



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bangunan Gedung

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, baik yang berada di atas maupun di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan berbagai kegiatan, seperti hunian, usaha, maupun sosial (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002).

Pengertian tersebut menegaskan bahwa bangunan gedung memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia, karena menjadi tempat berlangsungnya berbagai aktivitas. Selain itu, bangunan gedung juga merupakan suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen, baik struktural maupun non-struktural, yang saling berkaitan dan bekerja secara bersama-sama untuk mendukung fungsi bangunan.

Komponen struktural meliputi bagian-bagian utama yang berfungsi menahan beban, seperti pondasi, kolom, balok, dan pelat lantai. Sementara itu, komponen non-struktural meliputi elemen pelengkap, seperti dinding, atap, pintu, jendela, serta instalasi bangunan lainnya. Setiap komponen tersebut memiliki peran masing-masing dalam menjaga kinerja dan keandalan bangunan gedung. Dengan demikian, bangunan gedung tidak hanya dipandang sebagai suatu bentuk fisik, tetapi juga sebagai suatu sistem yang harus direncanakan, dibangun, dan dipelihara dengan baik agar dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penggunaannya.

Bangunan gedung memiliki berbagai fungsi yang disesuaikan dengan kebutuhan dan aktivitas penggunaannya. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, fungsi bangunan gedung meliputi fungsi hunian, keagamaan, usaha, sosial dan budaya, serta fungsi khusus. Fungsi hunian digunakan sebagai tempat tinggal, seperti rumah dan apartemen, yang menekankan pada aspek kenyamanan dan keamanan. Fungsi keagamaan digunakan sebagai sarana peribadatan, sedangkan fungsi usaha digunakan untuk menunjang kegiatan ekonomi, seperti perkantoran, perdagangan, dan industri.

Selain itu, fungsi sosial dan budaya mencakup bangunan yang digunakan untuk pelayanan kepada masyarakat, seperti sekolah, rumah sakit, dan fasilitas kesehatan, termasuk Puskesmas Pembantu (Pustu). Bangunan dengan fungsi ini memiliki peranan



penting dalam menunjang pelayanan publik, sehingga harus berada dalam kondisi yang layak dan aman untuk digunakan. Dengan demikian, setiap bangunan gedung harus dirancang dan dipelihara sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan agar dapat memberikan manfaat secara optimal serta mendukung aktivitas penggunaanya.

2.2 Puskesmas pembantu

Puskesmas Pembantu (Pustu) merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang berperan dalam mendukung penyelenggaraan pelayanan kesehatan masyarakat di wilayah kerja Puskesmas. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019, Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama. Dalam pelaksanaannya, Puskesmas dapat membentuk jaringan pelayanan, salah satunya berupa Puskesmas Pembantu (Pustu), guna menjangkau wilayah yang lebih luas terutama di daerah pedesaan atau wilayah dengan akses terbatas (Peraturan Menteri Kesehatan RI No 43 tahun 2019 tentang Puskesmas, 2019).

Pustu berfungsi sebagai unit pelayanan kesehatan yang berada di bawah koordinasi Puskesmas induk dan bertujuan untuk mendekatkan akses pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Keberadaan Pustu sangat penting dalam meningkatkan cakupan pelayanan kesehatan dasar, seperti pelayanan promotif, preventif, kuratif sederhana, dan rehabilitatif dasar. Dengan adanya Pustu, masyarakat tidak perlu selalu datang ke Puskesmas induk yang mungkin berjarak jauh, sehingga efisiensi pelayanan dapat meningkat. Secara fungsional, Pustu memiliki beberapa peran utama, antara lain sebagai tempat pelayanan kesehatan dasar, pusat kegiatan kesehatan masyarakat di tingkat desa atau kelurahan, serta sebagai sarana pemantauan kondisi kesehatan masyarakat setempat. Selain itu, Pustu juga berperan dalam mendukung program-program kesehatan nasional seperti imunisasi, kesehatan ibu dan anak, serta pengendalian penyakit menular.

Dari aspek fisik bangunan, Pustu umumnya memiliki karakteristik bangunan sederhana dengan fasilitas ruang yang terbatas, disesuaikan dengan jenis pelayanan yang diberikan. Bangunan Pustu biasanya terdiri atas ruang pelayanan, ruang tunggu, ruang administrasi, serta fasilitas penunjang lainnya. Meskipun tergolong bangunan sederhana, Pustu tetap harus memenuhi persyaratan teknis bangunan gedung, baik dari segi keselamatan, kesehatan, kenyamanan, maupun kemudahan akses sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada bangunan gedung fasilitas kesehatan.



2.3 Kerusakan Bangunan

Kerusakan bangunan gedung merupakan suatu kondisi dimana bangunan atau bagian dari bangunan mengalami penurunan kinerja sehingga tidak dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan peruntukannya. Penurunan kinerja ini dapat terjadi secara bertahap akibat proses alami, maupun secara tiba-tiba akibat faktor tertentu seperti bencana atau kegagalan struktur. Secara umum, kerusakan bangunan disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain bertambahnya usia bangunan, penurunan kualitas material, kesalahan dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, kurangnya kegiatan pemeliharaan, serta pengaruh lingkungan seperti perubahan cuaca dan bencana alam. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan terjadinya kerusakan baik pada elemen struktural maupun non-struktural bangunan.

Menurut ketentuan yang berlaku, kerusakan bangunan diartikan sebagai tidak berfungsinya bangunan atau komponen bangunan akibat penyebab tertentu, baik yang berasal dari faktor internal maupun eksternal. Kerusakan ini mencakup bagian struktural seperti fondasi, kolom, balok, dan pelat lantai, serta bagian non-struktural seperti dinding, atap, plafon, dan elemen pelengkap lainnya. Apabila tidak ditangani dengan baik, kerusakan yang terjadi dapat mempengaruhi keseluruhan kinerja bangunan serta berpotensi menimbulkan risiko terhadap keselamatan pengguna (PerMen PU, 2008).

Dalam proses evaluasi kondisi bangunan, kerusakan bangunan gedung diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahannya. Klasifikasi ini penting untuk menentukan jenis penanganan yang sesuai, mulai dari pemeliharaan ringan hingga tindakan rehabilitasi secara menyeluruh. Adapun klasifikasi kerusakan bangunan terdiri dari tiga kategori utama, yaitu sebagai berikut (PerMen PU, 2008):

1. Kerusakan Ringan

Kerusakan ringan merupakan kondisi dimana kerusakan yang terjadi masih bersifat minor dan tidak mempengaruhi struktur utama bangunan. Kerusakan ini umumnya terjadi pada elemen non-struktural, seperti retak halus pada dinding, pengelupasan cat, atau kerusakan pada bagian finishing. Penanganan yang dilakukan biasanya berupa perbaikan sederhana atau pemeliharaan rutin tanpa melibatkan perubahan pada sistem struktur bangunan. Kerusakan bangunan kurang dari 30%

2. Kerusakan Sedang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Kerusakan sedang adalah kondisi dimana kerusakan mulai mempengaruhi sebagian komponen bangunan, termasuk kemungkinan pada elemen struktural, namun belum sampai membahayakan secara langsung. Contohnya adalah retakan yang cukup besar pada dinding, kerusakan pada struktur atap, atau penurunan kualitas beberapa bagian bangunan yang mengganggu fungsi bangunan. Pada kondisi ini diperlukan tindakan perbaikan yang lebih intensif agar kerusakan tidak berkembang menjadi lebih parah. Kerusakan sedang mulai dari 30% hingga 45 %

3. Kerusakan Berat

Kerusakan berat merupakan kondisi dimana kerusakan yang terjadi telah mempengaruhi sebagian besar komponen bangunan, terutama pada elemen struktural utama. Kerusakan ini dapat berupa retakan besar pada kolom atau balok, deformasi struktur, hingga keruntuhan sebagian bangunan. Kondisi ini berpotensi membahayakan keselamatan pengguna, sehingga bangunan umumnya tidak layak digunakan sebelum dilakukan penanganan. Tindakan yang diperlukan biasanya berupa rehabilitasi besar, perkuatan struktur, atau bahkan pembangunan kembali bangunan tersebut. Presentase kerusakan struktur bangunan lebih dari 45%

2.4 Faktor-Faktor Penyebab kerusakan Bangunan

Kerusakan bangunan gedung merupakan kondisi menurunnya fungsi dan kinerja bangunan yang disebabkan oleh berbagai faktor. Berdasarkan penelitian Arief Subakti (Ariyanto, 2020) serta didukung oleh penelitian lain seperti Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung dan Evaluasi Kerusakan Bangunan Akibat Gempa, faktor-faktor penyebab kerusakan bangunan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Faktor pemeliharaan Kurangnya perawatan rutin, tidak adanya inspeksi berkala, serta keterlambatan dalam perbaikan kerusakan kecil dapat mempercepat penurunan kondisi bangunan
2. Faktor air/kelembapan Rembesan air, kebocoran atap, serta sistem drainase yang buruk dapat menyebabkan korosi tulangan dan pelapukan material bangunan.
3. Faktor pelaksana konstruksi Pelaksanaan yang tidak sesuai spesifikasi, kesalahan metode kerja, serta kurangnya pengawasan dapat menimbulkan cacat seperti retak dan keropos pada struktur.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

4. Faktor material Penggunaan material berkualitas rendah atau tidak sesuai standar dapat menyebabkan menurunnya kekuatan dan daya tahan bangunan.
5. Faktor beban /struktur Beban yang melebihi kapasitas rencana serta perubahan fungsi bangunan tanpa perhitungan ulang dapat menyebabkan kerusakan pada elemen struktur.
6. Faktor lingkungan /alam Pengaruh gempa bumi, perubahan cuaca ekstrem, serta kondisi suhu dan kelembaban tinggi dapat mempercepat degradasi material bangunan.
7. Faktor umum bangunan Pertambahan usia bangunan menyebabkan keausan alami dan penurunan kualitas material yang berdampak pada menurunnya kinerja bangunan.

Sedangkan menurut Rohmat (2020) menjelaskan beberapa faktor antara lain sebagai berikut:

1. Faktor usia bangunan
2. Faktor kondisi tanah dan air tanah
3. Faktor angin
4. Faktor gempa
5. Faktor kualitas bahan
6. Faktor kualitas perencanaan

Pendapat lain diantaranya menurut McKaig dikutip dari jurnal analisis, jenis, dan penyebab kerusakan bangunan gedung sekolah dasar (Dardiri, 2012), kerusakan pada bangunan disebabkan oleh faktor manusia yakni:

1. Kekurangtahuan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawas.
2. Faktor ekonomi mencakup biaya pembangunan dan biaya perawatan.
3. Kecerobohan pelaku pembangunan sejak perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan.
4. Faktor bencana alam seperti gempa, banjir, badai, kebakaran, dan sebagainya

2.5 Pola dan jenis kerusakan Struktural dan Non Struktural

Kerusakan pada bangunan gedung secara umum dapat dikelompokkan menjadi kerusakan struktural dan kerusakan non-struktural. Kerusakan struktural merupakan



kerusakan yang terjadi pada elemen-elemen utama bangunan yang berfungsi menahan dan menyalurkan beban, seperti pondasi, kolom, balok, pelat lantai, maupun dinding struktural. Kerusakan pada elemen tersebut dapat mempengaruhi stabilitas, kekuatan, dan keamanan bangunan secara keseluruhan. Sementara itu, kerusakan non-struktural merupakan kerusakan yang terjadi pada elemen pelengkap bangunan, seperti dinding pengisi, plafon, lantai, pintu, jendela, serta elemen finishing lainnya yang secara langsung tidak mempengaruhi sistem kekuatan utama bangunan, namun dapat menurunkan kenyamanan, fungsi, serta estetika bangunan.

Menurut (Saputra Gunawan et al., 2014), kerusakan struktural pada elemen beton umumnya ditandai dengan munculnya retakan, rongga beton (voids), serta sarang kerikil (honeycomb) yang dapat terjadi pada kolom, balok, pelat, maupun dinding beton. Kerusakan tersebut dapat disebabkan oleh kesalahan pada tahap perencanaan, pelaksanaan konstruksi, maupun pengaruh beban selama masa pelayanan bangunan. Beberapa pola kerusakan struktural yang umum ditemukan dijelaskan sebagai berikut:

1. Retak plastis akibat penyusutan (plastic shrinkage cracking)

Retak plastis akibat penyusutan terjadi pada fase awal pengerasan beton, umumnya dalam rentang 1–8 jam setelah proses pengecoran. Kerusakan ini terjadi akibat penguapan air pada permukaan beton yang berlangsung lebih cepat dibandingkan proses keluarnya air dari dalam campuran beton. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya penyusutan pada lapisan permukaan sehingga timbul tegangan tarik yang memicu retakan-retakan halus dengan pola acak atau menyerupai bentuk poligon. Faktor yang mempengaruhi antara lain suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, dan temperatur beton (Saputra Gunawan et al., 2014)

2. Retak plastis akibat penurunan (plastic settlement cracking)

Jenis retak ini terjadi setelah proses pengecoran dan pemadatan, ketika beton masih berada dalam kondisi plastis dan mengalami penurunan volume secara alami. Apabila pergerakan penurunan beton tertahan oleh tulangan, bekisting, atau elemen lain, maka akan terbentuk rongga di bawah tulangan dan retakan pada bagian atas tulangan. Retakan jenis ini biasanya mengikuti arah tulangan dan lebih sering ditemukan pada elemen kolom, balok, dan pelat beton bertulang (Saputra Gunawan et al., 2014).

3. Retak akibat penyusutan pengeringan (drying shrinkage cracking)



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Retak ini muncul akibat berkurangnya kadar air dalam beton selama proses pengeringan. Ketika beton kehilangan kadar air, terjadi perubahan volume berupa penyusutan. Apabila penyusutan tersebut terhambat oleh bagian struktur lain, maka akan timbul tegangan tarik internal yang dapat menyebabkan retakan. Retak akibat penyusutan pengeringan umumnya muncul beberapa hari hingga beberapa minggu setelah pengecoran (Saputra Gunawan et al., 2014).

4. Retak permukaan (concrete crazing)

Concrete crazing merupakan jaringan retakan halus yang muncul pada permukaan beton akibat penyusutan lapisan permukaan. Retakan ini umumnya memiliki kedalaman yang sangat kecil dan tidak secara langsung mempengaruhi kekuatan struktur, namun dapat menurunkan kualitas visual serta menjadi jalur masuk air atau zat kimia yang berpotensi mempercepat degradasi beton (Saputra Gunawan et al., 2014).

5. Retak akibat perubahan temperatur (thermal cracking)

Perbedaan suhu antara bagian dalam dan luar beton dapat menyebabkan perubahan volume yang tidak seragam. Kondisi ini menimbulkan tegangan tarik pada bagian tertentu yang apabila melebihi kapasitas tarik beton dapat menyebabkan retakan. Kerusakan ini sering terjadi pada elemen beton dengan dimensi besar yang menghasilkan panas hidrasi cukup tinggi (Saputra Gunawan et al., 2014).

6. Retak akibat reaksi kimia (chemical reaction cracking)

Retakan jenis ini terjadi akibat reaksi kimia antara material penyusun beton dengan lingkungan sekitarnya, seperti reaksi alkali-silika, korosi tulangan, maupun pengaruh zat kimia agresif. Reaksi tersebut dapat menyebabkan ekspansi volume secara perlahan yang pada akhirnya memicu retakan pada elemen struktur (Saputra Gunawan et al., 2014).

7. Rongga beton (voids) dan sarang kerikil (honeycomb)

Selain retakan, kerusakan struktural lain yang umum ditemukan adalah voids dan honeycomb. Voids merupakan rongga-rongga besar pada beton akibat campuran beton yang tidak mampu mengisi seluruh ruang dalam bekisting, sedangkan honeycomb merupakan kondisi dimana mortar gagal mengisi celah antar agregat kasar sehingga membentuk permukaan berongga menyerupai sarang lebah. Kerusakan ini umumnya disebabkan oleh pemadatan yang kurang sempurna,



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

penggunaan vibrator yang tidak optimal, nilai slump yang rendah, segregasi campuran, serta jarak antar tulangan yang terlalu rapat.

Sementara itu, kerusakan non-struktural pada bangunan umumnya ditandai dengan retak rambut pada dinding, pengelupasan cat, perubahan warna permukaan, tumbuhnya jamur, plafon melendut, keramik terangkat, keropos pada kusen pintu maupun jendela, serta kerusakan pada lapisan finishing lainnya. Meskipun tidak secara langsung mempengaruhi stabilitas struktur bangunan, kerusakan non-struktural tetap perlu mendapat perhatian karena dapat menurunkan fungsi, kenyamanan, serta umur layanan bangunan (Saputra Gunawan et al., 2014).

2.6 Indikator Penyebab Kerusakan pada Elemen Bangunan

Kerusakan pada elemen bangunan merupakan kondisi menurunnya fungsi, kualitas, maupun kemampuan suatu komponen bangunan dalam menjalankan perannya sebagaimana direncanakan. Kerusakan dapat terjadi pada elemen struktural maupun non-struktural, seperti atap, dinding, lantai, kolom, balok, plafon, hingga pondasi. Secara umum, kerusakan bangunan terjadi akibat interaksi berbagai faktor, baik yang berasal dari lingkungan, material, proses konstruksi, maupun penggunaan bangunan dalam jangka waktu tertentu.

Menurut (Nuswantoro, 2010), kerusakan bangunan dipengaruhi oleh faktor alam, faktor mekanis, serta faktor pelaksanaan konstruksi. Faktor-faktor tersebut dapat memicu munculnya gejala kerusakan seperti retak, deformasi, kebocoran, korosi, pelapukan, hingga penurunan kekuatan struktur. Oleh karena itu, identifikasi penyebab kerusakan perlu dilakukan secara sistematis agar tindakan perbaikan yang dilakukan sesuai dengan sumber permasalahan.

Adapun beberapa indikator penyebab kerusakan pada elemen bangunan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengaruh kondisi iklim dan cuaca

Indonesia sebagai negara beriklim tropis memiliki tingkat curah hujan, kelembapan udara, dan intensitas panas matahari yang relatif tinggi. Kondisi tersebut dapat mempercepat proses degradasi material bangunan, terutama pada elemen yang langsung terpapar lingkungan luar seperti atap, dinding luar, kusen, dan struktur kayu. Paparan air hujan secara terus-menerus dapat menyebabkan kebocoran pada atap,



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

tumbuhnya jamur pada dinding, serta pelapukan pada material kayu. Selain itu, perubahan temperatur yang berulang dapat menimbulkan pemuaian dan penyusutan material yang memicu retak rambut pada permukaan bangunan (Nuswantoro, 2010).

2. Kesalahan perencanaan desain

Perencanaan yang kurang tepat merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kerusakan bangunan. Kesalahan dalam menentukan dimensi struktur, spesifikasi material, kemiringan atap, sistem drainase, maupun detail sambungan dapat mengurangi kemampuan bangunan dalam menahan beban yang bekerja. Sebagai contoh, kemiringan atap yang terlalu landai dapat menyebabkan air hujan menggenang sehingga memicu kebocoran dan rembesan air pada plafon maupun dinding (Nuswantoro, 2010).

3. Kuslitas material yang tidak memenuhi standar

Penggunaan material dengan mutu rendah atau tidak sesuai spesifikasi teknis dapat mempercepat terjadinya kerusakan. Material seperti beton dengan campuran yang tidak sesuai, baja dengan perlindungan korosi yang kurang baik, serta kayu yang belum melalui proses pengawetan berpotensi mengalami penurunan kualitas lebih cepat. Penggunaan bahan di bawah standar dapat menyebabkan retak pada beton, korosi pada baja, serta pelapukan pada elemen kayu (Nuswantoro, 2010).

4. Kesalahan pelaksanaan konstruksi

Penggunaan material dengan mutu rendah atau tidak sesuai spesifikasi teknis dapat mempercepat terjadinya kerusakan. Material seperti beton dengan campuran yang tidak sesuai, baja dengan perlindungan korosi yang kurang baik, serta kayu yang belum melalui proses pengawetan berpotensi mengalami penurunan kualitas lebih cepat. Penggunaan bahan di bawah standar dapat menyebabkan retak pada beton, korosi pada baja, serta pelapukan pada elemen kayu (Nuswantoro, 2010).

5. Beban berlebih dan faktor mekanis

Bangunan yang menerima beban melebihi kapasitas desain berpotensi mengalami kerusakan struktural. Beban tambahan dari perubahan fungsi bangunan, penambahan lantai, getaran mesin, maupun aktivitas penghuni dapat menimbulkan deformasi, lendutan, dan retak struktural. Faktor mekanis lain seperti benturan atau getaran dari lingkungan sekitar juga dapat menyebabkan kerusakan pada elemen struktur maupun non-struktur (Nuswantoro, 2010).



6. Faktor usia bangunan

Setiap material bangunan memiliki umur layan tertentu. Seiring bertambahnya usia bangunan, material akan mengalami penurunan performa akibat proses keausan, pelapukan, korosi, maupun kelelahan material. Faktor usia menyebabkan beberapa elemen bangunan memerlukan rehabilitasi atau penggantian agar tetap memenuhi aspek keamanan dan kenyamanan (Nuswantoro, 2010).

7. Kurangnya pemeliharaan bangunan

Bangunan yang tidak mendapatkan inspeksi dan perawatan secara berkala akan lebih cepat mengalami penurunan kualitas. Kerusakan kecil seperti retak rambut, kebocoran ringan, atau korosi awal yang tidak segera ditangani dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius. Pemeliharaan rutin diperlukan untuk menjaga umur layan bangunan agar tetap optimal (Nuswantoro, 2010).

Selain faktor lingkungan dan usia bangunan, kerusakan pada elemen struktural juga dapat diidentifikasi melalui pemeriksaan visual terhadap perubahan kondisi fisik material. Menurut (Samsunan, 2017), inspeksi visual pada elemen struktur beton bertulang dilakukan untuk mendeteksi perubahan warna permukaan beton, munculnya retak pada permukaan, deformasi pada elemen struktur, serta terjadinya pengelupasan (spalling) pada selimut beton. Indikator-indikator tersebut menunjukkan adanya penurunan kualitas material yang dapat memengaruhi kemampuan struktur dalam memikul beban.

Pada penelitian tersebut ditemukan bahwa kerusakan pada kolom beton bertulang ditandai dengan retak permukaan dengan lebar bukaan antara 0,5 mm sampai 1,2 mm dan panjang retak antara 50 cm sampai 100 cm. Retak tersebut menunjukkan adanya penurunan kualitas struktur yang apabila tidak segera ditangani dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius. Menurut klasifikasi kerusakan struktur, retak dengan lebar kurang dari 1 mm termasuk retak ringan, sedangkan retak antara 1–2 mm tergolong retak sedang.

Selain retak, indikator lain yang sering ditemukan pada elemen beton adalah korosi pada tulangan baja. (Evaluasi Kerusakan Beton Bertulang Pada Kolom Bangunan Gedung Bekas Mess Korem 012/TU Ujong Karang Meulaboh Akibat Terkena Tsunami, 2017) menjelaskan bahwa paparan air, kelembapan tinggi, dan lingkungan agresif dapat menyebabkan lapisan pelindung beton mengalami penurunan kualitas sehingga tulangan di dalam beton mulai mengalami korosi. Kondisi tersebut dapat menurunkan kekuatan



struktur, menyebabkan beton mengelupas, serta mempercepat proses kerusakan pada elemen kolom maupun balok.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa elemen struktur yang mengalami retak, perubahan warna permukaan, pertumbuhan lumut, serta korosi tulangan dapat dikategorikan sebagai kerusakan tingkat sedang berdasarkan pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung. Oleh karena itu, identifikasi visual terhadap retak, deformasi, korosi, dan pengelupasan beton dapat dijadikan indikator penting dalam menentukan tingkat kerusakan pada elemen bangunan sebelum dilakukan tindakan perbaikan.

2.7 Klasifikasi Komponen Bangunan

Klasifikasi komponen bangunan dimaksudkan untuk mengetahui item bangunan yang akan dihitung persentasenya, Dasar Hukum Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 24/PRT/M/2008, Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Komponen Bangunan

No	Komponen	Sub Komponen
1.	Atap	Penutup atap/tangka atap Lisplank dan talang
2.	Plafon	Rangka plafon dan penutup list plafon
3.	Dinding	Kolom dan ringbalk Dinding plaster dan cat
4.	Pintu dan jendela	Kusen pintu dan jendela Daun pintu dan jendela
5.	Lantai	Lantai dan tangga
6.	Pondasi	Pondasi
7.	Utilitas	Instalasi listrik Instalasi air dan saluran pembuangan

2.8 Rumus Perhitungan Kerusakan

Dari klasifikasi Komponen diatas, maka presentase kerusakan dapat dihitung menggunakan panduan penghitungan instrumen penjaringan data kerusakan ruang (Hafiz 2016):



Tabel 2. 2Rumus Perhitungan Kerusakan

No	Komponen	Sub Komponen	Rumus
1.	Atap	Penutup Atap Rangka Atap	$\frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas keseluruhan}} \times 100\%$
2.	Plafon	Rangka plafon & Penutup plafon	$\frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas keseluruhan}} \times 100\%$
3.	Dinding	Kolom & ring balok Dinding plaster & cat	$\frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$ $\frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$
4.	Pintu dan jendela	Kusen pintu & jendela Daun pintu dan jendela	$\frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$ $\frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$
5.	Lantai	Lantai	$\frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas keseluruhan}} \times 100\%$
6.	Sloof	Sloof	$\frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$
7.	Utilitas	Instalasi listrik, instalasi Air & sanitasi	$\frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$ $\frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$

Sumber: panduan perhitungan instrumen penjangkauan data kerusakan ruang (Hafiz 2016)

2.9 Kategori kerusakan Pada bangunan

Kategori kerusakan bangunan berdasarkan Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dengan dasar hukum Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung serta SE Mendikbud Nomor 46705/MPK.A/SP/2020 tentang Pengusulan DAK Fisik Bidang Pendidikan Tahun 2021.

Tabel 2. 3 Kriteria Penentuan Tingkat kerusakan pondasi

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Penurunan merata pada seluruh struktur bangunan	0,2	1



Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Ringan	Penurunan tidak merata namun perbedaan penurunan tidak melebihi 1/250 L	0,4	2
Rusak Sedang	Penurunan > 1/250 L sehingga menimbulkan kerusakan atasnya. Tanah disekeliling bangunan naik.	0,6	3
Rusak Berat	- Bangunan miring secara kasat mata - Lantai dasar naik/menggelembung	0,8	4
Rusak Sangat Berat	Pondasi patah, bergeser, akibat longsor, struktur atas menjadi rusak	1	5

Sumber : Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 4 kriteria penentuan tingkat kerusakan kolom

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	- Sudut kolom pecah - Plesteran kolom retak rambut	0,2	1
Rusak Ringan	Retak pada permukaan kolom, lebar retak 0,2mm - 1.0mm	0,4	2
Rusak Sedang	- Retak pada permukaan kolom, lebar retak > 1,0mm - Selimit beton gembur, beberapa tulangan terlihat	0,6	3
Rusak Berat	- Tulangan kolom terlihat 4 sisi pada 1 titik - Selimit beton hancur pada beberapa titik	0,8	4
Rusak Sangat Berat	Beton inti kolom hancur, baja tulangan tertekuk kolom patah	1	5

Sumber: Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.
4. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Tabel 2. 5 kriteria penentuan tingkat kerusakan balok

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Plat lantai bergetar jika ada orang berjalan, retak rambut < 0,2 mm	0,2	1
Rusak Ringan	Retak 0,2 – 1,0 mm, retakan pada tengah bentang plat	0,4	2
Rusak Sedang	- Balok melendut, lebar retak > 1,0 mm - Retak meluas pada beberapa tempat	0,6	3
Rusak Berat	Balok melendut, selimut beton hancur, tulangan terlihat	0,8	4
Rusak Sangat Berat	- Balok patah/runtuh - Plat dan balok lain yang menumpu pada balok tersebut ikut rusak	1	5

Sumber: Jurnal Direktorat Jenderal PAUDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 6 kriteria penentuan tingkat kerusakan plat lantai dan tangga

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	- Retak rambut < 0,2 mm - Plesteran balok retak - Retak pada tumpuan atau lapangan	0,2	1
Rusak Ringan	- Retak 0,2-1,0 mm - Retakan pada tumpuan atau lapangan	0,4	2
Rusak Sedang	- Lantai/tangga melendut, retakan 1,0 mm meluas dari tengah menuju sudut kolom - Selimut beton hancur di beberapa tempat	0,6	3
Rusak Berat	Lantai/tangga melendut, retak tembus, tulangan terlihat, selimut beton hancur	0,8	4
Rusak Sangat Berat	Lantai/tangga hancur	1	5



Sumber : 1Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 7 kriteria penentuan kerusakan atap

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Ringan	- Karat rangka meluas, konstruksi bergetar akibat angin - Reng rusak, kaso-kaso rusak Genteng retak dan terdapat bocoran terbatas - Perubahan warna pada lapisan cat meluas	0,4	2
Rusak Sedang	- Struktur atap melendut, flens profil sobek, retak pada sambungan las - Gording/rangka plafond melendut Bocoran meluas	0,6	3
Rusak Berat	- Baut penyambung dan plat sambungan bengkok, profil tertekuk, korasi meluas di banyak tempat - Penutup atap melendut sangat besar dengan kemungkinan keruntuhan besar	0,8	4
Rusak Sangat Berat	- Rangka atap runtuh - Komponen struktur tertekuk - Sambungan putus, profil tertekuk, konstruksi runtuh	1	5

Sumber : 2Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 8 Kriteria Penentuan tingkat kerusakan dinding

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	- Retak rambut dipermukaan dinding (lebar retakan < 0,2 mm) - Perubahan warna pada sebagian lapisan warna	0,2	1
Rusak Ringan	Retakan permukaandinding terlihat jelas (lebar retakan kira-kira 0.2mm-1,0mm)	0,4	2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
	Perubahan paa lapisan cat meluas		
Rusak sedang	- Dinding retakan meluas (lebar retakan kira-kira 1- 2 mm) - Dinding partisi/penutup plafond terlepas - Plesteran retak sebagian dan lapisan cat terkelupas sebagian Retakan besar pada dinding	0,6	3
Rusak berat	Lapisan terkelupas meluas, berlumut dan plesteran terkelupas meluas	0.8	4
Rusak sangat berat	Dinding runtuh	1	5

Sumber Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 9 Kriteria Penentan Tingkat Kerusakan Plafon

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Perubahan warna pada sebagian lapisan warna langit-langit atau plafond	0,2	1
Rusak Ringan	Perubahan pada lapisan cat meluas	0,4	2
Rusak Sedang	Penutup bukaan langit langit Terlepas	0,6	3
Rusak Berat	Penutup langit langit melendut sangat besardengan kemungkinan keruntuhan besar	0,8	4
Rusak Sangat Berat	Rangka langit langit runtuh	1	5

Sumber : Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 10 kriteria penentua tingkat kerusakan jendela pintu & kusen

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Perubahan warna pada sebagian lapisan warna Rangka	0,2	1



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Ringan	Penutup bukaan (retak)	0,4	2
Rusak Sedang	Penutup bukaan (retak lebar)	0,6	3
Rusak Berat	Rangka bukaan atau kusen keropos akibat air	0,8	4
Rusak Sangat Berat	Rangka bukaan atau kusen keropos dimakan rayap	1	5

Sumber : Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 11 Kriteria Penentuan tingkat kerusakan lantai

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Penutup lantai gores	0,2	1
Rusak Ringan		0,4	2
Rusak Sedang	Penutup lantai sebagian Terlepas	0,6	3
Rusak Berat		0,8	4
Rusak Sangat Berat	Lantai meledak, terlepas	1	5

Sumber : Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 12 kriteria penentuan tingkat kerusakan listrik

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Sebagian kecil komponen dari panel-panel LP rusak, ada sedikit jalur kabel instalasi shortage, sebagian kecil armatur rusak ringan, sehingga biaya perbaikan kurang dari 5% dari biaya instalasi baru.	0,2	1
Rusak Ringan	Beberapa komponen dari panel-panel LP rusak, sebagian kecil jalur kabel instalasi shortage, sehingga armatur rusak ringan, sehingga biaya perbaikan 5-20% dari biaya instalasi baru.	0,4	2



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sedang	Beberapa komponen dari panel-panel LP rusak, sebagian kecil jalur kabel instalasi shortage, sehingga armatur rusak berat dan ringan, sehingga biaya perbaikan 20-50% dari biaya instalasi baru.	0,6	3
Rusak Berat	Sebagian besar komponen panel-panel LP rusak, sebagian besar kabel instalasi shortage, sebagian besar armatur rusak, sehingga biaya perbaikan lebih dari 50% dari instalasi baru.	0,8	4
Rusak Sangat Berat	Sebagian besar komponen panel-panel LP rusak, sebagian besar kabel instalasi shortage, seluruh armatur rusak, sehingga biaya perbaikan lebih dari 50% dari instalasi baru.	1	5

Sumber :Jurnal Direktorat Jenderal PAUDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 13 kriteria penentuan tingkat kerusakan utilitas instalasi air

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Kebocoran pipa terbatas ditempat yang terlihat atau mudah dicapai, keran keran kecil rusak, sehingga biaya perbaikan kurang dari 1% biaya instalasi baru	0,2	1
Rusak Ringan	Bagian bagian kecil pemipaan bocor, motor pompa terbakar, keran-keran kecil rusak, sehingga biaya perbaikan antara 1-10% dari biaya instalasi baru.	0,4	2
Rusak Sedang	Pompa, motor, pipa, dan keran rusak apabila diganti atau diperbaiki memerlukan biaya antara 10-25% dari biaya instalasi baru.	0,6	3
Rusak Berat	Sebagian besar pompa, sebagian besar motor terbakar, pipa utama bocor namun	0,8	4



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
	ditempat terbuka, beberapa keran tidak berfungsi, sehingga biaya perbaikan 25-50% dari biaya instalasi baru.		
Rusak Sangat Berat	Pompa-pompa rusak total, motor terbakar, dibanyak tempat terbuka dan tutup pipa pipa bocor, keran keran tidak berfungsi, sehingga perbaikan instalasi perlu menyeluruh, dengan perkiraan biaya lebih dari 50% dari biaya instalasi baru.	1	5

Sumber : Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 14 kriteria penentuan tingkat kerusakan finishing

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Perubahan warna padasebagian lapisan warnafinishing	0,2	1
Rusak Ringan	Perubahan pada lapisan cat meluas	0,4	2
Rusak Sedang	Plesteran retak sebagian dan lapisan cat terkelupas Sebagian	0,6	3
Rusak Berat	Lapisan terkelupas meluas, berlumut dan plesteran terkelupas meluas	0,8	4
Rusak Sangat Berat	Lapisan funishung lepas	1	5

Sumber : 3Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Tabel 2. 15 kriteria penentuan tingkat kerusakan utilitas sanitasi

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sangat Ringan	Sebagian pipa cabang pecah atau rusak atau tersumbat, sehingga roof drain rusak, pipa saluran buang tersumbat, sehingga biaya perbaikan kurang dari 10% dari biaya instalasi baru	0,2	1
Rusak Ringan		0,4	2



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Kategori	Deskripsi Tingkat Kerusakan	Nilai	Klasifikasi
Rusak Sedang	Pipa cabang roof drain ke riser patah atau pecah, sehingga roof drain rusak, pipa kesaluran buang tersumbat, sehingga biaya perbaikan 10-50% dari biaya instalasi baru	0,6	3
Rusak Berat		0,8	4
Rusak Sangat Berat	Pipa riser apatah atau pecah, roof drain sebagian besar rusak, pipa cabang dari roof drain ke riser patah atau pecah, sump pump rusak dan motornya terbakar, pipa ke saluran buang tersumbat atau pecah, sehingga biaya perbaikan lebih dari 50% dari biaya instalasi baru.	1	5

Sumber :Jurnal Direktorat Jenderal PAUDDIKDASEMEN Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

2.10 Rencana Anggaran biaya

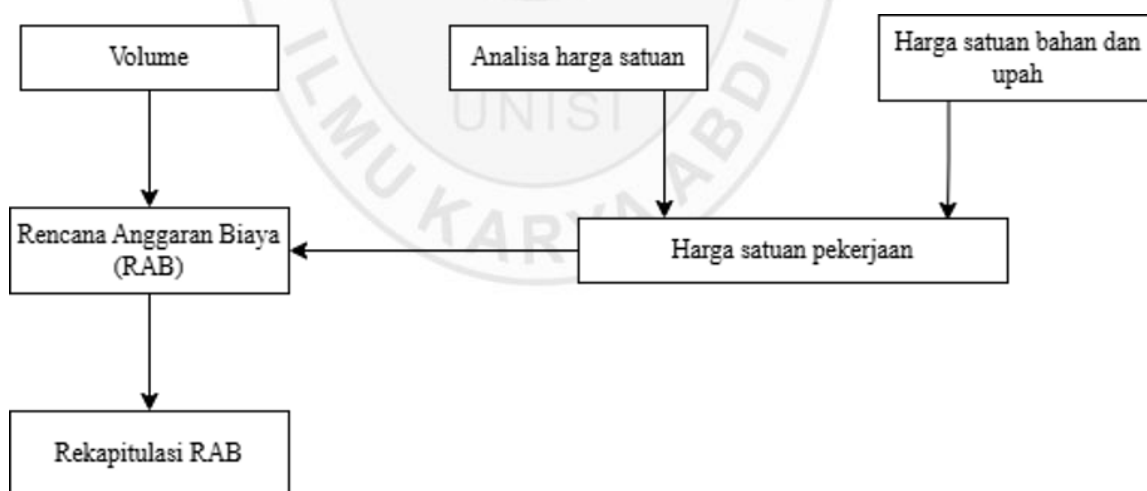
Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan salah satu komponen penting dalam perencanaan proyek konstruksi, yang berfungsi untuk memperkirakan total biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan suatu pekerjaan. RAB disusun berdasarkan perhitungan volume pekerjaan dan analisa harga satuan, sehingga menghasilkan estimasi biaya yang mendekati kondisi nyata di lapangan. Dalam proyek konstruksi, RAB tidak hanya digunakan sebagai alat perencanaan, tetapi juga sebagai dasar pengendalian biaya selama pelaksanaan pekerjaan. Dalam bidang konstruksi, penyusunan RAB menjadi dasar utama dalam menentukan kebutuhan dana, pengendalian biaya, serta acuan pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Oleh karena itu, ketelitian dalam penyusunan RAB sangat diperlukan agar hasil estimasi biaya mendekati kondisi nyata pelaksanaan proyek (Bambang Widodo, Dhony Priyo Suseno, Nicko Fadhil Muhammad, 2025).

Menurut Peraturan Menteri PUPR Nomor 1 Tahun 2022, RAB merupakan perhitungan biaya pekerjaan konstruksi yang disusun secara sistematis berdasarkan gambar rencana, spesifikasi teknis, serta analisa harga satuan pekerjaan yang berlaku. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, RAB memiliki peranan yang sangat penting karena digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan. Bagi pemilik proyek, RAB digunakan untuk mengetahui besarnya dana yang harus disiapkan sebelum



pekerjaan dilaksanakan. Bagi kontraktor, RAB digunakan sebagai dasar penyusunan penawaran harga serta pengendalian biaya selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung. Selain itu, RAB juga berfungsi sebagai pedoman dalam pengadaan material, tenaga kerja, dan peralatan sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih terencana dan efisien.

Secara umum, RAB dapat didefinisikan sebagai perhitungan keseluruhan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi, yang disusun secara sistematis dan terperinci berdasarkan item-item pekerjaan. Penyusunan RAB harus dilakukan secara cermat dan teliti, karena kesalahan dalam perhitungan dapat berdampak pada pembengkakan biaya maupun ketidaksesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan proyek. Komponen utama penyusun RAB, yaitu volume pekerjaan, harga satuan pekerjaan, serta jumlah biaya untuk masing-masing item pekerjaan. Volume pekerjaan merupakan besaran kuantitas dari suatu pekerjaan yang dihitung berdasarkan gambar rencana atau kondisi lapangan. Harga satuan pekerjaan adalah biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan tertentu, yang diperoleh dari analisa harga satuan yang mencakup biaya tenaga kerja, bahan, dan peralatan. Total biaya pekerjaan kemudian diperoleh dari hasil perkalian antara volume pekerjaan dan harga satuan, yang selanjutnya dijumlahkan untuk mendapatkan total biaya keseluruhan proyek (Wati and Nuswantoro, 2024)



Gambar 2. 1 Tahapan Penyusunan RAB

2.11 Analisa harga satuan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan besarnya biaya yang dibutuhkan dalam menyelesaikan satu satuan pekerjaan



konstruksi. AHSP menjadi dasar utama dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), karena harga satuan yang dihasilkan akan dikalikan dengan volume pekerjaan untuk memperoleh total biaya. Oleh karena itu, ketepatan dalam penyusunan AHSP sangat berpengaruh terhadap akurasi RAB secara keseluruhan (Peraturan Menteri PUPR No 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2022). Dalam praktiknya, AHSP disusun berdasarkan standar yang telah ditetapkan, salah satunya adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional. Standar ini memberikan pedoman mengenai koefisien kebutuhan tenaga kerja, bahan, dan peralatan untuk setiap jenis pekerjaan konstruksi. Dengan menggunakan standar tersebut, perhitungan harga satuan pekerjaan dapat dilakukan secara sistematis, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Tabel 2. 16 AHSP Pembuatan Pagar sementara dari kayu

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)	
A	Tenaga kerja						
	Pekerja	L.01	OH	0,600			
	Tukang kayu	L.02	OH	0,200			
	Tukang batu	L.02	OH	0,200			
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,040			
	Mandor	L.04	OH	0,013			
Jumlah harga tenaga kerja							
B	Bahan						
	Kayu kasi 5/7 kelas II		M3	0,0387			
	Papan		M3	0,0396			
	Paku 5"		M3	0,5872			
	Semen portland		kg	26,406			



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)	
	Pasir beton		Kg	61,56			
	Kerikil		Kg	83,349			
	Air		Liter	17,415			
	Residu		liter	0,400			
Jumlah harga bahan							
C	Peralatan						
Jumlah harga alat							
D	Jumlah harga (A+B+C)						
E	Keuntungan (10-15%) x D						
F	Harga satuan pekerjaan (D+E)						

Sumber : 4: SE Dirjen Bina Konstruksi No. 47/SE/Dk/2026

2.12 Harga Satuan dan upah

Harga satuan bahan dan upah (HSBU) merupakan salah satu komponen utama dalam penyusunan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada proyek konstruksi. Penentuan harga satuan yang tepat sangat penting karena akan mempengaruhi besarnya total biaya pekerjaan yang direncanakan. Dalam pekerjaan rehabilitasi atau revitalisasi bangunan, ketelitian dalam menentukan harga satuan bahan dan upah menjadi faktor yang sangat penting agar estimasi biaya yang dihasilkan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan (Nurchayani, Sari and Hermawan, 2023).

Harga satuan bahan adalah harga yang digunakan untuk memperoleh satu jenis material bangunan dalam satu satuan tertentu, seperti kilogram (kg), meter persegi (m²), meter kubik (m³), batang, ataupun unit. Harga bahan dapat diperoleh melalui survei pasar, daftar harga dari toko bangunan, maupun standar harga yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah atau instansi terkait. Dalam pelaksanaannya, harga bahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain lokasi proyek, biaya transportasi, ketersediaan material, kualitas bahan, serta kondisi pasar pada saat pekerjaan dilaksanakan.

Pada proyek rehabilitasi/revitalisasi bangunan gedung, material yang digunakan umumnya meliputi semen, pasir, kerikil, batu bata, cat, keramik, kayu, baja ringan,



penutup atap, serta berbagai bahan pendukung lainnya. Setiap material memiliki harga yang berbeda tergantung pada spesifikasi dan mutu bahan yang digunakan. Oleh karena itu, pemilihan material harus mempertimbangkan aspek kualitas, ketersediaan, serta efisiensi biaya agar pekerjaan rehabilitasi dapat dilaksanakan secara optimal tanpa mengurangi mutu pekerjaan.

Selain harga bahan, komponen penting lainnya adalah harga satuan upah tenaga kerja. Harga satuan upah merupakan biaya yang diberikan kepada tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu jenis pekerjaan dalam satu satuan waktu tertentu, biasanya dihitung berdasarkan harian kerja atau satuan hasil pekerjaan. Dalam pekerjaan konstruksi, tenaga kerja dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan tingkat keahlian dan tanggung jawabnya, seperti pekerja, tukang, kepala tukang, dan mandor. Masing-masing jenis tenaga kerja memiliki standar upah yang berbeda sesuai dengan tingkat keterampilan yang dimiliki.

Besarnya upah tenaga kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti lokasi pekerjaan, tingkat kesulitan pekerjaan, produktivitas tenaga kerja, pengalaman pekerja, serta kondisi ekonomi daerah setempat. Pada daerah tertentu, upah tenaga kerja dapat lebih tinggi karena keterbatasan tenaga kerja terampil atau kondisi geografis yang sulit dijangkau. Oleh karena itu, penentuan harga upah harus disesuaikan dengan standar upah yang berlaku agar hasil estimasi biaya lebih realistis dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam penyusunan AHSP, harga satuan bahan dan upah digunakan sebagai dasar untuk menghitung biaya setiap item pekerjaan konstruksi. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan koefisien kebutuhan bahan dan tenaga kerja dengan harga masing-masing komponen. Hasil perhitungan tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh harga satuan pekerjaan. Semakin akurat data harga bahan dan upah yang digunakan, maka semakin akurat pula hasil estimasi biaya yang diperoleh.

Secara umum, sumber data harga satuan bahan dan upah dapat diperoleh melalui beberapa metode, yaitu survei langsung ke lapangan, daftar harga resmi pemerintah daerah, dan standar harga satuan regional. Penggunaan data harga yang aktual sangat diperlukan karena harga material dan upah tenaga kerja dapat mengalami perubahan sewaktu-waktu akibat inflasi, perubahan kondisi ekonomi, maupun perubahan kebijakan pemerintah.



2.13 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 17 Penelitian Terdahulu

No	Judul, Peneliti, Tahun	Metode Penelitian	Hasil
1	Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Pada Gedung Graha Pemuda Kota Tarakan (Carles Amat, 2024)	Metode kuantitatif dengan pendekatan survei lapangan melalui observasi langsung untuk mengidentifikasi jenis, lokasi, dan tingkat kerusakan pada elemen struktur dan non-struktur bangunan, kemudian dianalisis menggunakan persentase tingkat kerusakan untuk menentukan kategori kerusakan.	Hasil: Kerusakan dominan ringan-sedang; struktur ringan (kolom 21,4%, pelat 9,6%, balok 0,53%); non-struktur ringan & sedang (partisi 42,9%, listrik 42,8%, air 35%); bangunan masih layak pakai.
2	Pengelompokkan Jenis Kerusakan Bangunan SD Inpres 22 Kabupaten Sorong (Batvian dan Manullang 2022)	Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, untuk mendapatkan kondisi kerusakan bangunan sekolah dengan menyebarkan kuesioner kepada responden. Penelitian ini dititik beratkan pada sarana gedung Sekolah Dasar Inpres 22 Kabupaten Sorong. Isian lembar instrument berupa data teknis diisi oleh peneliti berdasarkan pengamatan.	Setelah dilakukan uji validasi dan realibilitas terdapat 22 variabel dengan kategori low risk yaitu kurangnya pengetahuan menganalisis kerusakan bangunan dan menghitung estimasi biaya perawatan.
3	Analisis Kerusakan Struktur dan Arsitektur Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung F Universitas Muhammadiyah Sukabumi) (Andrian Hormat 2020)	Penelitian menggunakan metode kualitatif, menggunakan data primer seperti observasi lapangan dan data sekunder yaitu dokumen- dokumen terdahulu	Dari hasil analisa berdasarkan data di lapangan, dapat diketahui bahwa tingkat kerusakan yang terjadi pada bangunan tergolong kedalam kerusakan ringan yaitu sebesar 6,5% dimana angka tersebut dibawah angka maksimum < 35%.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.

Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan

peraturan yang berlaku di Indonesia.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.
4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

No	Judul, Peneliti, Tahun	Metode Penelitian	Hasil
4	Analisis Jenis Kerusakan Bangunan Pada Gedung Bertingkat (Studi Kasus: Pada Gedung Rektorat Universitas Islam Makasar (Um Al- Gazali) (Aksal et al., 2024)	Metode kuantitatif dengan pengamatan visual di lapangan, serta analisis persentase kerusakan berdasarkan klasifikasi kerusakan ringan, sedang, dan berat.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan pada komponen struktur meliputi balok (0,12%), tangga (1,09%), dan pelat lantai (17,68%) dengan kategori kerusakan ringan, sedangkan kolom tidak mengalami kerusakan. Pada komponen non-struktur, kerusakan terjadi pada beberapa elemen seperti plafon (1,58%), dinding (6,71%), instalasi listrik (11,93%), dan sanitasi (12,82%). Secara umum, tingkat kerusakan bangunan didominasi oleh kerusakan ringan (<30%) sehingga bangunan masih dalam kondisi layak digunakan
5	Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Pada Gedung SMPN Satap Raja (Saputra et al., 2024)	Metode kuantitatif dengan observasi lapangan dan analisis persentase tingkat kerusakan pada setiap komponen bangunan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerusakan total bangunan sebesar 8,41% yang termasuk kategori kerusakan ringan. Kerusakan terjadi pada beberapa bagian seperti ruang kelas dan administrasi, namun masih dalam kondisi layak fungsi