

NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)
OBSERVASI KERUSAKAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG : STUDI
KASUS TIGA MASJID DI KOTA SAMARINDA
BUILDING STRUCTURE DAMAGE OBSERVATIO : CASE STUDY
THREE MOSQUE IN SAMARINDA CITY

Anang Akbar Arha¹, Muhammad Noor Asnan²



DISUSUN OLEH :

ANANG AKBAR ARHA

NIM. 17111024430004

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR

2021

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

**Observasi Kerusakan Struktur Bangunan Gedung : Studi Kasus Tiga
Masjid di Kota Samarinda**

***Building Structure Damage Observation : Case Study Three Mosque
in Samarinda City***

Anang Akbar Arha¹, Muhammad Noor Asnan²



Disusun Oleh :

Anang Akbar Arha

NIM. 17111024430004

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

Dengan ini kami mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian dengan

judul :

**Kajian Teknis Kerusakan Struktur Bangunan Gedung Masjid di Tiga
Kecamatan Kota Samarinda**

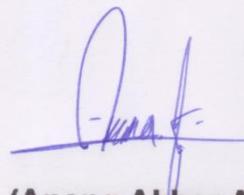
Bersama dengan surat ini kami lampirkan naskah publikasi

Dosen Pembimbing



(Muhammad Noor Asnan, ST., MT., IPM.)
NIDN. 11129126601

Peneliti



(Anang Akbar Arha)
NIM. 17111024430004

**Mengetahui,
Ketua**

Program Studi S1 Teknik Sipil



Pitoyo, S.T., M.Sc.
NIDN. 1119128401

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN TEKNIS KERUSAKAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG MASJID DI
TIGA KECAMATAN KOTA SAMARINDA**

NASKAH PUBLIKASI

DISUSUN OLEH

Anang Akbar Arha

17111024430004

Diresmikan dan Diujikan

Pada Tanggal 05 Juli 2021

Penguji 2

(Mochamad Solikin, ST., MT., Ph. D.)

NIDN. 0617127201

Penguji 1

(Isnaini Zulkarnain, ST., MT.)

NIDN. 1103128104

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Pitoyo, ST., M. Sc.)

NIDN. 1119128401

Observasi Kerusakan Struktur Bangunan Gedung : Studi Kasus Tiga Masjid di Kota Samarinda

Anang Akbar Arha¹, Muhammad Noor Asnan²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

²Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email : 17111024430004@umkt.ac.id

INTISARI

Untuk membantu kebutuhan manusia untuk beribadah salah satunya diperlukan adanya bangunan gedung masjid. Bangunan gedung masjid yang digunakan, sejalan dengan proses waktu dan kondisi dapat mengalami perubahan berupa berkurangnya kualitas bangunan, baik berupa aspek keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan. Penelitian ini akan difokuskan pada keandalan struktur bangunan. Penilaian kerusakan dilakukan dengan cara observasi secara visual deskriptif dan mendokumentasikannya, kemudian menganalisis data untuk mendapatkan kerusakan dan tingkat kerusakan. Hasil penelitian ini didapat tingkat kerusakan pada Masjid Yayasan Fastabikul Khairat terjadi kebocoran dak atap dan termasuk kerusakan ringan, begitu juga pada masjid Syaichona Cholil Pertiwi dengan tingkat kerusakan sedang. Kemudian masjid Baitul Maghfiroh dengan kerusakan kolom dan termasuk kerusakan sedang. Selanjutnya diperoleh indikator diagnosa awal kerusakan struktur pada tiga masjid tersebut.

Kata kunci: Kerusakan bangunan; Struktur; Keandalan; Tingkat kerusakan; Indikator kerusakan

Building Structure Damage Observation : Case Study Three Mosque in Samarinda City

Anang Akbar Arha¹, Muhammad Noor Asnan²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

²Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email : 17111024430004@umkt.ac.id

ABSTRACT

To assist human needs for worship, one if which is required a mosque building. Mosque building that used, in line with the time and condition it could be changed in term of quality decreasing, as like safety aspect, soundness, convenience and easiness. In this research would be focused on building structure reliability. Damage valuationing conducted by descriptive visual observation and take its documentation, afterwards analyze the data to obtain the damage and its extent. The result from this research obtained damage extent of Yayasan Fastabikul Khairat mosque occured leak on the roof and includes light damage extent, likewise on Syaichona Cholil Pertiwi mosque by the medium damage extent. Afterwards Baitul Maghfiroh mosque by column damage and includes medium damage extent. Furthermore obtained the first diagnose indicator of structure damage in those three mosque.

Keywords: Building damage; Structure; Reliability; Damage extent; Damage indicator

PENDAHULUAN

Sejak dahulu kala, manusia membutuhkan sebuah tempat tinggal. Dalam memenuhi kebutuhannya tersebut, manusia membuat sebuah bangunan. Dalam penjelasan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 16 Tahun 2021, bangunan merupakan wujud dari hasil pekerjaan konstruksi yang berfungsi sebagai tempat manusia untuk berhuni, kegiatan usaha, kegiatan keagamaan, sosial atau kegiatan khusus lainnya. Setiap bangunan harus memenuhi persyaratan keandalan bangunan, yaitu keselamatan bangunan gedung, kesehatan bangunan gedung, kenyamanan bangunan gedung dan kemudahan bangunan gedung.

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. Bahkan masjid digunakan sebagai tempat pengungsian dan tempat perlindungan. Masjid Kobe Muslim yang berada di Jepang dimana sempat dijadikan tempat pengungsian saat terjadi gempa pada tahun 1995 dan selama perang dunia ke-2 karena strukturnya yang kokoh (Utaka, 2016). 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. Pada masjid Kocatepe dengan arsitektur era Ottoman, kubah beton memiliki teknologi rongga resonator untuk menyeimbangkan frekuensi gempa pada bagian dalam bangunan masjid (Sü & Yilmazer, 2008).

Indonesia sebagai negara dengan penduduk muslim terbesar di dunia dengan jumlah penganut agama Islam sebanyak 204 juta penduduk (Sari et al., 2013). Dengan jumlah tersebut, maka diperlukan bangunan masjid yang banyak. Di Kota Samarinda sendiri, terdapat sebanyak 125 masjid masjid yang terdata dalam peta pada google (Arvantino et al., 2021). Dari jumlah masjid tersebut, sebagian besar berlokasi pada daerah yang rawan banjir. Penyebab paling utama banjir adalah intensitas hujan (Harisuseno et al., 2020). Intensitas hujan di Kota Samarinda sebesar 213,9 mm pada tahun 2017. Kriteria intensitas hujan dibagi menjadi intensitas ringan antara 5-20 mm, intensitas sedang 20-50 mm, intensitas lebat 100-150 mm dan intensitas ekstrem lebih dari 150 mm (BMKG, 2017) Banjir dapat berdampak pada bagian struktural dan arsitektural bangunan.

Sehingga dalam menentukan keandalan struktur bangunan, harus memperhatikan kondisi ini. Terlebih lagi jika hal tersebut terjadi pada sarana umum seperti masjid yang mempunyai fungsi tempat ibadah yang digunakan banyak orang.

Selain banjir, terdapat hal-hal lain yang dapat mempengaruhi keandalan sebuah bangunan. Salah satunya adalah umur bangunan. Dalam PP Nomor 16 Tahun 2021 pada pasal 158 menyebutkan dimana umur bangunan selama 50 tahun masih memenuhi fungsi dan keandalan bangunan. Sedangkan menurut Hartono et al., (2015), umur sebuah bangunan dapat diperpanjang jika bangunan tersebut rutin dilakukan pemeliharaan (maintenance). Jika bangunan tidak dilakukan pemeliharaan, bangunan dapat mengalami kerusakan dan dapat mempengaruhi keandalan bangunan.

Penyebab kerusakan tidak hanya disebabkan oleh penyebab tunggal, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan terhadap semua kemungkinan yang terjadi. Menurut Janizar dan Kurniawan (2021), kategori tingkat kerusakan bangunan menurut pengamatan visual dibagi menjadi kerusakan struktur ringan, ditandai dengan retak halus dengan lebar keretakan antara 0,075 hingga 0,6 cm. Kerusakan struktur sedang, ditandai dengan retak dengan lebar $\geq 0,6$ cm menyebar dan kemampuan struktur bangunan sudah sebagian berkurang. Kerusakan struktur berat ditandai dengan adanya keruntuhan yang diakibatkan oleh hilangnya kemampuan struktur bangunan. Namun berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021, 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 struktur 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.

Penelitian yang dilakukan oleh Joria et al., (2020), dengan menentukan penyebab keretakan pada dinding rumah dengan menggunakan metode wawancara dan visual. Didapatkan faktor penyebab keretakan dinding seperti faktor tanah, pergeseran pondasi, getaran kendaraan, usia bangunan, bencana dan kurangnya perawatan.

Berbeda dari penelitian yang dilakukan oleh Nanda et al., Hasyim, dan Setiadi, pada penelitian ini menggunakan metode visual deskriptif. Metode ini sama seperti yang dilakukan oleh Joria. Yang membedakan adalah penelitian ini dilakukan pada objek bangunan masjid, menentukan penyebab kerusakan dan menentukan tingkat kerusakannya.

Metode pengamatan dengan cara visual sebagai diagnosis awal bangunan gedung masjid, dengan cara ini dapat ditentukan penyebab kerusakan secara mudah dan cepat. Kemudian dapat ditentukan tingkat kerusakannya. Untuk kondisi kerusakan ringan dapat langsung diberikan solusi perbaikan. Untuk kasus kerusakan sedang perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut berupa pengujian teknis, seperti pemeriksaan kualitas material dan pemeriksaan kondisi struktur yang terpasang. Untuk kasus berat yang mempengaruhi keamanan struktur secara menyeluruh harus dilakukan penelitian lebih detail dan menyeluruh atau dilakukan audit bangunan. Pada kasus kerusakan sedang dan berat, solusi berupa rencana teknis perbaikan sesuai dengan PP Nomor 16 pasal 66. Hasil dari penelitian ini diperoleh indikator kerusakan, tingkat kerusakan dan solusi perbaikannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada objek berupa bangunan masjid yang mengalami kerusakan sebagai sampel diambil sebanyak tiga masjid pada tiga kelurahan yang berbeda dengan durasi penelitian selama 2 bulan.

Diagnosis awal kerusakan bangunan dilakukan dengan tahapan berikut ini.

Tahap survey awal, memilih enam masjid yang akan diperiksa dengan melihat kondisi umum dan wawancara kepada pengurus masjid, sehingga terpilih tiga masjid yang menjadi objek penelitian. Tahap pengumpulan data umum dan data teknis masjid. Data-data ini diperoleh dari pengurus masjid berupa dokumen teknis masjid.

Tahap Observasi visual bangunan masjid. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan secara menyeluruh baik di luar maupun dalam bangunan dengan cara mencatat kondisi- kondisi dan mendokumentasikannya. Tahap ini diperoleh data teknis kerusakan bangunan.

Tahap akhir berupa kompilasi dan analisis data teknis kerusakan, hingga diperoleh kerusakan dan tingkat kerusakannya berdasarkan pedoman atau peraturan- peraturan yang berlaku. Serta menentukan alternatif perbaikan atau tindak lanjut untuk mengatasi kerusakan tersebut.

Alat-alat utama yang dibutuhkan dalam proses observasi adalah meteran digital, kamera dan drone.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Umum Masjid

Objek observasi pertama adalah masjid Fastabikul Khairat yang merupakan bangunan tempat ibadah dengan luas tanah 5000 m². Dibangun pada tahun 2000, berada di pusat kota, Kelurahan Gunung Kelua yang merupakan kawasan banjir. Memiliki dua lantai dengan total luas bangunan 2300 m² dengan perawatan satu tahun sekali.

Kedua adalah masjid Syaichona Cholil Pertiwi, bangunan tempat ibadah dengan luas tanah 3952 m². Dibangun pada tahun 1999, berada di Kelurahan Selili yang merupakan kawasan pemukiman dan kawasan bebas banjir. Memiliki satu lantai dengan total luas bangunan 1200 m² dengan perawatan dua kali dalam setahun.

Terakhir adalah masjid Fastabikul Khairat, merupakan bangunan tempat ibadah dengan luas tanah 900 m². Dibangun pada tahun 2020, berada di pusat kota, Kelurahan Lok Bahu yang merupakan kawasan banjir. Dibangun dua lantai dengan luas lantai 671,25 m² dan masih dalam tahap renovasi pembangunan kembali karena terdampak banjir. Dokumen teknis yang diperoleh saat pengumpulan data sangat terbatas, bahkan gambar As-Build drawing tidak diperoleh.

2. Masjid Yayasan Fastabikul Khairat

Kerusakan yang umum terjadi pada bangunan gedung masjid adalah kebocoran seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi plafond

Indikasi penyebab kebocoran bisa disebabkan karena ketidak mampuan saluran pembuangan air (drainase) pada dak atap untuk membuang air. Sehingga setiap hujan datang, air pada dak atap menggenang dan tidak dapat terbuang dengan cepat. Terlihat pada Gambar 2, dimana saluran pembuangan yang terdapat pada dak atap masjid ini hanya berjumlah 3 buah dengan ukuran diameter 5 cm.



Gambar 2. Drainase atap, pipa diameter 5 cm

Untuk mengetahui jumlah talang air hujan, dapat mengacu pada SNI 03-7065 2005 dimana standar ukuran talang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tabel luas atap yang diijinkan menggunakan pipa tegak

No	Ukuran pipa (mm)	Luas atap (m ²)
1	50	63
2	65	120
3	80	200
4	100	425
5	125	800
6	150	1290
7	200	2690

Curah hujan di Kota Samarinda pada tahun 2017 sebesar 213,9 mm dan diameter pipa 5 cm, kemudian dihitung jumlah talang air hujan. Dak atap masjid ini memiliki luas sebesar 103,5 m².

$$\text{Beban curah hujan} = \frac{\text{Curah hujan 100 mm}}{\text{Curah hujan real}}$$

$$= \frac{100}{213,9} = 0,47$$

Nilai tersebut kemudian dikali dengan luas ijin sesuai dengan ukuran pipa yang ada, maka

$$\text{Pipa tegak air hujan} = 63 \cdot 0,47 = 29,61 \text{ m}^2$$

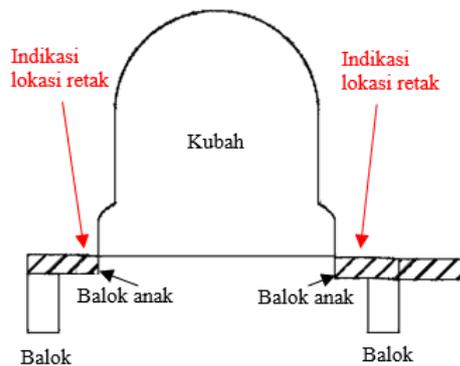
Maka jumlah talang air hujan yang dibutuhkan dengan ukuran 50 mm adalah

$$n \text{ talang} = 103,5/29,61 = 3,5$$

(seharusnya digunakan 4 buah)

Sedangkan jumlah pipa yang terpasang pada bangunan hanya 3 buah. Sehingga pengaliran air tidak maksimal dan mengakibatkan terjadinya genangan yang relatif lama.

Selain itu, diduga penyebab kebocoran pada bangunan masjid ini disebabkan oleh struktur atap dengan kubah yang menumpu pada balok anak overstack seperti Gambar 3. Jumlah kubah kecil sebanyak empat buah yang berada pada tiap sudut bangunan masjid.



Gambar 1. Lokasi keretakan dak atap

Beban dari kubah tersebut menyebabkan momen negatif pada balok overstack sehingga balok pada bagian atas tertarik yang menyebabkan balok serta dak atap mengalami keretakan. Keretakan ini dan genangan air mengakibatkan genangan air masuk melalui celah-celah keretakan sehingga menimbulkan rembes dan kebocoran dak atap.

Berdasarkan kondisi kerusakan pada atap bangunan ini, maka menurut PP Nomor 16 tahun 2021 pada pasal 66, tingkat kerusakan pada bangunan ini termasuk tingkat kerusakan ringan.

Solusi pertama perlu dilakukan pemeliharaan secara berkala pada dak atap agar tidak terdapat lumpur/endapan yang dapat merusak permukaan dak atap.

Solusi kedua, dapat dilakukan dengan memberi waterproof pada keretakan sehingga menghambat merembesnya air kedalam beton. Sesuai dengan penelitian Ariyanto (2020), dimana untuk mengatasi kebocoran dak atap maka perlu diberikan *waterproofing*.

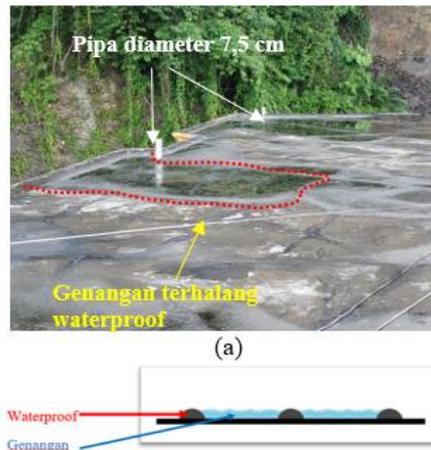
3. Masjid Syaichona Cholil Pertiwi

Kerusakan yang terjadi pada masjid ini sama seperti pada masjid sebelumnya, yaitu kebocoran pada dak atap. Kebocoran terjadi pada hampir seluruh bagian masjid, diperkirakan 40% dari total luas dak atap.



Gambar 4. Kondisi dak atap

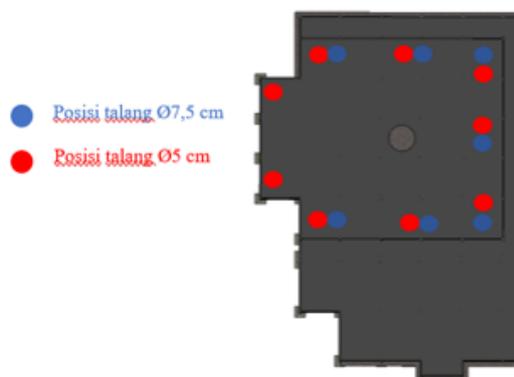
Genangan air ini tidak bisa dialirkan menuju pipa-pipa pembuangan yang ada pada sisi tepi dak atap dikarenakan banyaknya lapisan-lapisan waterproofing sehingga banyak air yang terperangkap pada dak atap terlihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 5. Kondisi dak atap, (a) genangan air, (b) gambar potongan kondisi atap

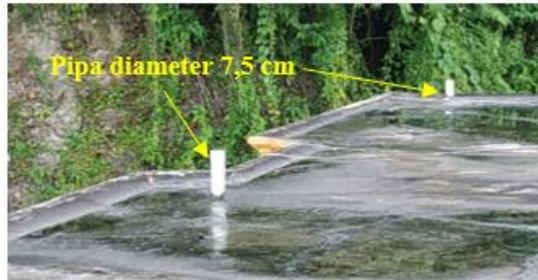
Waterproof digunakan untuk melapisi area beton yang mengalami retak atau berlubang. Kondisi ini menunjukkan bahwa indikasi pekerjaan pengecoran dak atap tidak memenuhi standar. Seharusnya metode pengecoran dilakukan sekaligus pada seluruh dak atap agar beton menjadi monolit. Selain itu untuk menghindari banyaknya stop cor yang dapat mengakibatkan rembesan.

Selain itu, jumlah pemasangan pipa drainase juga harus sesuai dengan standar. Sesuai dengan perhitungan SNI sebagaimana perhitungan sebelumnya, diperoleh jumlah pipa sebanyak 11 buah diameter 7,5 cm. Terlihat yang dipasang pada dak atap bangunan ini hanya terdapat 7 buah. Namun jumlah tadi dapat dipenuhi dengan terpasangnya tambahan 9 buah pipa drainase berukuran 5 cm. Maka kebutuhan pipa untuk mengalirkan air sudah memenuhi syarat terlihat seperti Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Titik lokasi pemasangan pipa drainase

Namun, pemasangan pipa berukuran 7,5 cm tidak sesuai standar, dimana terlihat seperti Gambar 7 pemasangan pipa terlihat lebih tinggi dari dak atap. Pipa tersebut seharusnya memiliki ketinggian (level) yang sama dengan permukaan dak atap.

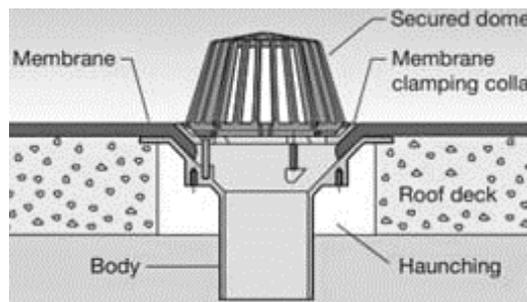


Gambar 7. Drainase atap, pipa diameter 7,5 cm

Pemasangan pipa drainase yang tidak sesuai dengan standar membuat genangan air tidak dapat dialirkan keluar bangunan.

Dari kondisi kerusakan pada dak atap bangunan masjid ini, menurut PP Nomor 16 tahun 2021 pada pasal 66, tingkat kerusakan pada bangunan masjid ini termasuk kerusakan sedang.

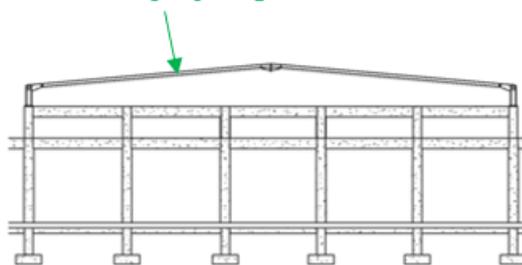
Solusi pertama adalah dengan memasang talang air hujan dengan benar sesuai dengan SNI 03-7065-2005 tentang Plambing. Talang air hujan yang dipasang terlalu tinggi harus dipotong sesuai level permukaan dak atap, dan memberi ven (saringan talang) seperti Gambar 8.



Gambar 8. Saringan talang pembuangan

Solusi kedua memberikan penutup atap tambahan menggunakan struktur rangka baja ringan. Dengan memasang atap tambahan, air hujan tidak akan menggenangi dak atap seperti Gambar 9.

Struktur atap baja ringan



Gambar 9. Ilustrasi struktur penutup atap tambahan

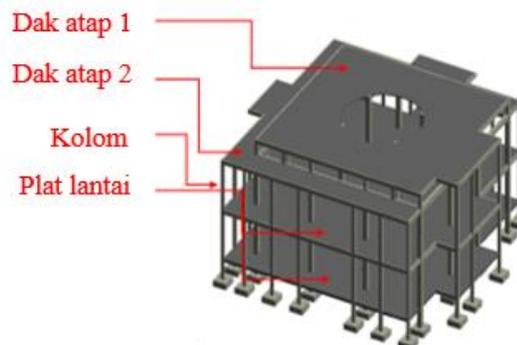
4. Masjid Baitul Magfiroh

Karena bangunan masjid ini masih dalam tahap renovasi, maka dak atap masjid ini masih dapat diamati dengan jelas. Secara visual kondisi dak atap tidak ditemukan adanya keretakan atau lendutan, namun yang perlu diperhatikan adalah bagaimana sistem drainase pembuangan air hujan pada dak atap masjid ini.



Gambar 10. Kondisi pipa drainase

Pada bangunan masjid ini, sistem pembuangan air hujan pada dak atap menggunakan pipa dengan ukuran diameter 7,5 cm terlihat pada Gambar 10. Dengan jumlah talang yang terpasang sebanyak 11 buah dan luas atap 306,66 m². Sedangkan berdasarkan perhitungan SNI sebagaimana identik dengan perhitungan sebelumnya, diperoleh jumlah pipa sebanyak 6 buah. Dengan demikian, jumlah pipa pembuangan sudah memenuhi syarat. Namun yang perlu diperhatikan adalah pemasangan pipa drainase tersebut.



Gambar 11. Model 3D struktur masjid Baitul Maghfiroh

Masjid ini memiliki dua dak atap yang mana dak atap 1 merupakan dak atap yang lebih tinggi tempat kubah berada dan dak atap 2 merupakan dak atap yang berada lebih rendah dari dak atap 1. Pada dak 1 tidak ditemukan adanya pipa saluran pembuangan. Hal ini akan menyebabkan genangan air pada dak atap 1 akan turun menggenangi dak 2 sehingga akan menambah genangan pada dak 2 seperti Gambar 11.

Pada kolom lantai dua ditemukan beberapa kolom yang mengalami segregasi (keropos) terlihat pada Gambar 12. Kondisi ini dapat mengurangi kekuatan dari kolom tersebut



Gambar 12. Kondisi kolom yang keropos

Solusi yang harus diperhatikan kedepannya agar dak atap menjadi aman adalah dengan memotong pipa talang air hujan sesuai dengan level dak atap dan memasang saringan talang sesuai dengan SNI 03-7065-2005 tentang Plambing. Selain itu juga talang pipa harus dilakukan pemeriksaan secara berkala untuk memastikan talang tidak dalam keadaan tersumbat. Kemudian memperbaiki kolom yang keropos dengan grouting.

KESIMPULAN

Kerusakan yang terjadi pada masjid Fastabikul Khairat berupa kebocoran pada dak atap. Dugaan penyebab utama adalah keretakan pada dak atap area sekitar kubah kecil dengan tingkat kerusakan sedang.

Kerusakan pada masjid Syaichona Cholil Pertiwi berupa kebocoran pada sebagian besar dak atap. Penyebab utama kebocoran karena banyaknya stop cor pada saat pelaksanaan dengan tingkat kerusakan sedang.

Masjid Fastabikul Khairat masih dalam tahap renovasi. Kerusakan pada masjid ini terjadi pada kolom lantai 2 dengan tingkat kerusakan sedang. Khusus pada dak atap 1 seperti Gambar 11 perlu dipasang talang dan alirannya diarahkan menuju pembuangan dak atap 2.

Berdasarkan kondisi kerusakan yang terjadi pada ketiga masjid ini, didapat indikator dalam mendiagnosis kerusakan yang terjadi dan tingkat kerusakannya sebagaimana pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Indikator untuk diagnosis kerusakan

Masjid	Kerusakan	Indikator
Fastabikul Khairat	Dak atap bocor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plafond bercak. 2. Dak atap tidak terawat. 3. Overstack balok anak dan dak atap sebagai tumpuan kubah.
Syaichona Cholil Pertiwi	Dak atap bocor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banyak sambungan cor yang dilapisi <i>waterproof</i>. 2. Terdapat genangan

		air pada dak atap.
		3. Dak atap retak.
		4. Cat dak atap bagian dalam terkelupas.
Baitul Maghfiroh	Kolom keropos	1. Agregat kasar terlihat jelas.
		2. Tulangan kolom terlihat jelas.
		3. Permuakaan tidak rata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada proyek KDM (Kerjasama Dosen Mahasiswa) Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur (UMKT), yang memberikan dukungan untuk menyelesaikan penelitian dan penulisan artikel ini.

REFERENSI

- Ariyanto, A. S. (2020). Analisis Jenis Kerusakan Pada Bangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus Pada Gedung Apartemen dan Hotel Candiland Semarang). *Jurnal Polines*, (6),1 45-57.
- Arviantino, F. N., Gata, W., Kurniawati, L., Setiawan, Y. A., & Priansyah, D. (2021). Penerapan Alogirtma Greedy Dalam Pencarian Jalur Terpendek Pada Masjid-Masjid di Kota Samarinda. *Metik Jurnal*, (5),1 8-11.
- Badan Standarisasi Nasional. (2005). SNI 03-7065-2005 tentang Plambing.
- BMKG. (2007). Amount of Precipitation and Number of Rainy Days by Month in Samarinda Municipality. Samarinda: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Samarinda.
- Handoko, W. (2013). Karakteristik Arsitektur Masjid Kuno Dan Perembangan Islam Di Maluku. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Arkeologi*, (31),1 1-80.
- Harisuseno, D., Soetopo, W., & Arsy, F. L. (2020). Formulasi Intensitas Hujan dan Kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) yang Sesuai pada Wilayah Hulu Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. *Media Teknik Sipil*, (18) 2,83-93.
- Hartono, W., Cahyarini, V. P., & Sugiyarto. (2015). Prioritas Pemeliharaan Bangunan Gedung Puskesmas Dengan Bahasa Pemrograman Visual Basic Berbasis Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus Gedung Puskesmas Kabupaten Sidoarjo). *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 1145-1150.
- Hasyim, W. (2015). Keandalan Komponen Struktur Kolom Gedung Dengan Kerusakan Dan Penurunan Pondasi. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, (1)2.
- Janizar, S., & Kurniawan, E. (2021). Apraisal Penilaian Harga Sewa Gedung. *Jurnal Teknik Sipil Cendikia*, (2)1.
- Joria, K., Xaviera, S., P, R., B, L. M., Erwin, Jali, A., & Shui, S. (2020). Faktor Yang Mempengaruhi Keretakan Dinding di Perumahan Marina Park. *Jurnal Tekik Sipil*, (5),1 11-19.
- Nanda, W. E., Ratnaningsih, A., & Nurtanto, D. (2020). Evaluasi Tingkat Kerusakan Dan Estimasi Biaya Perbaikan Bangunan Guna Sustainability Gedung Di Universitas

- Jember (Studi Kasus : Gedung 1 Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (FKIP).
Berkala Sainstek, (8)2.
- PP Nomor 16. (2021). Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun
2002 Tentang Bangunan Gedung. JDIH BPK RI.
- Sari, M. D., Bahari, Z., & Hamat, Z. (2013). Perkembangan Perbankan Syariah di
Indonesia. Jurnal Aplikasi Bisnis, (3),2 120-138.
- Setiadi, H. (2013). Identifikasi Kerusakan Bangunan dan Fungsi Infrastruktur Akiabt Banjir
Citarum di Wllayah Kabupaten Bandung. Jurnal Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum,
(5)1.
- Sü, Z., & Yilmazer, S. (2008). The Acoustical Characteristics of the Kocatepe Mosque in
Ankara, Turkey. Architectural Science Review, (51),1 21-30.
- Utaka, Y. (2016). The Kobe Muslim Mosque : Experience of "Miracles" - 1945 Raid Air &
1995 Earthquake. Archi-Cultural Interactions through the Silk Road. Nishinomiya:
JAPAN Publication Committee.

Naspub: Observasi Kerusakan Struktur Bangunan Gedung : Studi Kasus Tiga Masjid di Kota Samarinda

by Anang Akbar Arha

Submission date: 31-Jan-2022 08:26AM (UTC+0800)

Submission ID: 1751369028

File name: JMTS_Anang_Akbar_Arha.docx (6.47M)

Word count: 3413

Character count: 21030

Naspub: Observasi Kerusakan Struktur Bangunan Gedung : Studi Kasus Tiga Masjid di Kota Samarinda

ORIGINALITY REPORT

9%	8%	3%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to iGroup Student Paper	4%
2	journals.umkt.ac.id Internet Source	1%
3	repository.itk.ac.id Internet Source	1%
4	jurnal.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1%
5	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1%
6	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1%
7	rekayasainfrastruktur.unwir.ac.id Internet Source	<1%
8	text-id.123dok.com Internet Source	<1%

9	Silvana Marsela, Eka Wulansari Fridayanthie, Maryanah Safitri, Faridi Faridi. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN OLI MESIN YAMAHA MIO", Jurnal Khatulistiwa Informatika, 2019 Publication	<1 %
10	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	<1 %
11	bappeda.babelprov.go.id Internet Source	<1 %
12	docplayer.info Internet Source	<1 %
13	sorogan.wordpress.com Internet Source	<1 %
14	www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
15	journal.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
16	Denny Agung Prasetyo, Jawas Dwijo Putro, Syaiful Muazir. "PERANCANGAN GEDUNG BIOSKOP DI KOTA SINTANG", JMARS: Jurnal Mosaik Arsitektur, 2021 Publication	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On