923	1540	1282
12	51,6	12374	6187	4125	3094	2476	2062
15	83,04	22110	11055	7370	5528	4422	3683

Sumber: SNI 8153:2015

Catatan:

Untuk nilai curah hujan selain dari catatan tersebut, maka untuk menentukan area atap yang diijinkan dengan membagi daerah tertentu dalam kolom (25,4 mm/j) dengan tingkat curah hujan yang diinginkan.

Tabel 2.2 Ukuran talang atap, pipa utama, dan perpipaan tegak air hujan

Ukuran saluran	Debit	Luas atap maksimum yang diperbolehkan pada berbagai nilai curah hujan (m <sup>2</sup> )											
		25,4 mm/j	50,8 mm/j	76,2 mm/j	101,6 mm/j	127 mm/j	162,4 mm/j	178 mm/j	203 mm/j	229 mm/j	254 mm/j	279 mm/j	305 mm/j
inci	L/dt												
2	1,8	268	134	89	67	53	45	38	33	30	27	24	22
3	5,52	818	409	272	204	164	137	117	102	91	82	74	68
4	11,52	1709	855	569	427	342	285	244	214	190	171	156	142
5	21,6	3214	1607	1071	804	643	536	459	402	357	321	292	268
6	33,78	5017	2508	1672	1254	1003	836	717	627	557	502	456	418
8	72,48	10776	5388	3592	2694	2155	1794	1539	1347	1197	1078	980	892

Catatan:

1. Kapasitas aliran maksimum pengaliran (L/dt) dengan perkiraan 44 mm tinggi air dalam saluran
2. Untuk nilai curah hujan selain tercatat tersebut, jumlah luas atap yang tersedia dibagi dengan area yang diberikan dalam kolom 25,4 mm/jam dengan tingkat curah hujan yang diinginkan

## **2.4 Air Hujan**

### **2.4.1 Pemanenan Air Hujan**

Pemanenan air hujan atau *Rainwater Harvesting* adalah sebuah kegiatan penampungan air hujan yang dapat dimanfaatkan untuk sarana kegiatan manusia. Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 pasal 1 ayat 1 pemanfaatan air hujan adalah serangkaian kegiatan mengumpulkan, menggunakan, dan/atau meresapkan air hujan ke dalam tanah. Sedangkan pada pasal 3 disebutkan, kolam pengumpul air hujan adalah kolam atau wadah yang dipergunakan untuk menampung air hujan yang jatuh di atap bangunan (rumah, gedung perkantoran, atau industri) yang disalurkan melalui tiang. Pemanenan air hujan dapat dijadikan salah satu solusi penyediaan air alternatif yang dapat dijadikan sebagai solusi (Nataro, 2016). Pertumbuhan yang cepat pada populasi, urbanisasi, industrialisasi, memberikan tekanan pada sumber daya air yang ada (Lee, 2016). Di masa depan dibutuhkan alternatif untuk mengatasi kelangkaan air. Strategi seperti pemanenan air hujan sangat diperlukan. Penerapan pemanenan air hujan memiliki manfaat-manfaat lainnya termasuk mengurangi limpasan air hujan, penyediaan air non-konsumsi, penggunaan air untuk agro-forestry, dan yang terpenting adalah penghematan biaya (Lani, 2018)

### **2.4.2 Sumur Resapan Air Hujan**

Sumur resapan adalah prasarana yang dibuat untuk menampung dan meresapkan air hujan ke dalam tanah. Menurut SNI 03-2453-2002 tentang perencanaan sumur resapan air hujan, sumur resapan air hujan adalah prasarana untuk menampung dan meresapkan air hujan ke dalam tanah. Pembuatan sumur resapan air hujan bertujuan untuk konservasi air tanah dan sebagai salah satu usaha untuk mengendalikan limpasan air hujan. Persyaratan umum yang harus dipenuhi untuk pembuatan sumur resapan air hujan adalah sebagai berikut:

1. Sumur resapan air hujan ditempatkan pada lahan yang relatif datar



2. Air hujan yang masuk kedalam sumur resapan adalah air yang tidak tercemar
3. Penetapan sumur air hujan harus memperhatikan keamanan bangunan sekitarnya
4. Memperhatikan peraturan daerah
5. Hal-hal yang tidak memenuhi ketentuan ini harus disetujui instansi yang berwenang

Mengacu kepada Peraturan Daerah Sleman Nomor 5 tahun 2011 tentang Bangunan Gedung pada pasal 54 diatur persyaratan sistem penyaluran air hujan memiliki ketentuan sebagai berikut:

- a. Setiap 60 meter persegi lahan tertutup perkerasan dan/atau bangunan dibuat peresapan air hujan dengan volume  $1.5 \text{ m}^3$  atau dengan sistem lubang biopori, dengan cara perhitungan:
  1. Volume peresapan air hujan yang dibutuhkan: [luas lahan yang tertutup bangunan dan/atau perkerasan ( $\text{m}^2$ ) :  $60\text{m}^2 \times 1,5\text{m}^3$
  2. Jumlah lubang resapan biopori diperhitungkan dengan rumus: jumlah LRB = intensitas hujan (mm/jam) x luas bidang kedap ( $\text{m}^2$ ) / laju peresapan air per lubang (liter/jam)
- b. Saluran pembuangan air hujan dilengkapi dengan perencanaan peresapan air hujan sebagai koservasi air, dengan diameter saluran paling sedikit 0,8 (nol koma delapan) meter dan kedalaman paling sedikit 3 (tiga) meter.