

Penilaian Kondisi Bangunan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang

Rati Septiani^{1,*}, Fepy Supriani¹, Lindung Zalbuin Mase¹, Hardiansyah¹, Rena Misliniyati¹

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bengkulu, Bengkulu¹

Koresponden*, Email: ratisseptiani9@gmail.com

	Info Artikel	Abstract
Diajukan	09 Agustus 2024	<i>School buildings are an important tool to improve the quality of education, including junior high schools. Efforts to improve the quality of school buildings in Ujan Mas Sub-district, Kepahiang Regency, require identification of the physical condition of school buildings due to their potential vulnerability to natural disasters, including earthquakes. Ujan Mas Sub-district, Kepahiang Regency is a crossing of the Musi watershed fault, which makes the area prone to earthquakes. This research aims to identify building conditions, assess the level of damage, and calculate the percentage of damage to building elements of Junior High School buildings in Ujan Mas Sub-district, Kepahiang Regency. The method used is the weighting method using the Ministry of Education and Culture's 2015 building damage assessment standard form to analyze the level of damage to school building elements. The results showed that the damage conditions that occurred at SMP N 1 Ujan Mas, SMP N 2 Ujan Mas and SMP N 3 Ujan Mas were 43.56%; 42.11%; and 30.21%, respectively. This value shows that the three schools are in moderate damage condition. Meanwhile, damage to building components at SMP N 1 Ujan Mas, SMP N 2 Ujan Mas and SMP N 3 Ujan Mas is dominant in columns, floors, and walls. This research is expected to be a source of information for the local government about the condition of junior high school buildings in Ujan Mas Sub-district, Kepahiang Regency.</i>
Diperbaiki	04 September 2024	
Disetujui	10 Oktober 2024	

Keywords: building condition, level of damage, junior high school building

Abstrak

Bangunan gedung sekolah adalah sarana penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan, termasuk Sekolah Menengah Pertama (SMP). Upaya untuk meningkatkan kualitas bangunan gedung sekolah di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, memerlukan identifikasi kondisi fisik bangunan gedung sekolah karena potensi kerawanan terhadap bencana alam, termasuk gempa bumi. Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang merupakan perlintasan dari sesar DAS Musi, yang menjadikan kawasan tersebut rawan gempa bumi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi bangunan, menilai tingkat kerusakan, dan menghitung persentase kerusakan pada elemen bangunan gedung Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang. Metode yang digunakan adalah metode pembobotan dengan menggunakan form standar penilaian kerusakan bangunan Kemendikbud 2015 untuk menganalisis tingkat kerusakan pada elemen bangunan gedung sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kerusakan yang terjadi pada SMP N 1 Ujan Mas, SMP N 2 Ujan Mas dan SMP N 3 Ujan Mas berturut-turut adalah sebesar 43,56% ; 42,11% ; dan 30,21%. Nilai ini menunjukkan ketiga sekolah berada dalam kondisi rusak sedang. Sementara itu, kerusakan komponen bangunan pada SMP N 1 Ujan Mas, SMP N 2 Ujan Mas dan SMP N 3 Ujan Mas dominan terjadi pada kolom, lantai, dan dinding bangunan. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi sumber informasi bagi pemerintah daerah tentang kondisi bangunan sekolah menengah pertama di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang.

Kata kunci: kondisi bangunan, tingkat kerusakan, gedung sekolah menengah pertama

1. Pendahuluan

Kabupaten Kepahiang adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Bengkulu. Kabupaten Kepahiang terdiri dari delapan kecamatan dengan karakteristik geografis dan demografis yang berbeda, salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Kepahiang adalah Kecamatan Ujan Mas. Kecamatan Ujan Mas terletak di Dataran Tinggi Rejang yang masih termasuk bagian dari Bukit Barisan dengan ketinggian rata-rata 600-700 mdpl. Kecamatan Ujan Mas dilalui oleh

salah satu sungai utama di Sumatera Bagian Selatan yaitu Sungai Musi yang menyebabkan Kecamatan Ujan Mas rawan mengalami gempa bumi akibat dari sesar DAS Musi tersebut.

Peningkatan sarana dan prasarana telah dilakukan oleh pemerintah Kabupaten Kepahiang untuk mendukung peningkatan aspek pendidikan dan infrastruktur di berbagai daerah mengingat Kabupaten Kepahiang adalah kabupaten yang rawan akan gempa bumi. Pelaksanaan perbaikan dan pembangunan belum sepenuhnya dilakukan secara merata di

seluruh wilayah, mengakibatkan beberapa sekolah, seperti sekolah menengah pertama pada Kecamatan Ujan Mas masih mengalami kerusakan struktural dan non-struktural. Kondisi ini disebabkan karena lokasi sekolah menengah pertama di Kecamatan Ujan Mas yang cukup jauh dari pusat daerah Kabupaten Kepahiang.

Bangunan gedung sekolah adalah sarana penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan, namun banyak kondisi bangunan yang mengalami kerusakan akibat kurangnya perhatian. Kualitas bangunan tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor, seperti kesalahan dalam desain, bencana alam, dan kondisi cuaca [1] [2]. Bangunan gedung sekolah merupakan salah satu bangunan fisik yang sangat penting untuk mendukung suksesnya program pendidikan. Bangunan harus dapat memberikan pelayanan secara efektif dan efisien. Kegiatan pembangunan fisik yang terus meningkat tanpa diiringi dengan peningkatan pemeliharaan akan menyebabkan nilai ekonomi bangunan menurun [3] [4].

Pemeliharaan dan perawatan bangunan secara rutin adalah syarat yang wajib dipenuhi. [5]. Kondisi fisik bangunan harus memenuhi standar dan didukung oleh sarana serta prasarana yang memadai [6] [7]. Seiring bertambahnya usia, material yang digunakan dapat kehilangan kualitas dan kinerjanya. Pemeriksaan atau penilaian kondisi bangunan gedung yang dikelola dengan baik dan teratur diperlukan untuk menjaga fungsi dan kegunaannya [8] [9].

Penilaian kondisi bangunan dapat dilakukan untuk melihat tingkat kerusakan yang terjadi pada bangunan sekolah menengah pertama yang berada di Kecamatan Ujan Mas. Penilaian kondisi bangunan tersebut merupakan suatu metode penilaian secara objektif dalam bentuk skala 1 - 100 dengan berdasarkan kinerja dari penyusun bangunan tersebut [10] [11]. Penilaian kondisi bangunan bertujuan untuk dapat menentukan kelayakkan bangunan sesuai dengan fungsi dan tujuan pembangunannya [12].

Penelitian terdahulu mengenai penilaian kerusakan bangunan gedung sekolah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Hamdi [13], menganalisis kondisi bangunan sekolah pasca gempa bumi dengan studi kasus di Padang Pariaman, Sumatera Barat dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari hasil survei verifikasi kondisi kerusakan bangunan SMP di wilayah Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. Hasil penelitian ini menunjukkan persentase kerusakan terhadap ruang kelas, perpustakaan, laboratorium dan toilet. Parmo [14] melakukan analisis tingkat kerusakan bangunan gedung sekolah dengan memfokuskan pada komponen penyusun bangunan yaitu komponen struktural, arsitektur dan utilitas dengan melalui proses wawancara serta pengumpulan data teknis langsung dari lapangan. Penelitian yang serupa juga dilakukan oleh Kempa [12] dengan objek penelitian gedung SMP di provinsi

Maluku dengan mengidentifikasi tingkat kerusakan serta mempresentasikan kerusakan yang terjadi pada elemen bangunan sekolah. Penelitian tersebut mempunyai persamaan yaitu dengan menggunakan metode pembobotan dan mempresentasikan tingkat kerusakan secara umum.

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah menengah pertama (SMP) di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kerusakan pada setiap ruangan/bangunan melalui observasi langsung di lapangan. Penilaian kerusakan dilakukan terhadap berbagai elemen bangunan, didukung oleh dokumentasi contoh kerusakan dan analisis penyebab kerusakan. Selain itu, penelitian ini menggunakan nilai bobot dari kriteria kerusakan untuk menentukan persentase kerusakan berdasarkan form Kemendikbud 2015 di setiap ruangan/bangunan. Data hasil penelitian direkapitulasi untuk setiap sekolah guna memperoleh nilai keseluruhan persentase kerusakan, yang digunakan untuk mengkategorikan tingkat kerusakan di masing-masing SMP di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang.

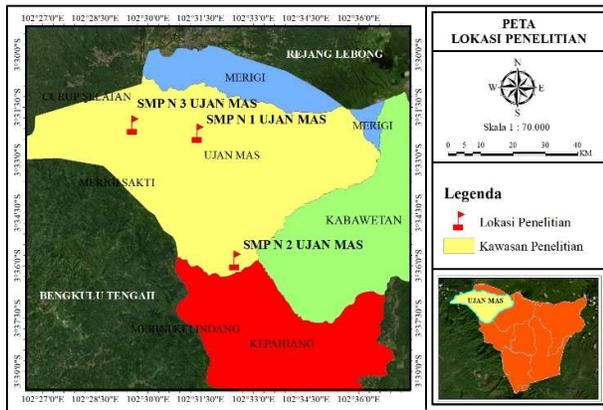
2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode pembobotan. Metode pembobotan ini bertujuan untuk menghitung persentase kerusakan pada elemen-elemen bangunan, dengan merujuk pada standar penilaian kerusakan bangunan yang ditetapkan oleh Kemendikbud tahun 2015. Penerapan metode ini dilakukan melalui penilaian kerusakan pada setiap elemen bangunan, kemudian mengkategorikan kerusakan tersebut berdasarkan tingkat kerusakan sesuai dengan kriteria yang mengacu dalam Buku Panduan Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan Kemendikbud 2015.

Pengambilan data dilakukan di sekolah menengah pertama yang terlokasi di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang melalui survei langsung di lapangan. Proses pengumpulan data ini melibatkan penilaian menyeluruh terhadap kerusakan bangunan yang didasarkan pada kriteria yang ditetapkan, perhitungan persentase kerusakan pada setiap elemen-elemen bangunan, dan pengkategorian tingkat kerusakan sesuai dengan standar yang berlaku. Penelitian ini mencakup observasi dan dokumentasi kondisi fisik dari setiap elemen bangunan dari bangunan sekolah menengah pertama di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang. Data yang didapatkan dianalisis untuk mendapatkan persentase tingkat kerusakan pada setiap sekolah menengah pertama yang berada di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang.

A. Lokasi Penelitian

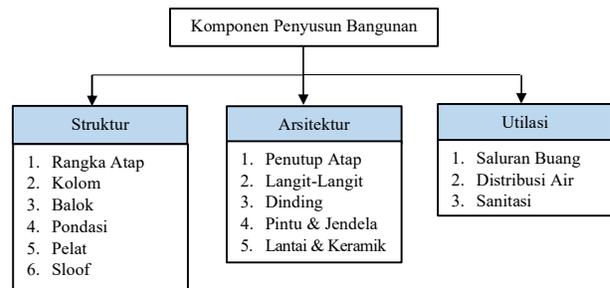
Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang dengan objek penelitian gedung sekolah menengah pertama. Kecamatan Ujan Mas memiliki tiga sekolah menengah pertama yaitu SMP N 1 Ujan Mas yang berada di Jalan Desa Suro Baru, Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, SMP N 2 Ujan Mas yang berada di Jalan Desa Daspetah, Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, dan SMP N 3 Ujan Mas yang berada di Jalan Desa Tanjung Alam, Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang. Peta lokasi sekolah menengah pertama di Kecamatan Ujan mas dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

B. Teknik Pengumpulan Data

Metode yang paling umum digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan bangunan yaitu dengan menetapkan tingkat kerusakan berdasarkan pembobotan [13]. Data yang digunakan pada penelitian penilaian kondisi bangunan sekolah menengah pertama (SMP) di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang adalah data primer dan data sekunder dari sekolah menengah pertama yang berada di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang [15]. Data primer diperoleh melalui survei dan observasi di lapangan dengan cara mengukur, memeriksa serta mengkriterikan kerusakan yang terjadi pada bangunan gedung sekolah menengah pertama yang akan diteliti. Data sekunder diperoleh dari instansi sekolah dengan mencakup data terkait sekolah yang terletak di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang untuk dapat mendukung pembahasan pada penelitian. Pengukuran luas kerusakan elemen bangunan sekolah dengan menggunakan alat bantu ukur meteran. Elemen bangunan yang dinilai meliputi komponen struktur, arsitektural, dan utilitas, yang kemudian diuraikan menjadi elemen dan sub-elemen, seperti yang tertera pada **Gambar 2** [12] [8].

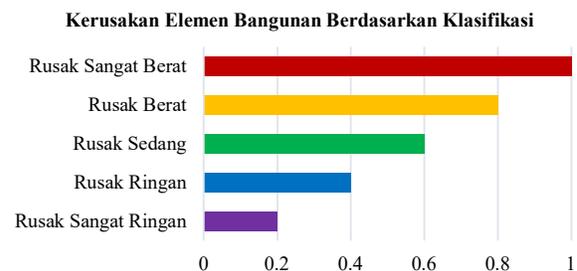


Gambar 2. Bagan Komponen Struktur Penyusun Bangunan Gedung Sekolah

C. Menentukan Kriteria Tingkat Kerusakan Bangunan

Menentukan kriteria tingkat kerusakan bangunan dengan menggunakan metode pembobotan dilakukan melalui penilaian visual yang dilakukan secara langsung di lapangan untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi dengan mengacu pada Buku Panduan Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan Kemendikbud RI tahun 2015 [16].

Hasil survei yang telah didapatkan selanjutnya dianalisis untuk memperoleh kriteria tingkat kerusakan pada setiap elemen bangunan sehingga dapat dilihat bobot tingkat persentase kerusakan pada tiap elemen bangunan sekolah menengah pertama dengan mengacu pada Buku Panduan Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan Kemendikbud RI tahun 2015 [17] dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Grafik Kriteria Kerusakan Elemen Tingkat Kerusakan Bangunan [17]

Grafik kriteria tingkat kerusakan pada **Gambar 3** adalah nilai bobot untuk kondisi elemen bangunan pada atap, plafond, dinding, kaca/pintu/kusen, pelat, kolom, penutup lantai, balok, pondasi, instalasi listrik dan instalasi air. Elemen kerusakan dengan nilai bobot 0,2 termasuk dalam kategori rusak sangat ringan, seperti atap berkarat pada rangka, plafond mengalami perubahan warna, dinding retak rambut < 0,2 mm, kaca, pintu, dan kusen mengalami perubahan warna sebagian, pelat retak rambut < 0,2 mm, kolom pecah pada sudut kolom, penutup lantai tergores, balok retak rambut, pondasi penurunan merata, instalasi listrik mengalami kerusakan 5 % dan instalasi air mengalami kebocoran.

Elemen kerusakan dengan nilai bobot 0,4 termasuk dalam kategori rusak ringan, seperti atap bocoran yang terbatas, plafond mengalami perubahan warna yang meluas, dinding mengalami retakan sekitar 0,2 mm – 1,0 mm, kaca, pintu dan kusen mengalami retakan pada penutup bukaan, pelat mengalami retakan 0,2 – 1,00 mm, kolom retak > 0,2 mm, balok retak 0,2 – 1,00 mm, pondasi menurun secara tidak merata, instalasi listrik mengalami kerusakan 5 – 20 % dan instalasi air sebagian besar pipa mengalami kebocoran.

Elemen kerusakan dengan nilai bobot 0,6 termasuk dalam kategori rusak sedang, seperti atap melendut pada rangka atap, plafond mengalami penutup bukaan pada langit-langit plafond terbuka, dinding mengalami retakan meluas 1 – 2 mm, kaca, pintu, dan kusen retak yang melebar pada bukaan kaca, pelat melendut pada lantai terjadi retakan 1,0 mm, kolom mengalami retakan pada permukaan > 1,0 mm dan selimut beton gembur, penutup lantai mengalami lepas sebagian, balok melendut dengan lebar retakan > 1,0 mm dan retak meluas, pondasi mengalami penurunan > 1/250 L menimbulkan kerusakan struktur atas, instalasi listrik mengalami kerusakan 20 – 50 % dan instalasi air mengalami kerusakan besar pada pompa.

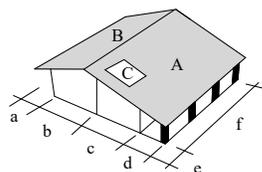
Elemen kerusakan dengan nilai bobot 0,8 termasuk dalam kategori rusak berat, seperti atap mengalami korosi yang meluas dan penutup atap melendut sangat besar, plafond mengalami lendutan sangat besar, dinding mengalami pengelupasan meluas pada plasteran, kaca, pintu, dan kusen mengalami keropos akibat air, pelat mengalami retakan sehingga tulangan terlihat dan selimut beton hancur, kolom mengalami kerusakan tulangan dengan 4 sisi pada 1 titik dan selimut beton hancur, balok mengalami kerusakan pada selimut beton dan tulangan terlihat, pondasi mengalami kemiringan bangunan secara kasat mata dan lantai dasar menggelembung, instalasi listrik mengalami kerusakan 50 %, dan instalasi air mengalami kebocoran pada pipa utama.

Elemen kerusakan dengan nilai bobot 1 termasuk dalam kategori rusak sangat berat, seperti atap rangka runtuh dan komponen struktur tertekuk, plafond mengalami keruntuhan pada rangka langit-langit, dinding runtuh, kaca, pintu dan kusen mengalami keropos akibat rayap, kolom mengalami kehancuran pada inti beton sehingga baja tulangan tertekuk dan kolom patah, penutup lantai meledak, penutup lantai meletak dan terlepas, balok patah/runtuh serta balok lain menumpu pada balok lainnya, pondasi patah dan bergeser akibat longsor serta struktur atas rusak, instalasi listrik seluruh armature rusak dan instalasi air rusak total.

Menentukan persentase tingkat kerusakan yang terjadi pada elemen bangunan gedung sekolah menengah pertama yang diteliti dilakukan dengan mengacu pada Buku Panduan Identifikasi dan Verifikasi Kerusakan Kemendikbud RI tahun 2015 [17]. Buku panduan tersebut menyediakan pedoman yang sangat komprehensif terkait prosedur penilaian kerusakan, serta rumus-rumus yang diperlukan untuk menghitung persentase tingkat kerusakan yang terjadi. Buku panduan ini mencakup evaluasi kerusakan pada setiap elemen bangunan gedung sekolah. Rumus perhitungan yang digunakan untuk menghitung persentase kerusakan pada setiap elemen bangunan sekolah dapat dilihat dan diterapkan sebagai berikut.

a. Penutup Atap

Persentase kerusakan pada penutup atap dapat dihitung dengan persamaan (1) – (3):



Gambar 4. Penutup Atap Bangunan

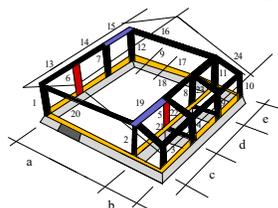
$$\text{Luas } A = (c+d) \times (e+f) \times 1,2 \quad (1)$$

$$\text{Luas } B = (a+b) \times (e+f) \times 1,2 \quad (2)$$

$$\text{Persentase tingkat kerusakan} = \frac{\text{Luas } C}{(\text{Luas } A + \text{Luas } B)} \times 100\% \quad (3)$$

b. Kolom, Ring Balok & Sloof

Persentase kerusakan pada kolom, ring balok & sloof dapat dihitung dengan persamaan (4):



Gambar 7. Kolom, Ring Balok & Sloof Bangunan

No. 1 – 12 = Kolom

No. 13 – 27 = Ring balok

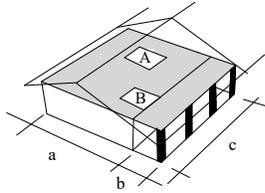
No. 6 & 8 = Kolom rusak

No. 15 & 19 = Ring balok rusak

$$\text{Persentase tingkat kerusakan} = \frac{\text{Kolom dan Ring rusak}}{\text{Total}} \times 100\% \quad (4)$$

c. Penutup Plafond

Persentase kerusakan pada penutup plafond dapat dihitung dengan persamaan (5) – (7):



Gambar 5. Penutup Plafond Bangunan

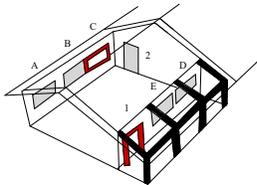
$$\text{Luas penutup plafond yang rusak} = \text{Luas } (A+B) \quad (5)$$

$$\text{Luas total penutup plafond} = (a+b) \times c \quad (6)$$

$$\text{Persentase tingkat kerusakan} = \frac{\text{Luas } (A+B)}{((a+b) \times c)} \times 100\% \quad (7)$$

d. Kusen Pintu & Kusen Jendela

Persentase kerusakan pada kusen pintu & kusen jendela atap dapat dihitung dengan persamaan (8):

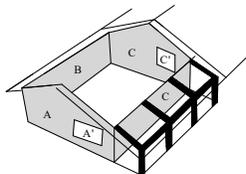


Gambar 8. Kusen Pintu & Jendela Bangunan

No. 1 dan 2 = Kusen pintu (2 buah)
 No. A,B,C,D,E = Kusen jendela (5 buah)
 No. 1 dan C = Kusen pintu & Jendela rusak
 Persentase tingkat kerusakan = $\frac{\text{Kusen rusak}}{\text{Total kusen}} \times 100\%$ (8)

e. Dinding

Persentase kerusakan pada dinding dapat dihitung dengan persamaan (9) – (11):



Gambar 6. Dinding Bangunan

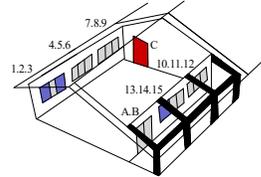
$$\text{Luas } (A'+C') = \text{Luas total dinding / Cat dinding rusak} \quad (9)$$

$$\text{Luas } (A+B+C+D) = \text{luas total dinding ruangan} \quad (10)$$

$$\text{Persentase tingkat kerusakan} = \frac{\text{Luas dinding rusak}}{\text{Luas total}} \times 100\% \quad (11)$$

f. Daun Pintu & Daun Jendela

Persentase kerusakan pada daun pintu & daun jendela atap dapat dihitung dengan persamaan (12) – (13):

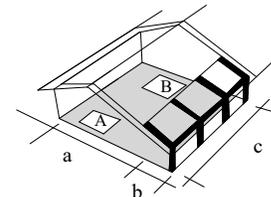


Gambar 9. Daun Pintu & Daun Jendela

No. 1 - 15 = Daun jendela
 No. A, B, C = Daun pintu
 Persentase tingkat kerusakan = $\frac{\text{Daun jendela rusak}}{\text{Total}} \times 100\%$ (12)
 Persentase tingkat kerusakan = $\frac{\text{Daun pintu rusak}}{\text{Total}} \times 100\%$ (13)

g. Lantai

Persentase kerusakan pada penutup lantai dapat dihitung dengan persamaan (14) – (16):



Gambar 10. Penutup Lantai Ruangan

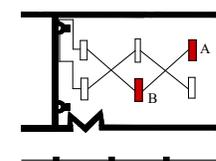
$$\text{Luas lantai rusak} = \text{Luas } (A+B) \quad (14)$$

$$\text{Luas total lantai ruangan} = (a+b) \times c \quad (15)$$

$$\text{Persentase tingkat kerusakan} = \frac{\text{Luas lantai rusak}}{\text{Luas total lantai ruangan}} \times 100\% \quad (16)$$

h. Utilasi

Persentase kerusakan pada utilasi dapat dihitung dengan persamaan (17):



Gambar 11. Utilasi Bangunan

No. 1 – 8 = Total instalasi
 Persentase tingkat kerusakan = $\frac{\text{Jumlah instalasi rusak}}{\text{Total instalasi}} \times 100\%$ (17)

Dengan menggunakan rumus-rumus yang telah ditetapkan, persentase tingkat kerusakan dapat dihitung. Setiap elemen dinilai berdasarkan kriteria tingkat kerusakan bangunan sekolah berdasarkan nilai bobot kerusakan yang terjadi. Selanjutnya, tingkat kerusakan kumulatif dihitung dan dilakukan pembobotan dengan menggunakan nilai kriteria tingkat kerusakan dari **Gambar 3**. Penjelasan dari form Kemendikbud 2015 dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komponen Perhitungan Persentase Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Sekolah, Kemendikbud 2015

Komponen dan Sub Komponen Bangunan	Nilai Terhadap Seluruh Bangunan
Atap	
a. Penutup Atap	= 10,56 %
b. Rangka Atap	= 11,62 %
c. Listplank & Talang	= 2,06 %
Plafond	
a. Rangka Plafond	= 4,67 %
b. Penutup & List	= 5,06 %
c. Cat Plafond	= 1,44 %
Dinding	
a. Kolom & Ringbalok	= 9,66 %
b. Pas. Bata & Dinding Pengisi	= 13,66 %
c. Cat Dinding	= 1,66 %
Kusen, Pintu & Jendela	
a. Kusen	= 2,70 %
b. Daun Pintu	= 2,47 %
c. Daun Jendela	= 5,15 %
Lantai	
a. Struktur Bawah	= 2,89 %
b. Penutup Lantai	= 8,96 %
Pondasi	
a. Pondasi	= 11,15 %
b. Sloof	= 3,30 %
Utilitas	
a. Listrik	= 1,79 %
b. Instalasi Air Hujan & Rabat	= 1,22 %
Beton Keliling Bangunan	

Keterangan:

1. Komponen dan sub komponen bangunan adalah elemen bangunan yang akan dinilai tingkat kerusakannya.
2. Nilai terhadap seluruh bangunan adalah nilai acuan kerusakan yang akan diakumulasikan menjadi bobot kerusakan keseluruhan dan merupakan nilai konstan.
3. Persentase kerusakan maksimum adalah 100 %.
4. Tingkat kerusakan bobot (%) didapatkan dari nilai bobot kerusakan berdasarkan kriteria kerusakan.
5. Nilai tingkat kerusakan adalah hasil perkalian dari nilai terhadap seluruh bangunan x bobot tingkat kerusakan.

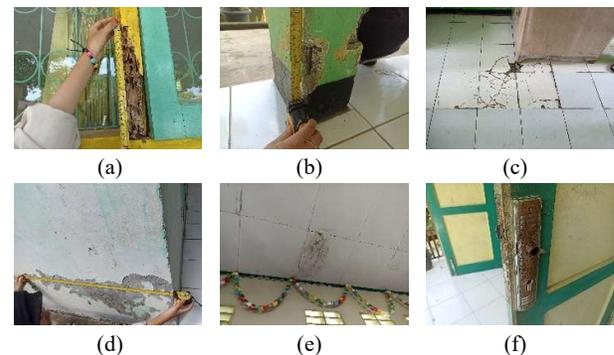
Setelah mendapatkan nilai persentase tingkat kerusakan kumulatif pada setiap bangunan/ruangan [18], selanjutnya hasil dari pembobotan akan digolongkan berdasarkan ketentuan Kemendikbud 2015, sebagai berikut:

- a. Rusak Ringan (RR) : ≤ 30 %
- b. Rusak Sedang (RS) : > 30 % - 45 %
- c. Rusak Berat (RB) : > 45 % - 65 %
- d. Rusak Total (RT) : ≥ 65 %

3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil analisis tingkat kerusakan bangunan sekolah diambil dari tiga sekolah menengah pertama (SMP) di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang. Data dari ketiga sekolah menengah pertama tersebut adalah SMP N 1 Ujan Mas yang berada di Jalan Suro Baru, Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, berdiri pada tahun 1992 dengan luas area sekolah $14,610$ M² dan mempunyai 528 siswa, SMP N 2 Ujan Mas yang berada di Jalan Raya Daspetah, Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, berdiri pada tahun 1993 dengan luas area sekolah $9,800$ M² dan mempunyai 175 siswa dan SMP N 3 Ujan Mas yang berada di Jalan Desa Tanjung Alam, Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, berdiri pada tahun 2006 dengan luas area sekolah 798 M² dan mempunyai 44 siswa.

Hasil analisis tingkat kerusakan pada SMP N 1 Ujan Mas ditunjukkan pada **Gambar 12**, untuk memberikan visualisasi kerusakan yang terjadi pada SMP N 1 Ujan Mas, berikut ini.



Gambar 12. Kerusakan Pada Elemen/Komponen Bangunan SMP N 1 Ujan Mas

Keterangan:

- (a) Kayu terlihat keropos semakin meluas
- (b) Selimut beton gembur & tulangan terlihat
- (c) Penutup lantai tergores
- (d) Perubahan pada lapisan cat meluas
- (e) Perubahan warna pada sebagian lapisan warna plafon
- (f) Handle pintu tidak berfungsi/terlepas

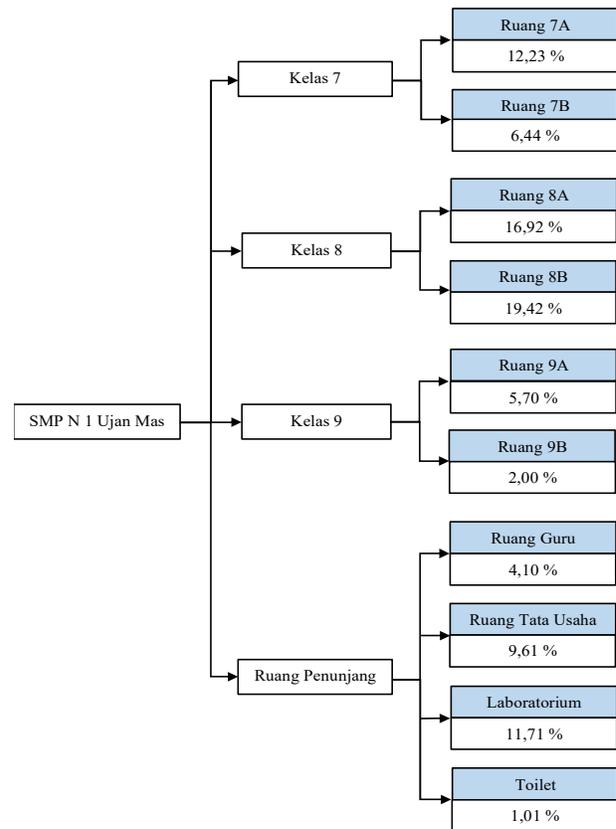
Hasil pengamatan visual yang dilakukan memperlihatkan kerusakan banyak terjadi pada kusen jendela, kolom, penutup lantai, dinding, plafon dan daun pintu. Penyebab kerusakan tersebut diantaranya serangan rayap pada kusen jendela. Kolom mengalami kerusakan akibat korosi. Penutup lantai rusak karena suhu dan kelembapan tanah serta penggunaan

berlebihan. Dinding mengalami retak serta pengelupasan cat akibat perubahan suhu, kelembapan serta paparan air hujan. Plafon mengalami kerusakan akibat kebocoran dari atap. Daun pintu mengalami pelapukan dan handle pintu terlepas.

Pembobotan dilakukan dengan menggunakan form Kemendikbud 2015, setelah kerusakan dikriteriakan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada elemen bangunan. Seperti pada ruang kelas 8B yang memiliki kerusakan persentase terbesar dengan kerusakan kolom pada selimut beton gembur & tulangan terlihat dengan kriteria nilai bobot 0,6. Dinding mengalami perubahan pada lapisan cat dengan kriteria nilai bobot 0,4. Daun pintu yang mengalami kerusakan akibat serangan rayap dengan kriteria nilai bobot 0,6 dan daun jendela terlihat keropos semakin meluas dengan kriteria nilai bobot 0,6. Penutup lantai yang mengalami goresan dengan kriteria nilai bobot 0,4. Setelah mengkriteriakan kerusakan selanjutnya dihitung dengan menggunakan form Kemendikbud 2015, seperti pada **Tabel 2. Analisis Tingkat Kerusakan Kelas 8B SMP N 1 Ujan Mas**

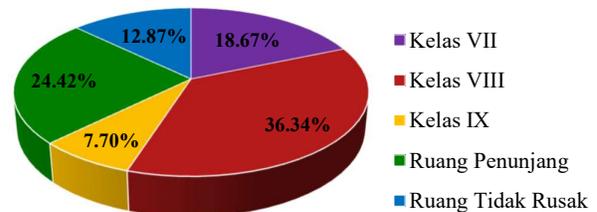
Komponen dan Sub Komponen Bangunan	Bobot (%)		Tingkat Kerusakan (%)	
	Terhadap Seluruh Bangunan	Kerusakan Maksimum	Bobot	Nilai
1	2	3	4	5 = 2 × 4
Atap				
a. Penutup Atap	10,56%	100	0,00%	0,00%
b. Rangka Atap	11,62%	100	0,00%	0,00%
c. Listplank & Talang	2,06%	100	0,00%	0,00%
Plafond				
a. Rangka Plafond	4,67%	100	0,00%	0,00%
b. Penutup & List	5,06%	100	0,00%	0,00%
c. Cat Plafond	1,41%	100	0,00%	0,00%
Dinding				
a. Kolom & Ringbalok	9,66%	100	60,00%	5,80%
b. Pas. Bata & Dinding Pengisi	13,68%	100	40,00%	5,47%
c. Cat Dinding	1,65%	100	0,00%	0,00%
Kusen, Pintu & Jendela				
a. Kusen	2,70%	100	0,00%	0,00%
b. Daun Pintu	2,47%	100	60,00%	1,48%
c. Daun Jendela	5,15%	100	60,00%	3,09%
Lantai				
a. Struktur Bawah	2,89%	100	0,00%	0,00%
b. Penutup Lantai	8,96%	100	40,00%	3,58%
Pondasi				
a. Pondasi	11,15%	100	0,00%	0,00%
b. Sloof	3,30%	100	0,00%	0,00%
Utilitas				
a. Listrik	1,79%	100	0,00%	0,00%
b. Instalasi Air Hujan & Rabat Beton Keliling Bangunan	1,22%	100	0,00%	0,00%
JUMLAH	100%			19,42%

Rekapitulasi persentase tingkat kerusakan pada setiap ruangan SMP N 1 Ujan Mas dengan menggunakan form Kemendikbud 2015 dapat dilihat pada **Gambar 13**.



Gambar 13. Bagan Volume Kerusakan Elemen Bangunan SMP N 1 Ujan Mas

Data hasil analisis tingkat kerusakan pada **Gambar 13** kemudian direkapitulasi untuk setiap ruangnya dengan menggabungkan persentase antara kelas 7, kelas 8, kelas 9 dan ruang penunjang agar dapat melihat berapa persentase ruang yang tidak memiliki kerusakan. Persentase pada setiap ruangan pada SMP N 1 Ujan Mas dapat dilihat pada gambar grafik berikut ini.

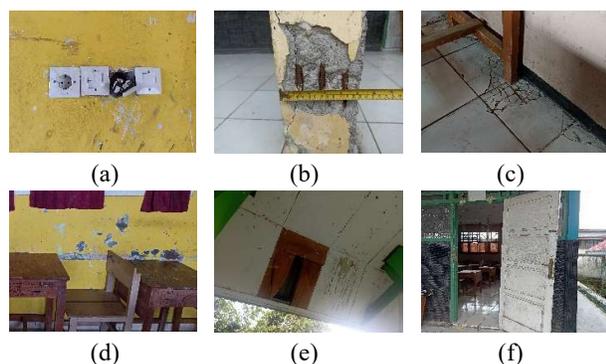


Gambar 14. Grafik Persentase Tingkat Kerusakan SMP N 1 Ujan Mas

Berdasarkan data menyeluruh pada **Gambar 14** didapatkan rata-rata persentase tingkat kerusakan SMP N 1 Ujan Mas pada keseluruhan ruangan yang diteliti sebesar 43,56 % dimana termasuk dalam kategori rusak sedang.

Kerusakan dominan terjadi pada kolom bangunan, sementara terdapat beberapa ruangan yang tidak mengalami kerusakan yaitu ruang kepala sekolah, ruang wakil kepala sekolah dan ruang resepsionis.

Hasil analisis tingkat kerusakan selanjutnya yaitu pada SMP N 2 Ujan Mas. Elemen-elemen kerusakan bangunan yang terjadi ditunjukkan pada **Gambar 15**, gambar tersebut memberikan visualisasi detail kerusakan yang terjadi pada setiap elemen bangunan SMP N 2 Ujan Mas dapat dilihat, berikut ini.



Gambar 15. Kerusakan Pada Elemen/Komponen Bangunan SMP N 2 Ujan Mas

Keterangan:

- (a) Stop kontak terlepas
- (b) Selimut beton gembur & tulangan terlihat
- (c) Penutup lantai tergores
- (d) Perubahan pada lapisan cat meluas
- (e) Penutup bukaan langit-langit terlepas
- (f) Daun pintu tidak berfungsi/terlepas

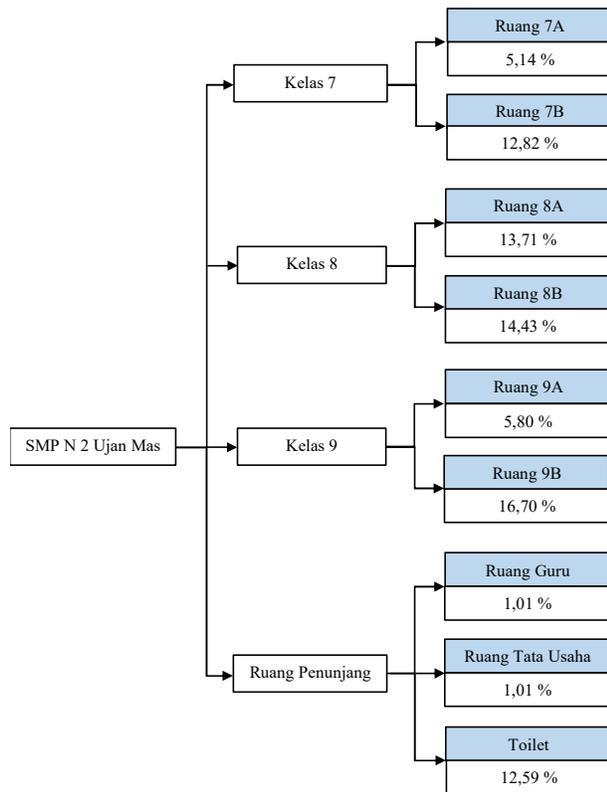
Hasil pengamatan visual menunjukkan bahwa kerusakan signifikan terjadi di beberapa elemen bangunan, seperti kolom, penutup lantai, dinding, plafon, daun pintu dan stop kontak. Kolom mengalami retakan akibat korosi terhadap beton, sementara penutup lantai yang retak karena mengalami kelembapan tanah dan suhu yang sering berubah. Dinding menunjukkan retakan dan pengelupasan cat akibat perubahan suhu dan kelembapan, serta plafon terlepas karena berjamur disebabkan oleh kebocoran atap serta kelembapan udara. Kerusakan terparah yang terjadi pada SMP N 2 Ujan Mas adalah terhadap daun pintu yang terlepas total sehingga tidak dapat dipergunakan dengan baik disebabkan oleh kualitas material yang kurang baik serta penggunaan yang berulang sehingga menyebabkan keausan. Stop kontak yang longgar dan tidak berfungsi disebabkan oleh instalasi yang tidak tepat. Kerusakan yang terjadi hampir sama dengan SMP N 1 Ujan Mas namun pada SMP N 2 Ujan Mas lebih dominan pada kerusakan yang terjadi pada daun pintu.

Pembobotan selanjutnya menghitung persentase tingkat kerusakan dengan menggunakan form Kemendikbud 2015, setelah kerusakan dikriteriakan berdasarkan dengan tingkat kerusakan yang terjadi pada elemen bangunan, dimana kerusakan terbesar yang terjadi pada SMP N 2 Ujan Mas terjadi pada kelas 9B dengan kerusakan plafond mengalami perubahan warna pada Sebagian lapisan warna dengan kriteria nilai bobot 0,2. Dinding mengalami perubahan pada lapisan cat dan retakan 20 cm dengan kriteria nilai bobot 0,6. Kaca jendela mengalami retakan kecil dengan kriteria nilai bobot 0,4. Handle pintu yang terlepas dari daun pintu dengan kriteria nilai bobot 0,6. Penutup lantai yang mengalami remuk sebagian dengan kriteria nilai bobot 0,4 dan lampu yang tidak terpasang dengan kriteria nilai bobot 0,2. Setelah mengkriteriakan tingkat kerusakan yang terjadi, pada elemen bangunan/ruangan SMP N 2 Ujan Mas, selanjutnya dihitung dengan menggunakan form Kemendikbud 2015, seperti pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Analisis Tingkat Kerusakan Kelas 9B SMP N 2 Ujan Mas

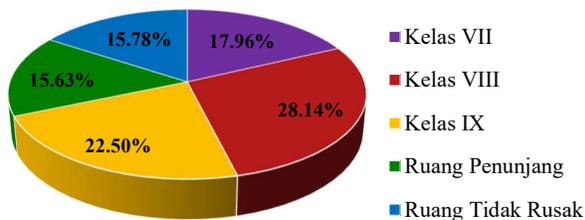
Komponen dan Sub Komponen Bangunan	Bobot (%)		Tingkat Kerusakan (%)		
	Terhadap Seluruh Bangunan	Kerusakan Maksimum	Bobot	Nilai	
	1	2	3	4	5=2×4
Atap					
a. Penutup Atap		10,56%	100	0,00%	0,00%
b. Rangka Atap		11,62%	100	0,00%	0,00%
c. Listplank & Talang		2,06%	100	0,00%	0,00%
Plafond					
a. Rangka Plafond		4,67%	100	0,00%	0,00%
b. Penutup & List		5,06%	100	20,00%	1,01%
c. Cat Plafond		1,41%	100	0,00%	0,00%
Dinding					
a. Kolom & Ringbalok		9,66%	100	0,00%	0,00%
b. Pas. Bata & Dinding Pengisi		13,68%	100	60,00%	8,21%
c. Cat Dinding		1,65%	100	0,00%	0,00%
Kusen, Pintu & Jendela					
a. Kusen		2,70%	100	0,00%	0,00%
b. Daun Pintu		2,47%	100	60,00%	1,48%
c. Daun Jendela		5,15%	100	40,00%	2,06%
Lantai					
a. Struktur Bawah		2,89%	100	0,00%	0,00%
b. Penutup Lantai		8,96%	100	40,00%	3,58%
Pondasi					
a. Pondasi		11,15%	100	0,00%	0,00%
b. Sloof		3,30%	100	0,00%	0,00%
Utilitas					
a. Listrik		1,79%	100	20,00%	0,36%
b. Instalasi Air Hujan & Rabat Beton Keliling Bangunan		1,22%	100	0,00%	0,00%
JUMLAH		100%			16,70%

Rekapitulasi persentase tingkat kerusakan pada SMP N 2 Ujan Mas yang telah dihitung dengan form Kemendikbud 2015 pada setiap ruangan dapat dilihat pada **Gambar 16**.



Gambar 16. Bagan Volume Kerusakan Elemen Bangunan SMP N 2 Ujan Mas

Data hasil analisis tingkat kerusakan bangunan SMP N 2 Ujan Mas yang ditunjukkan pada **Gambar 16** selanjutnya direkapitulasi berdasarkan ruang kelas 7, ruang kelas 8, ruang penunjang dan ruang tidak rusak. Hasil persentase dari rekapitulasi tingkat kerusakan pada ruangan/bangunan yang dianalisis, selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat, berikut ini.

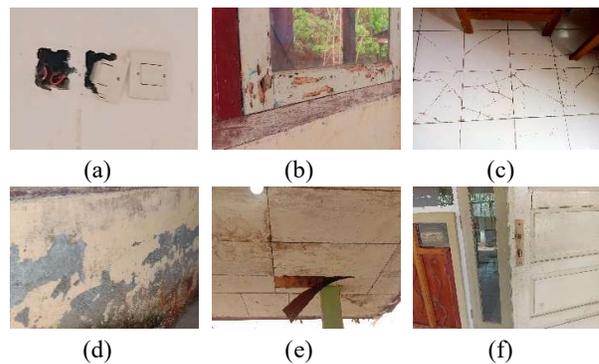


Gambar 17. Grafik Persentase Tingkat Kerusakan SMP N 2 Ujan Mas

Berdasarkan data persentase kerusakan menyeluruh SMP N 2 Ujan Mas pada **Gambar 17** didapatkan rata-rata persentase tingkat kerusakan pada keseluruhan ruangan yang ada pada SMP N 2 Ujan Mas yang diteliti sebesar 42,11 % dimana termasuk dalam kategori rusak sedang. Kerusakan

dominan terjadi pada lantai bangunan, sementara terdapat beberapa ruangan yang tidak mengalami kerusakan dengan ruang tidak rusak atau dalam kondisi baik adalah ruang kepala sekolah, ruang UKS, perpustakaan, ruang laboratorium dan mushola.

Hasil analisis tingkat kerusakan selanjutnya yaitu dilakukan pada SMP N 3 Ujan Mas. Beberapa elemen kerusakan yang terjadi ditunjukkan pada **Gambar 18** yang memberikan visualisasi detail kerusakan pada SMP N 3 Ujan Mas, berikut ini.



Gambar 18. Kerusakan Pada Elemen/Komponen Bangunan SMP N 3 Ujan Mas

Keterangan:

- (a) Stop kontak terlepas
- (b) Kayu terlihat keropos semakin meluas
- (c) Penutup lantai tergores
- (d) Perubahan pada lapisan cat meluas
- (e) Penutup bukaan langit-langit terlepas
- (f) Handle pintu tidak berfungsi/terlepas

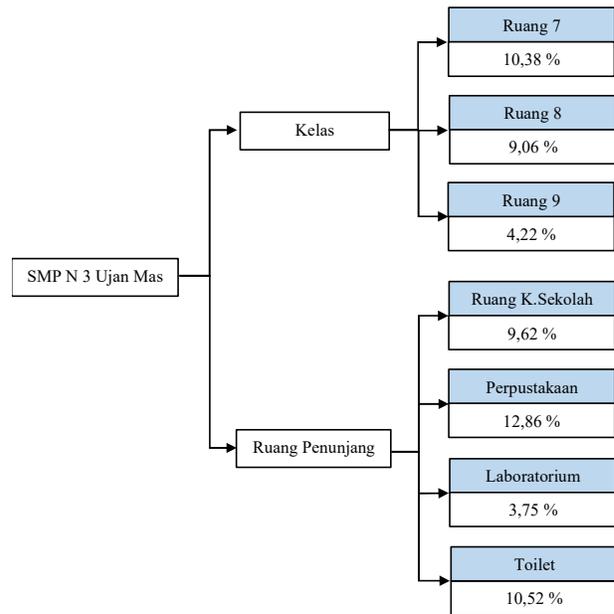
Hasil pengamatan visual pada gedung sekolah SMP N 3 Ujan Mas menunjukkan kerusakan terjadi pada beberapa elemen bangunan yang diteliti, seperti pada penutup lantai, dinding, plafon, daun pintu, dan stop kontak. Kerusakan yang terjadi pada penutup lantai umumnya disebabkan oleh intensitas penggunaan yang tinggi, minimnya pemeliharaan rutin, serta kualitas material yang mulai menurun. Pada elemen dinding, ditemukan retakan dan pengelupasan lapisan cat yang diakibatkan oleh suhu, kelembapan tinggi, serta paparan air hujan secara terus-menerus. Kerusakan plafon terjadi akibat kebocoran atap sehingga memicu terjadinya pelapukan. Daun pintu mengalami kerusakan, termasuk handle pintu yang lepas, karena penggunaan yang tidak hati-hati dan usia material yang sudah tua. Sementara itu, stop kontak rusak disebabkan oleh penggunaan berlebihan yang berujung pada kerusakan mekanis dan kegagalan fungsi. Perbedaan terhadap SMP N 1 Ujan Mas dan SMP N 2 Ujan Mas yaitu tidak adanya kerusakan pada kolom bangunan.

Pembobotan selanjutnya dilakukan menggunakan form kemendikbud 2015, setelah kerusakan dikriteriakan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan pada elemen bangunan, seperti pada kerusakan yang terjadi pada perpustakaan yang mengalami kerusakan pada penutup bukaan langit-langit plafond terlepas dengan kriteria nilai bobot 0,6 kusen jendela mengalami keropos akibat serangan rayap dengan kriteria nilai bobot 0,4 daun pintu yang mengalami keropos serta tidak berfungsi dengan baik dengan kriteria nilai bobot 0,6 kerusakan dinding yang mengalami pengelupasan pada cat dengan kriteria nilai bobot 0,4 dan penutup lantai tergores dengan kriteria nilai bobot 0,2. Setelah kriteria nilai bobot kerusakan diketahui selanjutnya dihitung dengan menggunakan form Kemendikbud 2015, seperti pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Analisis Tingkat Kerusakan Ruang Perpustakaan SMP N 3 Ujan Mas

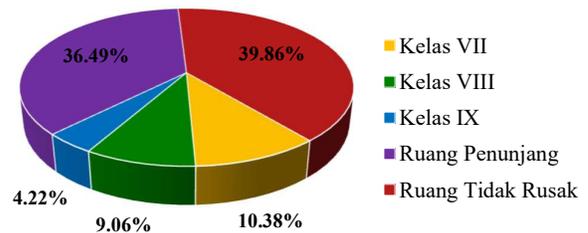
Komponen dan Sub Komponen Bangunan	Bobot (%)		Tingkat Kerusakan (%)	
	Terhadap Seluruh Bangunan	Kerusakan Maksimum	Bobot	Nilai
1	2	3	4	5=2×4
Atap				
a. Penutup Atap	10,56%	100	0,00%	0,00%
b. Rangka Atap	11,62%	100	0,00%	0,00%
c. Listplank & Talang	2,06%	100	0,00%	0,00%
Plafond				
a. Rangka Plafond	4,67%	100	0,00%	0,00%
b. Penutup & List	5,06%	100	60,00%	3,04%
c. Cat Plafond	1,41%	100	0,00%	0,00%
Dinding				
a. Kolom & Ringbalok	9,66%	100	0,00%	0,00%
b. Pas. Bata & Dinding Pengisi	13,68%	100	40,00%	5,47%
c. Cat Dinding	1,65%	100	0,00%	0,00%
Kusen, Pintu & Jendela				
a. Kusen	2,70%	100	40,00%	1,08%
b. Daun Pintu	2,47%	100	60,00%	1,48%
c. Daun Jendela	5,15%	100	0,00%	0,00%
Lantai				
a. Struktur Bawah	2,89%	100	0,00%	0,00%
b. Penutup Lantai	8,96%	100	20,00%	1,79%
Pondasi				
a. Pondasi	11,15%	100	0,00%	0,00%
b. Sloof	3,30%	100	0,00%	0,00%
Utilitas				
a. Listrik	1,79%	100	20,00%	0,36%
b. Instalasi Air Hujan & Rabat Beton Keliling Bangunan	1,22%	100	0,00%	0,00%
JUMLAH	100%			12,86%

Rekapitulasi persentase tingkat kerusakan yang diteliti pada setiap ruangan/bangunan pada SMP N 3 Ujan Mas yang telah dihitung dan dianalisis dengan menggunakan form kemendikbud 2015 pada setiap ruangan dapat dilihat pada **Gambar 19**.



Gambar 19. Bagan Volume Kerusakan Elemen Bangunan SMP N 3 Ujan Mas

Data hasil analisis tingkat kerusakan bangunan di SMP N 3 Ujan Mas yang ditunjukkan pada **Gambar 19** direkapitulasi pada setiap ruangan dengan menggabungkan persentase ruang yang tidak rusak diketahui juga. Rekapitulasi ini untuk memperoleh persentase kerusakan yang menyeluruh pada setiap ruangan/bangunan, untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi bangunan secara keseluruhan. Hasil rekapitulasi tersebut akan divisualisasikan dalam bentuk grafik yang ditampilkan pada **Gambar 20**.



Gambar 20. Grafik Persentase Tingkat Kerusakan SMP N 3 Ujan Mas

Hasil analisis persentase tingkat kerusakan menyeluruh pada SMP N 3 Ujan Mas pada **Gambar 13** diperoleh rata-rata persentase tingkat kerusakan pada keseluruhan ruangan di SMP N 3 Ujan Mas mencapai 30,21 % termasuk dalam kategori rusak sedang. Kerusakan dominan yang terjadi pada dinding bangunan, sementara itu ruangan yang tidak mengalami kerusakan pada SMP N 3 Ujan Mas adalah ruang guru.

Dari hasil analisis pada ketiga sekolah menengah pertama di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang dapat diketahui bahwa kerusakan banyak terjadi pada plafon, kusen jendela, handle pintu, lantai, dan stop kontak menunjukkan kesamaan dengan temuan dalam penelitian Hidayatullah yang menganalisis tingkat kerusakan pada gedung Sekolah Dasar di Sukabumi [17]. Berdasarkan persentase tingkat kerusakan yang terjadi, SMP Negeri 1 Ujan Mas mengalami rusak berat, sementara SMP Negeri 2 Ujan Mas dan SMP Negeri 3 Ujan Mas mengalami rusak sedang, oleh karena itu untuk menangani kerusakan yang terjadi pada setiap sekolah menengah pertama, langkah-langkah efektif yang bisa dilakukan yaitu penggantian kusen jendela dengan menggunakan UPVC dengan pelapis anti-rayap (*Biovarnish*) serta penguatan kolom dengan selimut beton yang diperbaharui. Penutup lantai yang rusak perlu diganti. Retakan pada dinding dapat diisi dengan bahan pengisi serta dicat ulang. Plafon yang rusak perlu diganti atau diperbaiki setelah kebocoran diatasi. Daun pintu yang rusak harus diganti dan handle pintu yang terlepas perlu diganti dan mengganti instalasi listrik untuk memastikan stop kontak berfungsi dengan baik serta melakukan perawatan rutin terhadap gedung sekolah menengah pertama yang berada di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis tingkat kerusakan pada bangunan sekolah menengah pertama di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang dengan metode pembobotan didapatkan rata-rata persentase kerusakan pada keseluruhan ruangan/bangunan yaitu SMP N 1 Ujan Mas sebesar 43,56 % termasuk dalam kategori rusak sedang dengan kerusakan dominan terjadi pada kolom bangunan. SMP N 2 persentase tingkat kerusakan terhadap seluruh ruangan/bangunan sebesar 42,11% termasuk dalam kategori rusak sedang dengan kerusakan dominan terjadi pada lantai bangunan. SMP N 3 Ujan Mas dengan persentase tingkat kerusakan terhadap seluruh ruangan/bangunan sebesar 30,21 % termasuk dalam kategori rusak sedang dengan kerusakan dominan terjadi pada dinding bangunan. Rekomendasi penanganan kerusakan pada SMP N 1 Ujan Mas lebih berfokus pada memperbaiki kolom, SMP N 2 Ujan Mas pada mengganti penutup lantai, SMP N 3 Ujan Mas dengan menangani kerusakan pada dinding dan juga pada setiap sekolah melakukan perbaikan seperti mengganti kusen jendela, mengganti stop kontak, mengganti plafond, dan mengganti daun pintu serta handle pintu yang rusak. Pada penelitian ini tidak membedakan penilaian antara elemen struktural dan non-struktural serta hanya dilakukan pada

bangunan berlantai satu. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pemerintah daerah mengenai kondisi bangunan sekolah menengah pertama di Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. M. Rizki and N. Marina, "Klasifikasi Kerusakan Bangunan Sekolah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network dengan Pre-Trained Model Vgg-16," *J. Ilm. Teknol. Dan Rekayasa*, Vol. 24, No. 3, Pp. 197–206, 2019.
- [2] Zulfadli, M. Hasan and T. Saidi., "Prioritas Penanganan Rehabilitasi Renovasi dan Penilaian Kondisi Sarana Prasarana Sekolah dan Madrasah Di Kabupaten Aceh Besar," Vol. 5, No. 3, Pp. 247–256, 2022.
- [3] A. S. Ariyanto, "Analisis Jenis Kerusakan Pada Bangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus Pada Gedung Apartemen dan Hotel Candiland Semarang)," *Bangun Rekaprima*, Vol. 6, No. 1, P. 45, 2020.
- [4] I. Ismanto, H. Harimurti, and Y. Zaika, "Penentuan Prioritas Kegiatan Perawatan Bangunan Gedung Sekolah Negeri Di Kota Blitar," *Rekayasa Sipil*, Vol. 11, No. 3, Pp. 236–244, 2017.
- [5] Wahyudi, F. Lubis, and W. Apriani, "Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Asrama Atlit Sport Centre Rumbai," *J. Tek.*, Vol. 15, No. 2, Pp. 166–173, 2021.
- [6] B. Mulyadi, "Prosedur Penentuan Prioritas Pemeliharaan Gedung Sekolah Menengah Atas Negeri Di Kabupaten Balangan," *J. Teknol. Berkelanjutan*, Vol. 8, No. 01, Pp. 19–23, 2019.
- [7] K. Batvian and S. R. Manullang, "Pengelompokkan Jenis Kerusakan Bangunan Sd Inpres 22 Kabupaten Sorong," *J. Simetrik*, Vol. 12, No. 1, Pp. 531–536, 2022.
- [8] W. E. Nanda, A. Ratnaningsih, and D. Nurtanto, "Evaluasi Tingkat Kerusakan dan Perencanaan Estimasi Biaya Perbaikan Bangunan Guna Sustainability Gedung Di Universitas Jember (Studi Kasus: Gedung 1 Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (Fkip))," *Berk. Sainstek*, Vol. 8, No. 2, P. 52, 2020.
- [9] H. Wiyanto and A. Yesaya, "Penentuan Nilai Kondisi Bangunan Gedung Berdasarkan Metode Matriks Condition Survey Protocol 1 (Csp 1)," *Jmts J. Mitra Tek. Sipil*, Vol. 5, No. 3, Pp. 653–660, 2022.
- [10] P. Wicaksono and Rizka Novembrianto, "Penilaian Kondisi Bangunan Pada Salah Satu Gedung Perkantoran Jakarta Dalam Pengambilan Keputusan an Pengaruh Keselamatan Para Pekerja," *Insologi J. Sains Dan Teknol.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 43–51, 2023.
- [11] S. Susan Mega Watty, Riyanny Pratiwi, "Dan Biaya Renovasi Bangunan Lama Universitas Tanjungpura Pontianak," Pp. 1–10, 2016.
- [12] P. Parmo, M. H. Sucipto, and S. Sumarkan, "Penilaian Kondisi Bangunan Gedung Sekolah Dasar Negeri Studi Kasus Di Sekolah Dasar Negeri Se-Kabupaten Madiun," *Emara Indones. J. Archit.*, Vol. 2, No. 1, P. 42, 2016.

- [13] P. Hamdi, "Penilaian Kondisi Bangunan Sekolah Pasca Gempa Bumi (Studi Kasus Padang Pariaman, Sumatera Barat) Hamdi 1), Sudarmadji 2)," *Pilar J. Tek. Sipil*, Vol. 10, No. 1, Pp. 69–77, 2014.
- [14] Kempa Meidy, "Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Di Maluku," *Rapat Koord. Dapodik*, No. April, Pp. 198–203, 2018.
- [15] H. O. Frista, H. Suyoso, and N. Nuring, "Analisis Tingkat Kerusakan dan Estimasi Biaya Pemeliharaan bangunan Gedung Fakultas Keperawatan Universitas Jember," *J. Teor. Dan Terap. Bid. Rekayasa Keteknisipilan Dan Lingkungan*, Vol. 4, No. 1, Pp. 22–30, 2020.
- [16] "Metode Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Sekolah"
- [17] "Buku Panduan Identifikasi Dan Verifikasi Kerusakan Kemendikbud RI Tahun 2015"
- [18] A. M. Ali, F. A. Sangadji and M. Kempa, "Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Rusunawa Iain Ambon," *Jurnal Sipil Kokoh*, Vol. 22, No. 1, Pp. 1–14, 2024.