

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN (Studi Kasus SD Muhammadiyah Bogor, Playen, Gunung Kidul, D.I. Yogyakarta)

Atep Maskur¹, Setya Winarno²

¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Galuh
Jl. R.E. Martadinata No. 150 Ciamis 46274 Jawa Barat

² Program Doktor Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM 14,5, Sleman, DIY, Indonesia

E-mail : atepmaskur612@gmail.com^{1*}, winarno@uii.ac.id²

Abstrak

Kejadian keruntuhan rangka atap baja ringan yang terjadi di SD Muhammadiyah Bogor Kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta, terjadi pada hari senin tanggal 8 November 2022, bangunan tersebut dibangun pada bulan Mei 2021 dan diserahkan pada bulan Agustus 2021, perkiraan Rangka Atap dipasang pada bulan September 2021. Bangunan yang diperuntukan Ruang Belajar dengan kondisi Dua Lantai, Rangka Atap yang digunakan adalah Rangka Baja Ringan, Penutup Atap Genteng Palentong. Tujuan dari penelitian ini mengidentifikasi dan menilai tingkat kerusakan serta menentukan persentase kerusakan Struktur Rangka Atap bangunan SD Muhammadiyah Bogor Playen D.I. Yogyakarta yang menggunakan Rangka Baja Ringan. Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data dengan melakukan observasi langsung ke lokasi kejadian, dengan mendokumentasikan kejadian-kejadian yang terjadi, dan mencatat beberapa data yang dibutuhkan untuk dijadikan data lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Elemen penutup atap dan bubungan menggunakan Genteng Palentong dengan rangka batten atau reng sebagian rusak pada posisi belakang dan tengah bangunan diatas ruang kelas, Elemen batten chord dan top chord sebagian terlepas, Elemen web penghubung batten chord dan top chord pada bagian yang rusak terlepas dari sambungannya, Elemen lisplank dari bahan GRC pada bagian yang rusak terlepas, Elemen plapond dari Gypsum terjatuh pada bagian dalam ruangan kelas dengan rangka plapond dari hollo, dan Elemen atap dengan penutup atap genteng palentong dibagian belakang bangunan terlepas dari rangka atap, dan bagian bubungan terlepas. Adapun ranking atau persentase kerusakan pada elemen Struktur Rangka Atap Baja Ringan, persentase menunjukkan nilai kerusakan sebesar 83,65 % hasil yang didapat dari perhitungan kerusakan atap Bangunan SD

Muhammadiyah Bogor masuk ke tingkat kerusakan \geq 65% dikategorikan sebagai Rusak Total (RT).

Kata Kunci : Atap, Baja Ringan

Abstract

The collapse of the lightweight steel roof truss that occurred at SD Muhammadiyah Bogor, Playen District, Gunung Kidul Regency, Special Region of Yogyakarta, occurred on Monday, November 8 2022, the building was built in May 2021 and handed over in August 2021, the estimated roof frame will be installed in September 2021. The building is designated as a Study Room with two floors, the roof frame used is a light steel frame, the roof covering is tiled with tiles from Palentong. The purpose of this study was to identify and assess the level of damage and to determine the percentage of damage to the Roof Frame Structure of SD Muhammadiyah Bogor Playen D.I. Yogyakarta which uses a Light Steel Frame. In this study the authors collected data by observing directly to the location of the incident, by documenting the events that occurred, and recording some of the data needed to be used as field data. The results showed that: Roof and roof covering elements using Palentong tiles with partially damaged batten or batten frames in the rear and middle positions of the building above the classrooms, Elements of the batten chord and top chord are partially detached, Elements of the web connecting the batten chord and top chord in the upper part damaged apart from the connection, lisplank elements from GRC materials on the damaged parts were detached, plapond elements from gypsum fell on the inside of the class room with plapond frames from hollo, and roof elements with palentong tiled roof coverings on the back of the building detached from the roof frame, and parts loose link. As for the ranking or percentage of damage to the elements of the Light Steel Roof Frame Structure, the percentage shows a damage value of 83.65%, the results obtained from the calculation of the damage to the roof of the

Muhammadiyah Bogor Elementary School Building entered the level of damage $\geq 65\%$ categorized as Total Damage

Keywords: Roof, Mild Steel

I. PENDAHULUAN

Atap merupakan elemen penting dalam bangunan, berfungsi untuk melindungi penghuni dari sinar matahari, turunnya hujan, dan angin. Atap juga harus aman terhadap gaya horizontal seperti angin dan gempa. Atap dapat dikatakan berkualitas jika strukturnya kuat atau tidak mudah roboh dan awet/tahan lama, oleh karena itu, sebuah atap harus benar-benar kokoh/kuat dan kekuatannya tergantung pada struktur pendukung atap (Nuryanto, 2021).

Secara epistemologi rangka atap bangunan selain berfungsi sebagai struktur rangka atap untuk menyokong penutup atap, juga ada faktor-faktor lain yang dipertimbangkan oleh para engineer diantaranya: faktor kekuatan/kekokohan, faktor jarak bentang bangunan, faktor jarak kuda-kuda yang akan dipakai, faktor material yang mudah didapat, faktor ketersediaan tukang, faktor waktu pelaksanaan, faktor alat yang digunakan, faktor kehandalan dan mudah dalam perawatan, dan faktor pertimbangan biaya. Secara ontologi merupakan realitas dari kebutuhan beberapa faktor yang yang dipertimbangkan, ini semua memerlukan adanya teknologi dan pengetahuan dari para engineer, upaya tersebut untuk memujudkan aksiologi yang bermanfaat, dan menjadi tolak ukur untuk kepentingan keselamatan penghuninya.

Berita dari (Yuwono, 2022), kejadian keruntuhan rangka atap baja ringan yang terjadi di SD Muhammadiyah Bogor Kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta. Kejadian keruntuhan Rangka Atap Baja Ringan yang terjadi di SD Muhammadiyah Bogor tersebut, terjadi pada hari senin tanggal 8 November 2022, bangunan tersebut dibangun pada Bulan Mei 2021 dan diserahterimakan pada Bulan Agustus 2021, perkiraan Rangka Atap dipasang pada Bulan September 2021. Bangunan yang diperuntukan Ruang Belajar dengan kondisi Dua Lantai, Rangka Atap yang digunakan adalah Rangka Baja Ringan, Penutup Atap Genting Palentong, Jarak antar kuda-kuda dipasang 1 m', disekeliling Atap dipasang saluran air berupa Dak Beton, bentuk Atap berupa Atap Perisai/Limasan, terpasang Talang miring dipertemuan antar Atap yang dipasang, dengan Rangka Plapon Hollo, sedangkan penutup Plapond Gypsum. Terlihat dalam Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Kondisi Runtuhnya SD Muhammadiyah Bogor Playen menggunakan Rangka Atap Baja Ringan

Berdasarkan kejadian tersebut sangat perlu ditinjau tingkat kerusakan dari masing-masing komponen dengan melakukan observasi langsung kelokasi kejadian.

Penelitian terdahulu membahas tentang identifikasi kerusakan bangunan secara keseluruhan (Kempa, 2018) sementara pada penelitian kami dikhususkan dengan tujuan mengidentifikasi dan menilai tingkat kerusakan serta menentukan persentase kerusakan Struktur Rangka Atap bangunan SD Muhammadiyah Bogor Playen D.I. Yogyakarta yang menggunakan Rangka Baja Ringan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data dengan melakukan observasi langsung ke lokasi kejadian dengan mendokumentasikan kejadian-kejadian yang terjadi dan mencatat beberapa data yang dibutuhkan untuk dijadikan data lapangan.

Adapun alur Penilaian dilakukan melakukan pengamatan visual indikasi dampak kerusakan terhadap aspek keselamatan komponen bangunan dan dilanjutkan dengan perhitungan volume kerusakan komponen yang dilakukan secara berurutan kemudian jika tingkat kerusakan sudah mencapai rusak berat, maka perhitungan tidak perlu dilanjutkan ke penilaian komponen berikutnya. Angka persentase yang dihasilkan tidak berkaitan dengan pembiayaan yang dibutuhkan.

Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Langkah pertama mendokumentasikan beberapa bagian struktur rangka atap yang rusak.
- Langkah kedua melakukan pengecekan apakah kondisi bangunan memenuhi kriteria kerusakan atap

yang diindikasikan berdampak pada Aspek Keselamatan.

- Langkah ketiga melakukan perhitungan volume kerusakan komponen berdasarkan klasifikasi kerusakan.

Tingkat Kerusakan Bangunan

Kerusakan bangunan menurut (Menteri Pekerjaan Umum, 2008) adalah tidak berfungsinya bangunan atau komponen bangunan akibat penyusutan/berakhirnya umur bangunan, atau akibat ulah manusia, atau perilaku alam seperti beban fungsi yang berlebih, kebakaran, gempa bumi, atau sebab lain yang sejenis. Intensitas kerusakan bangunan dapat digolongkan atas tiga tingkat kerusakan, yaitu :

1. Kerusakan Ringan Kerusakan ringan adalah kerusakan terutama pada komponen non struktural,

seperti penutup atap, langit-langit, penutup lantai, dan dinding pengisi.

2. Kerusakan Sedang Kerusakan sedang adalah kerusakan pada sebagian komponen non struktural dan atau komponen struktural seperti struktur atap, lantai, dan lain-lain.
3. Kerusakan Berat Kerusakan berat adalah kerusakan pada sebagian besar komponen bangunan, baik struktural maupun non struktural yang apabila setelah diperbaiki masih dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.

Menurut (Kemendikbud, 2021) Kementerian PUPR dalam Buku Panduan Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan, untuk mengetahui kategori tingkat kerusakan pada bangunan gedung tertera pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kerusakan atap sesuai deskripsi kerusakannya

Klasifikasi	Deskripsi Kerusakan	Nilai
Tidak Rusak	Rangka atap dalam kondisi baik	0,00
Rusak Sangat Ringan	<ul style="list-style-type: none"> • (baja ringan) Lendut pada rangka mulai terlihat, gording melendut • Genteng terlepas dariudukannya 	0,20
Rusak Ringan	<ul style="list-style-type: none"> • (baja ringan) Lendut pada rangka meluas, konstruksi bergetar akibat angin • Reng rusak, kaso-kaso rusak. • Genteng retak dan terdapat bocoran terbatas 	0,35
Rusak Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur atap melendut • (baja ringan) retak/sobek pada baja ringan di bagian sambungan baut atau sekrup • Gording/ rangka plafon melendut. Bocoran meluas 	0,50
Rusak Berat	<ul style="list-style-type: none"> • (baja ringan) retak/sobek pada baja ringan di bagian sambungan baut atau sekrup meluas, lendutan pada rangka baja ringan terjadi di banyak tempat • Penutup atap melendut sangat besar dengan kemungkinan keruntuhan besar 	0,70
Rusak Sangat Berat	<ul style="list-style-type: none"> • Rangka atap runtuh • Komponen struktur tertekuk • Sambungan putus, profil tertekuk, konstruksi runtuh 	0,85
Komponen Tidak Sesuai	<ul style="list-style-type: none"> • Material, dimensi, dan konstruksi rangka atap diindikasikan tidak sesuai dengan persyaratan teknis (merujuk pada Rencana Teknis apabila ada, Petunjuk Teknis, dan/atau SNI) 	1,00

Menurut (Kemendikbud, 2021) Kerusakan atap merupakan penjumlahan kerusakan penutup atap dan struktur rangka atap termasuk gording. Dengan perhitungan rumus berikut ini:

$$\text{Persentase Kerusakan Atap} = \frac{\% \text{Luas Kerusakan}}{(\% \text{Luas Total})} \times 100$$

Tingkat kerusakan dapat digolongkan dengan empat kategori yaitu:

- Rusak Ringan (RR) : $\leq 30 \%$
- Rusak Sedang (RS) : $> 30 \%$ - 45%
- Rusak Berat (RB) : $> 45 \%$ - 65%
- Rusak Total (RT) : $\geq 65 \%$

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

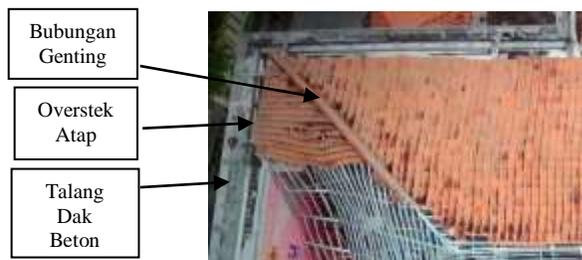
Dalam penelitian ini ada beberapa langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan data dalam penilaian tingkat kerusakan rangka atap dengan menggunakan material baja ringan.

Langkah pertama peneliti mendokumentasikan beberapa bagian struktur rangka atap yang rusak, data diambil dari lokasi kejadian bangunan SD Muhammadiyah Bogor ini tiba-tiba mengalami keruntuhan dibagian atapnya, keruntuhan tersebut terjadi dibagian belkang bangunan, kuda-kuda terlepas dan jatuh, Top Chord dan Bottom Chord yang terpasang diujung balok tembok dengan perkuatan L Braket terlepas, dan terlihat L Braket yang menempel di atas Balok Beton yang berfungsi untuk menahan ujung kuda-kuda ternyata banyak yang terlepas. disajikan dalam Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2 Kondisi L Braket yang dipasang diatas balok beton sebagai Penguat Kuda-kuda Rangka Baja Ringan

Bangunan SD Muhammadiyah Bogor ini penutup dan bubungan atap menggunakan Genting dengan pembentuk dudukan bubungan dibuat dari tembok adukan, panjang Overstek terpasang dengan ukuran kurang lebih 50 cm, air hujan turun langsung ke Talang Dak Beton yang dipasang disekeliling Atap. Terlihat pada Gambar 3 dibawah ini.



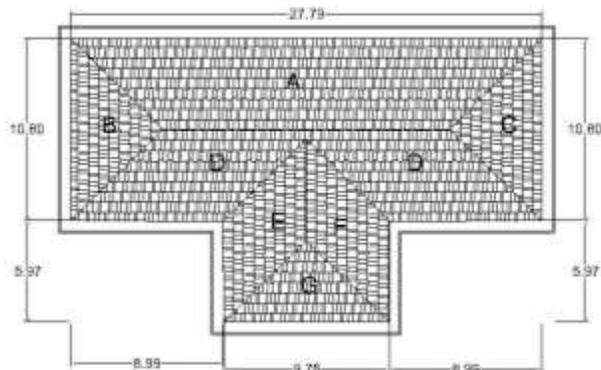
Gambar 3 Kondisi Bubungan Genting, Overstek, dan Talang Dak Beton

Langkah kedua melakukan pengecekan apakah kondisi bangunan memenuhi kriteria kerusakan atap yang diindikasikan berdampak pada Aspek Keselamatan, dari dokumen yang didapat bahwa bagian elemen rangka atap pada bangunan SD Muhammadiyah Bogor yang ada dengan kriteria kerusakan atap yang diindikasikan berdampak pada Aspek Keselamatan, disajikan dalam rincian sebagai berikut:

- Elemen penutup atap dan bubungan menggunakan Genting Palentong dengan rangka batten atau reng sebagian rusak pada posisi belakang dan tengah bangunan diatas ruang kelas.
- Elemen battom chord dan top chord sebagian terlepas.
- Elemen web penghubung battom chord dan top chord pada bagian yang rusak terlepas dari sambungannya.
- Elemen lisplank dari bahan GRC pada bagian yang rusak terlepas.
- Elemen plapond dari Gypsum terjatuh pada bagian dalam ruangan kelas dengan rangka plapond dari hollo.
- Elemen atap, dengan penutup atap genting palentong dibagian belakang bangunan terlepas dari rangka atap, dan bagian bubungan terlepas.

Langkah ketiga menghitung persentase kerusakan atap, bangunan luas bangunan 310,97 M², membentuk atap limasan. Untuk mendapatkan volume ukuran persentase tingkat kerusakan Rangka Atap bangunan SD Muhammadiyah Bogor dengan perhitungan sebagai berikut:

Data luas atap SD Muhammadiyah Bogor diambil dari perhitungan segmen luas atap yang dengan kode nama segmen pada atap, yang disajikan pada Gambar 4 sketsa denah atap dibawah ini.



Gambar 4 Sketsa denah atap SD Muhamadyah Bogor

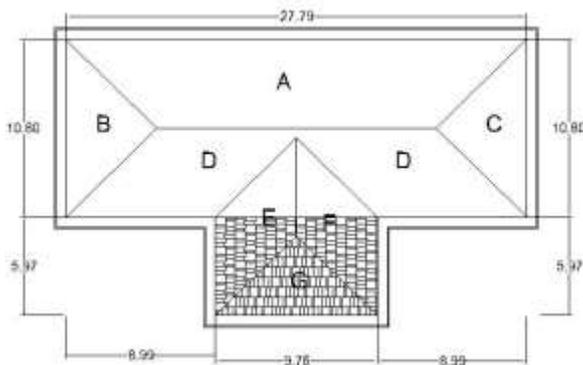
Adapun untuk mengetahui luas keseluruhan dari atap bangunan SD Muhammadiyah Bogor di hitung dari perkalian luas datar atap yang tertera pada denah di kalikan dengan kemiringan dari atap tersebut. disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Data luas atap SD Muhammadiyah Bogor

Kode	Luas datar M2	Kemiringan 30 ⁰	Luas Atap M2
A	120,6	x 1,16 =	139,90
B	29,42	x 1,16 =	34,13
C	29,42	x 1,16 =	34,13
D	97,19	x 1,16 =	112,74
E	29,4	x 1,16 =	34,10
F	29,4	x 1,16 =	34,10
G	23,5	x 1,16 =	27,26
Jumlah Total			416,36

Berdasarkan Tabel 2 diatas didapat bahwa luas atap SD Muhammadiyah Bogor keseluruhan dengan total 416,36 M².

Adapun untuk mengetahui luas kerusakan atap bangunan SD Muhammadiyah Bogor yang rusak, yang disajikan pada Gambar 5 sketsa denah atap yang rusak dibawah ini.



Gambar 5 Sketsa denah atap yang rusak dengan kode A, B, C,D,E,dan F

Data Tabel 3 dibawah ini hasil perhitungan dari perkalian luas datar atap yang rusak di kalikan dengan kemiringan dari atap yang rusak dengan kode yang tertera pada sketsa Gambar 5 diatas.

Tabel 3. Data luas atap yang rusak

Kode	Luas datar M2	Kemiringan 30 ⁰	Luas Atap M2
A	120,6	x 1,16 =	139,90
B	29,42	x 1,16 =	34,13
C	29,42	x 1,16 =	34,13
D	97,19	x 1,16 =	112,74
E	11,8	x 1,16 =	13,69
F	11,8	x 1,16 =	13,69
G		x 1,16 =	0,00
Jumlah Total			348,27

Berdasarkan Tabel 3 diatas didapat bahwa luas atap SD Muhammadiyah Bogor yang mengalami kerusakan dengan jumlah total sebesar 348,27 M2

Persentase Kerusakan Atap

- % Luas Kerusakan = ((Luas Kerusakan)/(Luas Total)) x 100
- Luas kerusakan total = 348,27 M2
- Luas total = 416,36 M2
- % Luas Kerusakan = (348,27 / 416,36) x 100 = 83,65 %

Persentase menunjukkan nilai kerusakan sebesar 83,65% yang berarti bangunan SD Muhammadiyah Bogor masuk dalam katagori Rusak Total (RT), karena menurut Kementrian PUPR penentuan tingkat kerusakan bangunan gedung didasarkan pada ukuran kuantitatif besarnya kerusakan yang terjadi pada masing-masing komponen, hasil yang didapat dari perhitungan kerusakan atap bangunan SD Muhammadiyah Bogor masuk ke tingkat kerusakan ≥ 65% dikategorikan sebagai Rusak Total.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis diperoleh kesimpulan, elemen-elemen atap yang mengalami kerusakan diantaranya: Elemen penutup atap dan bubungan menggunakan Genteng Palentong dengan rangka batten atau reng sebagian rusak pada posisi belakang dan tengah bangunan diatas ruang kelas. Elemen battom chord dan top chord sebagian terlepas. Elemen web penghubung battom chord dan top chord pada bagian yang rusak terlepas dari sambungannya. Elemen lisplank dari bahan

GRC pada bagian yang rusak terlepas. Elemen plapond dari Gypsum terjatuh pada bagian dalam ruangan kelas dengan rangka plapond dari hollo. Elemen atap, dengan penutup atap genting palentong dibagian belakang bangunan terlepas dari rangka atap, dan bagian bubungan terlepas.

Adapun ranking atau persentase kerusakan pada elemen Struktur Rangka Atap Baja Ringan, persentase menunjukkan nilai kerusakan sebesar 83,65 % hasil yang didapat dari perhitungan kerusakan atap Bangunan SD Muhammadiyah Bogor masuk ke tingkat kerusakan $\geq 65\%$ dikategorikan sebagai Rusak Total (RT).

REFERENSI

- Kemendikbud. (2021). *Tata Cara Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan*.
- Kempa, M. (2018). Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan GEDUNG SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) DI MALUKU. *Archipelago Engineering(ALE)*, April, 198–203.
- Menteri Pekerjaan Umum. (2008). Permen PU nomor 24 tahun 2008 tentang Pedoman Pemeliharaan Gedung. *Permen PU No. 24*, 16.
- Nuryanto, N. (2021). FUNGSI, BENTUK, DAN MAKNA ATAP IMAH PANGGUNG SUNDA (Studi Perbandingan Atap Rumah di Kasepuhan Ciptagelar, Naga, dan Pulo). *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 4(1), 92–104.
<https://doi.org/10.17509/jaz.v4i1.27718>
- Yuwono, M. (2022, November). Atap SD Muhammadiyah Ambrol, Bupati Gunungkidul Minta Sekolah Periksa Konstruksi. *Kompas*.