

Evaluasi Kondisi Bangunan Gedung Berdasarkan Metode Matriks Condition Survey Protocol 1 (CSP 1) (Studi Kasus: SMK Al- Fattah Medan)

Natalia Cindy Octavia Gultom¹ Santo Petrus Perangin Angin² Muhammad Habib Yazid³

Ilham Afandi Siagian⁴ Hesekiel Lubis⁵

Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Medan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Email: nataliagltm@mhs.unimed.ac.id¹ santopetrus@mhs.unimed.ac.id²
mhdhabibyazid@mhs.unimed.ac.id³ llhamafandisiagian@mhs.unimed.ac.id⁴
hesekiellubis@mhs.unimed.ac.id⁵

Abstrak

Pemeriksaan terhadap Bangunan Gedung merupakan kegiatan periksaan keandalan seluruh atau sebagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, sarana dan prasarana. Evaluasi kondisi fisik bangunan melibatkan berbagai metode untuk menilai dan menganalisis keadaan struktur bangunan. Untuk menentukan keandalan fisik bangunan gedung meliputi aspek kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan dan keserasian dengan lingkungan. Penelitian ini berkonsentrasi pada penyediaan kriteria pemeringkatan yang dapat digunakan untuk mendai cacat bangunan. Sistem ini mengumpulkan dua set data, yaitu kondisi bangunan dan tingkat keserasian cacat bangunan, yang dapat dianalisis untuk memberikan peringkat kondisi bangunan secara keseluruhan. Untuk melakukan evaluasi kondisi fisik bangunan gedung di SMK Al-Fattah Medan menggunakan metode Matriks Condition Survey Protocol 1 (CSP 1), teknik pengambilan data yang sistematis dan komprehensif sangat diperlukan. Berdasarkan hasil perhitungan, didapat skor total = 3,95 (diantara nilai 1-4 berdsarkan tabel 4.17) yang berarti peringkat bangunan secara keseluruhan dapat dikatakan baik yang artinya elemen dan struktural masih kuat dan stabil dan kerusakan/cacat hanya bagian luar.

Kata Kunci: Gedung, Evaluasi Kondisi Fisik Bangunan, Keandalan Bangunan, Metode CSP 1. Pemeringkatan Kondisi Bangunan, Cacat Bangunan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Bangunan adalah suatu struktur fisik yang dibangun untuk fungsinya sebagai tempat manusia melakukan aktivitas. Kualitas bangunan menurun seiring berjalannya waktu karena berbagai faktor. Oleh karena itu, Supriyatna (2011) menyatakan bahwa kegiatan pemeriksaan/penilaian kondisi bangunan perlu dilakukan untuk menjaga fungsi dan kegunaan bangunan secara keseluruhan. Inspeksi/evaluasi menentukan langkah pemeliharaan selanjutnya sehingga memperpanjang umur bangunan dari segi keamanan, kekuatan, dan penampilannya (Fernandi, 2011). Pemeriksaan atau evaluasi ini dilakukan ketika pengelolaan keandalan bangunan berdampak pada biaya pemeliharaan bangunan itu sendiri dan memerlukan perhatian khusus (Stochino dkk, 2018). Standar Masyarakat Teknik Struktural/Masyarakat Insinyur Sipil Amerika (2000) mengizinkan penggunaan metode visual, pengujian sampel non-destruktif, dan pengujian sampel destruktif untuk menilai kondisi bangunan. Penelitian ini menggunakan metode visual yang relatif murah dan cepat untuk mengevaluasi bangunan, namun hanya dapat mengambil keputusan berdasarkan struktur eksterior bangunan. Tujuan pemeriksaan visual atau inspeksi visual adalah untuk memperoleh informasi awal mengenai kondisi bangunan dan tingkat kerusakan, kemungkinan perbaikan, serta indikasi perlunya penyelidikan lebih lanjut. Dengan memotret dengan kamera digital, Anda bisa mengamati secara visual kondisi bangunan tersebut. Bagian struktur yang rusak

diamati dan dicatat atau difoto (Alkhaly, 2013). Ada banyak metode visual yang dapat digunakan untuk menentukan nilai suatu bangunan. Dalam penelitian ini, kami menggunakan Condition Survey Protocol 1 (CSP 1), sebuah metode matriks yang dikembangkan di Malaysia, sebagai metode visual. Menurut Hamzah dkk (2010), metode ini dianggap sebagai metode evaluasi untuk menilai kondisi bangunan. Untuk menguji apakah matriks tersebut efektif, matriks ini pertama kali digunakan di Malaysia untuk mengevaluasi bangunan toilet ramah lingkungan.

Tinjauan Pustaka **Bangunan Gedung**

Bangunan gedung merupakan suatu sarana infrastruktur yang berfungsi sebagai tempat penunjang manusia dalam aktifitas kesehariannya. Pada suatu perencanaan konstruksi gedung terdiri atas struktur bawah (lower structure), dan struktur atas (upper structure). Struktur bawah (lower structure) merupakan komponen suatu bangunan yang berada dibawah permukaan seperti Pondasi dan struktur bangunan lainnya yang ada dibawah. Sedangkan, Struktur atas (upper structure) sendiri merupakan komponen suatu bangunan dimana berada diatas permukaan tanah seperti kolom, balok, palt, dan tangga. Suatu bangunan gedung beton bertulang yang menjulang (berlantai banyak) sangat rawan terhadap keruntuhan jika tidak direncanakan dengan baik. Bangunan adalah suatu wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi, yang sebagian atau seluruhnya menyatu dengan tapak, di atas dan/atau di atas tanah dan/atau di dalam air, dan ditempati oleh orang, baik tempat tinggal maupun tempat tinggal kegiatan dapat berlangsung seperti kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya dan kegiatan khusus.

Keandalan Bangunan Gedung

Pemeriksaan terhadap Bangunan Gedung merupakan kegiatan pemeriksaan keandalan seluruh atau sebagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, sarana dan prasarana. Untuk menentukan keandalan fisik bangunan gedung meliputi aspek kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan dan keserasian dengan lingkungan. Aspek pengamatan fisik di lokasi dilakukan mengenai arsitektur, struktur, utilitas, aksesibilitas, desain bangunan dan lingkungan. Hasil uji keandalan bangunan akan menjadi dasar pertama untuk pertimbangan lebih lanjut oleh pemerintah negara bagian ketika menerbitkan sertifikat fungsi bangunan. (Rizal, 2021) Keandalan adalah tingkat kesempurnaan kondisi bangunan dan perlengkapannya, yang menjamin keselamatan, fungsi, dan kenyamanan suatu bangunan gedung dan lingkungannya selama masa pakai gedung tersebut. Keandalan bangunan merupakan kondisi bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kegunaan bangunan gedung sesuai persyaratan fungsional yang ditetapkan. Keandalan bangunan merupakan ukuran bagaimana suatu bangunan telah teruji secara teknis untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh pemerintah. Persyaratan struktur diatur dalam Keputusan Menteri PU Nomor 29 Tahun 2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung. Hal inilah yang menjadi dasar hukum persyaratan teknis yang harus dipenuhi oleh bangunan. (Rizal, 2021).

Penilaian Keandalan Bangunan Gedung

Pada penilaian keandalan bangunan gedung terdapat 3 aspek pengamatan yang dinilai yaitu penilaian aspek arsitektur, struktur dan utilitas. (Rizal, 2021)

1. Pemeriksaan arsitektur, mencakup komponen – komponen dan tingkat keandalan seperti berikut:

- a. Kesesuaian fungsi, untuk tingkat fungsinya semua orang yang tersedia
 - b. Dinding, untuk tingkat keselamatan, nyaman, kebisingan suara dan kesehatan
 - c. Lantai, untuk teingkat keselamatan, kenyamanan, kebisingan suara dan kesehatan.
 - d. Penutup atap, untuk tingkat keselamatan, kenyamanan, keisingan suara, dan kesehatan
 - e. Talang air hujan, untuk tingkat kenyamanan dan kesehatan
 - f. Plasteran dinding, untuk tingkat kenyamanan dan kesehatan
 - g. Plasteran lantai, untuk tingkat kenyamanan dan kesehatan
 - h. Pelapis dinding, untuk tingkat kenyamanan dan kesehatan
 - i. Pelapis Lantai, untuk tingkat kenyamanan dan kesehatan
 - j. Pintu, untuk tingkat kenyamanan dan kesehatan
 - k. Jendela, untuk tingkat keselamatan dan kenyamanan cahaya dan udara alami, dan kesehatan
 - l. Lubang angin, untuk tingkat keselamatan, kenyamanan udara alami dan kesehatan
 - m. Penutup langit – langit, untuk tingkat kenyamanan
 - n. Tangga/lif, untuk kelengkapan fasilitas transportasi vertical, untuk tingakat keselamatan, kenyamanan
2. Nilai aspek struktur merupakan suatu nilai tertentu yang berdasarkan dari hari hasil kondisi pada setiap bagian struktur bangunan. Nilai yang diperoleh dapat menjelaskan mengenai kualitas suatu komponen bila terjadi kerusakan. Kondisi dimana komponen pelengkap struktur lainnya dalam kondisi baik. Pengamatan dilakukan dilapangan secara visual kemudian dilakukan penilaian pada bangunan gedung dalam formulir penilaian keandalan bangunan mengacu pada Teknis Tata Cara Pemeriksaan Keandalan Bangunan Gedung, tahun 1998, Departemen PU, dan Peraturan Permen PU No.29/PRT/M/2007,Permen PU No.26/PRT/M/2008 dan JICA.
3. Penilaian Aspek Utilitas dan Proteksi Kebakaran Utilitas Gedung, meliputi semua sistem peralatan dalam gedung yang berfungsi mendukung terselenggaranya fungsi gedung dengan baik. Utilitas gedung tersebut disamping harus beroperasi secara baik, tetapi juga harus mampu memberikan kondisi aman dan rasa nyaman kepada penghuni gedung dan seluruh isinya (orang-barang). Persyaratan utilitas dan proteksi kebakaran telah diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/ PRT /M / 2008.

Evaluasi Kondisi Fisik Bangunan

Evaluasi kondisi fisik bangunan melibatkan berbagai metode untuk menilai dan menganalisis keadaan struktur bangunan. Berikut adalah beberapa metode evaluasi yang umum digunakan:

1. Inspeksi Visual. Inspeksi visual adalah langkah awal yang penting dalam evaluasi kondisi bangunan. Metode ini melibatkan pengamatan langsung terhadap elemen-elemen bangunan, baik eksterior maupun interior, untuk mendeteksi tanda-tanda kerusakan seperti retak, bocor, atau korosi. Dokumentasi hasil inspeksi dilakukan dengan mengambil foto atau video untuk mendukung temuan. Inspeksi ini biasanya dilakukan secara berkala untuk memantau perubahan kondisi bangunan dari waktu ke waktu.
2. Pengujian Non-Destruktif (NDT). Pengujian non-destruktif dilakukan untuk mengevaluasi kualitas material dan struktur tanpa merusak elemen bangunan. Metode ini mencakup teknik seperti ultrasonik, radiografi, dan pengujian magnetik untuk mendeteksi cacat internal pada material¹. NDT berguna untuk menilai integritas struktural tanpa mengganggu penggunaan bangunan.
3. Pengujian Destruktif (DT). Metode ini melibatkan pengujian yang dapat merusak bagian dari bangunan, seperti core drilling untuk mengambil sampel material. Pengujian destruktif

memberikan informasi mendalam tentang kekuatan dan kualitas material, meskipun mengharuskan perbaikan setelah pengujian dilakukan¹.

4. Analisis Struktur. Analisis struktur dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak teknik untuk mensimulasikan beban dan respon struktural bangunan. Ini membantu dalam memahami bagaimana struktur berfungsi di bawah kondisi tertentu, termasuk beban gempa atau angin. Hasil analisis ini dapat digunakan untuk menentukan apakah struktur masih aman dan memenuhi standar keselamatan.
5. Penilaian Berdasarkan Protokol Matriks. Metode ini menggunakan matriks penilaian yang menggabungkan hasil inspeksi visual dengan skala prioritas kerusakan. Setiap elemen bangunan dinilai berdasarkan kondisi dan tingkat kerusakan, lalu dikategorikan dengan kode warna (merah, kuning, hijau) untuk memudahkan identifikasi kebutuhan pemeliharaan. Metode ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi keseluruhan bangunan.
6. Investigasi Tanah. Penting untuk mengevaluasi kondisi tanah di bawah bangunan, terutama jika ada indikasi penurunan atau pergeseran. Pengujian tanah seperti sondir digunakan untuk menentukan daya dukung tanah dan karakteristik geoteknik lainnya¹. Informasi ini sangat penting dalam memastikan stabilitas struktur.
7. Tinjauan Dokumentasi. Menganalisis dokumen terkait bangunan seperti catatan pemeliharaan, rencana arsitektur, dan laporan inspeksi sebelumnya juga merupakan bagian dari evaluasi kondisi. Tinjauan ini membantu dalam memahami sejarah perawatan dan masalah yang pernah terjadi pada bangunan.

Metode Matriks Condition Survey Protocol 1 (CSP1)

Dengan tujuan untuk berkontribusi pada pengembangan sistem pemeringkatan inspeksi bangunan, penelitian ini berkonsentrasi pada penyediaan kriteria pemeringkatan yang dapat digunakan untuk mendai cacat bangunan. Sistem ini mengumpulkan dua set data, yaitu kondisi bangunan dan tingkat keserasan cacat bangunan, yang dapat dianalisis untuk memberikan peringkat kondisi bangunan secara keseluruhan. Sebagai Protokol 1 (inspeksi visual) menjadi dasar dari sistem penilaian ini, kami menamai sistem ini sebagai Matriks Condition Survey Protocol (CSP1). Matriks CSPI dikembangkan sebagai alat pemeringkatan untuk penilaian kondisi properti yang wajar. Matriks ini juga cocok untuk semua jenis bangunan karena input datanya bergantung pada penilasan kondisi dan kerusakan. Meskipun rincian elemen dari tetap bangunan dapat bervariasi dari satu bangunan ke bangunan lainnya, hal ini tidak menghalangi format matriks untuk dapat mengakomodasi setiap kondisi pekerjaan survei (Che-Ani, Ali, Tahir, Abdullah, & Tawil, 2020). Tujuan di balik Matriks CSP1 adalah:

1. Untuk memungkinkan surveyor mengumpulkan data dalam waktu sesingkat mungkin dengan menghindari penulisan deskriptif dan panjang selama kerja lapangan,
2. Untuk mencatat kerusakan bangunan yang ada, sumber data utama, dengan menilai kondisi dan menetapkan prioritas untuk setiap kerusakan yang dicatat,
3. Untuk mendapatkan peringkat keseluruhan dari kondisi bangunan. Pekerjaan perbaikan yang diusulkan bukan merupakan perhatian utama dari matriks ini. Selain itu, pekerjaan perbaikan biasanya tidak dapat dilakukan segera setelah survei selesai karena keterbatasan anggaran. Oleh karena itu, validitas dari setiap pekerjaan perbaikan yang diusulkan perlu dikonfirmasi ulang nantinya, dan
4. Untuk menggunakan peringkat numerik yang diperoleh dari pekerjaan survei untuk melakukan analisis statistik.

Faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Gedung

Kerusakan pada bangunan gedung dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi. Kondisi negara Indonesia yang memiliki iklim tropis, dan 2 musim yakni kemarau dan hujan sangat mempengaruhi terhadap kondisi bangunan rumah yang akan menyebabkan kerusakan bangunan dan pelapukan bahan bangunan lebih awal. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan bangunan dan pelapukan bahan bangunan lebih awal. (Ariyanto, 2020)

1. Umur Bangunan. Seiring bertambahnya usia, kualitas dan kemampuan bangunan untuk menahan beban akan menurun. Tanpa pemeliharaan yang tepat, kerusakan dapat terjadi lebih cepat.
2. Kualitas Material. Penggunaan bahan bangunan yang tidak berkualitas atau tidak sesuai dengan spesifikasi dapat mempercepat proses kerusakan. Material yang buruk tidak mampu menopang beban dengan baik, sehingga meningkatkan risiko keruntuhan.
3. Kondisi Pondasi. Pondasi yang tidak kuat atau tidak sesuai dengan karakteristik tanah dapat menyebabkan penurunan atau ketidakstabilan struktur. Ketidakrataan pada pondasi sering kali menjadi indikasi masalah serius.
4. Kesalahan Konstruksi. Kelalaian atau kesalahan dalam proses konstruksi, seperti pemasangan yang tidak tepat atau penggunaan teknik yang salah, dapat mengakibatkan kerusakan pada elemen struktural dan non-struktural.
5. Pengaruh Lingkungan. Faktor lingkungan seperti kelembaban, suhu ekstrem, dan paparan bahan kimia dapat mempercepat pelapukan material bangunan. Misalnya, kelembaban tinggi dapat menyebabkan korosi pada baja tulangan dan keretakan pada beton.
6. Bencana Alam. Gempa bumi, banjir, dan bencana alam lainnya dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada bangunan. Stres mekanis akibat bencana alam sering kali melebihi kapasitas desain struktur.
7. Getaran dan Beban Dinamis. Getaran dari lalu lintas atau aktivitas industri di sekitar bangunan dapat menyebabkan retakan dan kerusakan struktural seiring waktu. Beban dinamis juga dapat mempengaruhi stabilitas bangunan jika tidak diperhitungkan dalam desain.
8. Hewan Pengganggu. Serangan hewan seperti rayap dapat merusak komponen kayu dalam struktur bangunan, mengurangi kekuatan dan stabilitasnya.

Pemeliharaan Bangunan Gedung

Pemeliharaan bangunan gedung adalah kegiatan menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana dan sarananya agar bangunan gedung selalu layak fungsi. (Gawei, 2018)

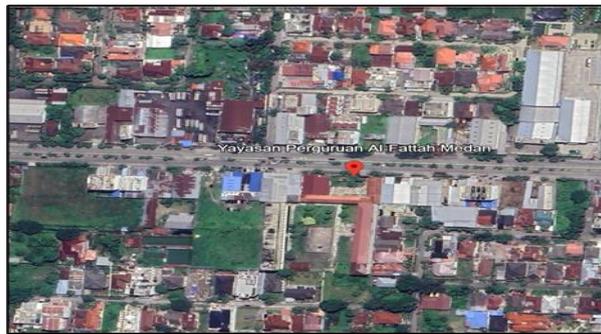
1. Inspeksi Rutin. Melakukan inspeksi secara berkala untuk mendeteksi kerusakan atau masalah potensial. Inspeksi ini mencakup semua elemen bangunan, termasuk struktur, atap, dinding, dan sistem mekanikal serta elektrik. Hasil inspeksi digunakan untuk merencanakan tindakan pemeliharaan yang diperlukan.
2. Pemeliharaan Preventif. Pemeliharaan preventif dilakukan dengan tujuan mencegah kerusakan sebelum terjadi. Ini mencakup kegiatan seperti pengecatan ulang, pelumasan engsel, dan pembersihan saluran air. Kegiatan ini biasanya dilakukan berdasarkan jadwal yang telah ditentukan untuk memastikan semua komponen tetap berfungsi dengan baik.
3. Pemeliharaan Berkala. Pemeliharaan berkala dilakukan dalam interval waktu tertentu, misalnya setiap bulan atau tahun. Contohnya termasuk pembersihan sistem HVAC, pengecekan sistem listrik, dan perawatan atap. Pemeliharaan ini bertujuan untuk menjaga agar semua sistem tetap operasional dan mencegah kerusakan yang lebih serius di kemudian hari.

4. Pemeliharaan Khusus. Pemeliharaan khusus dilakukan pada bagian-bagian tertentu dari bangunan yang mengalami kerusakan atau keausan akibat penggunaan jangka panjang. Ini bisa meliputi perbaikan struktur yang rusak atau penggantian komponen yang sudah tidak layak pakai.
5. Pelatihan Pengguna. Memberikan pelatihan kepada pengguna gedung tentang cara menggunakan fasilitas dengan benar juga merupakan bagian dari pemeliharaan. Hal ini membantu mengurangi risiko kerusakan akibat penggunaan yang tidak tepat dan meningkatkan kepuasan pengguna.
6. Dokumentasi dan Pencatatan. Mencatat semua kegiatan pemeliharaan yang dilakukan sangat penting untuk evaluasi di masa mendatang. Data ini dapat digunakan untuk merencanakan anggaran pemeliharaan di tahun-tahun berikutnya dan memprediksi kapan pemeliharaan besar perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Tempat lokasi pada evaluasi bangunan gedung ini berada di Jl. Cemara No. 172, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20239.



Gambar 1.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk melakukan evaluasi kondisi fisik bangunan gedung di SMK Al-Fattah Medan menggunakan metode Matriks Condition Survey Protocol 1 (CSP 1), teknik pengambilan data yang sistematis dan komprehensif sangat diperlukan. Berikut adalah langkah-langkah dan teknik yang dapat digunakan dalam penelitian ini:

1. Pengumpulan Data Primer. Melakukan peninjauan langsung ke lokasi bangunan untuk mengamati kondisi fisik bangunan, termasuk struktur, sistem utilitas, dan elemen estetika. Observasi ini bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat mengenai kerusakan atau masalah yang ada di lapangan.
2. Pengumpulan Data Sekunder. Mengumpulkan data dari literatur yang relevan, termasuk buku, jurnal, dan dokumen resmi terkait standar bangunan dan metode CSP 1. Data ini akan memberikan konteks dan referensi bagi analisis yang dilakukan dan mengumpulkan dokumen teknis.
3. Metode Pengukuran. Melakukan pengukuran dimensi fisik pada elemen-elemen bangunan seperti dinding, jendela, dan lantai untuk menilai kesesuaian dengan standar yang berlaku. Melakukan inspeksi visual terhadap setiap elemen bangunan untuk mengidentifikasi kerusakan atau keausan, seperti retak pada dinding, kebocoran atap, atau masalah pada sistem drainase.
4. Analisis Data. Setelah data terkumpul, analisis dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif dan deskriptif. Hasil observasi dan pengukuran akan dikategorikan berdasarkan

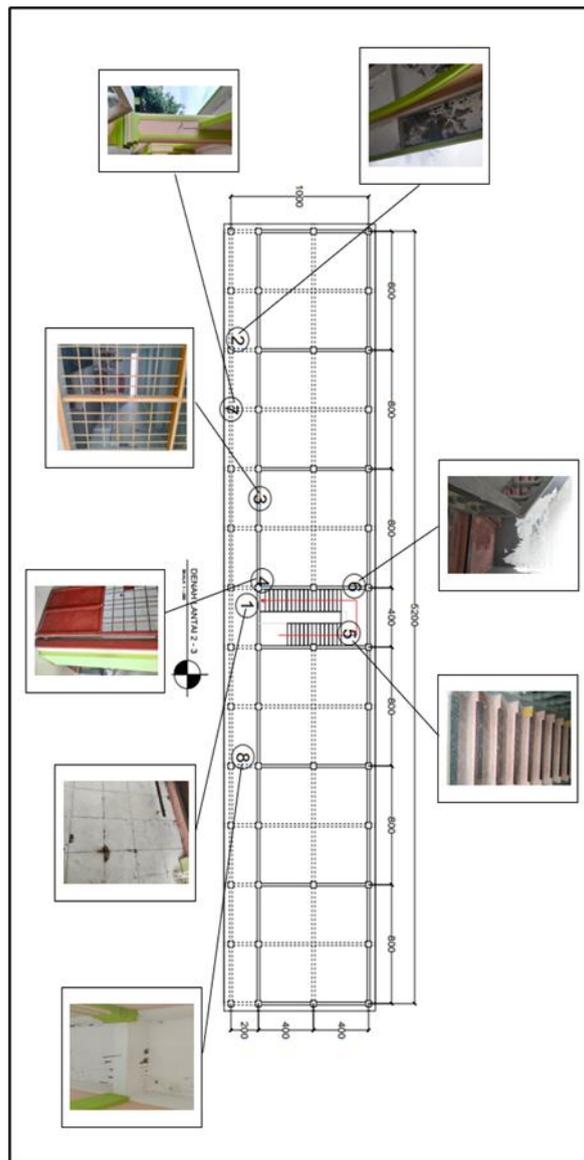
matriks CSP 1 untuk menentukan tingkat keparahan kerusakan dan kebutuhan perbaikan.

5. Penyusunan Laporan. Hasil evaluasi akan disusun dalam bentuk laporan yang mencakup temuan utama, analisis kondisi fisik bangunan, serta rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode CSP 1.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lokasi Kerusakan Bangunan Gedung SMK Al Fattah

Berdasarkan hasil observasi didapat lokasi-lokasi kerusakan elemen pada bangunan Sekolah Al Fattah pada gambar.



Gambar 2. Kerusakan Elemen Bangunan

Analisis Data Kondisi Bangunan Gedung SMK Al Fattah

Dalam penilaian kondisi bangunan gedung SMK Al Fattah, penting untuk menghitung nilai kondisi kerusakan setiap elemen bangunan guna menentukan tingkat rehabilitasi yang diperlukan. Elemen-elemen bangunan yang dievaluasi mencakup komponen struktur, arsitektur serta bagian utilitas. Penelitian ini dilakukan pada bangunan gedung bertingkat 3 lantai dengan atap rooftop. Umur bangunan 19 tahun dan berlokasi di Medan. Pengambilan

data dilakukan secara dengan mengamati dan mengambil foto kerusakan. Kemudian data dianalisis dan diolah secara visual menggunakan metode CSP 1. Dari data yang didapatkan, data akan diolah yang kemudian akan dinilai oleh penulis berdasarkan nilai kondisi, prioritas, matriks dan kode warna.

Nilai Kondisi

Pada setiap foto-foto kerusakan, dilakukan penilaian berdasarkan kondisi bangunan. Penilaian ini dinilai dengan memilih skala satu sampai lima sesuai dengan kondisi foto kerusakan, yang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Penilaian Berdasarkan Kondisi Bangunan (Shohet, 2003)

Kondisi	Skala Penilaian	Deskripsi
1	Baik	Servis kecil (perlu dilakukan secara teratur)
2	Cukup	Perbaikan kecil, biaya relatif kecil
3	Buruk	Perbaikan / penggantian besar
4	Sangat Buruk	Tidak berfungsi dengan baik
5	Rusak	Kerusakan yang fatal / ada bagian yang hilang

(Sumber: Hamzah dkk. 2010)

Tabel 2. Deskripsi Detail Penilaian Kondisi Bangunan

Kondisi	Deskripsi Detail
1	Tidak ada retak, hanya terlihat goresan, dapat dibersihkan
2	Tidak ada tanda korosi tetapi hanya ada retak rambut secara acak ($\leq 0,1\text{cm}$)
3	Tidak ada kerusakan dan lendutan beton yang terlihat, tetapi ada retakan ($0,1\text{cm} < x \leq 0,3\text{cm}$)
4	Beton mulai terkelupas atau retak signifikan pada bagian tengah bentang ($0,3\text{cm} < x \leq 0,5\text{cm}$)
5	Retak diagonal mendekati perletakan, adanya korosi ($x > 0,5\text{cm}$)

Nilai Prioritas

Selanjutnya pada setiap foto-foto kerusakan, dilakukan pula penilaian berdasarkan skala prioritas. Penilaian ini dinilai dengan memilih skala satu sampai empat, yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Berdasarkan Skala Prioritas (Hamzah Dkk, 2010)

Prioritas	Skala Penilaian	Deskripsi
1	Normal	Masih berfungsi, hanya kerusakan bagian luar
2	Rutin	Kerusakan kecil pada struktur, tetapi bisa menjadi serius jika dibiarkan tanpa perawatan
3	Mendesak	Kerusakan serius, fungsinya sudah turun dibawah standar
4	Darurat	Elemen / struktur sama sekali tidak berfungsi; risiko yang mengakibatkan kematian dan cedera.

Nilai Matriks

Hasil penilaian matriks didapatkan bersadarkan hasil penilaian kondisi bangunan dikalikan dengan hasil penilaian skala prioritas. Sehingga didapatkan rumus: $M = C \times P$ dengan M = nilai matriks, C = nilai kondisi bangunan, dan P = nilai skala prioritas. Kemudian kode warna diberikan dengan memilih salah satu dari warna merah, kuning, atau hijau sesuai dengan hasil nilai matriks. Identifikasi warna dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Penilaian Matriks (Hamzah Dkk, 2010)

Skala	Penilaian Prioritas			
	E4	U3	R2	N1
5	20	15	10	5
4	16	12	8	4
3	12	9	6	3
2	8	6	4	2
1	4	3	2	1

Tabel 5. Deskripsi Berdasarkan Hasil Penilaian Matriks (Hamzah Dkk, 2010)

No.	Matriks	Nilai Matriks	Kode Warna
1	Pemeliharaan Terencana	1 - 4	
2	Pemantauan Kondisi	5 - 12	
3	Perhatian Serius	13 - 20	

Elemen Arsitektur

1. Lantai. Lantai adalah bagian bangunan berupa suatu luasan yang dibatasi dinding-dinding sebagai tempat dilakukannya aktifitas sesuai dengan fungsi bangunan. Pada gedung bertingkat, lantai memisahkan ruangan-ruangan secara vertikal (M Albi Aditya Posasi, 2024). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bangunan SMK Al Fattah lantai hanya mengalami kerusakan permukaan saja.

Tabel 6. Pengisian Data 1

Nomor Foto 1			
			
Elemen/Komponen		Lantai	
Nilai Kondisi	Nilai Prioritas	Nilai Matriks	Kode Warna
2	2	4	
Catatan			
Retakan dan bolong pada permukaan			

2. Plafon. Plafon adalah bagian dari konstruksi rangka atap bangunan yang menjadi pembatas tinggi suatu ruangan. Plafon sering disebut langit-langit yang berfungsi sebagai konstruksi penutup rangka atap bangunan. Menurut Irawan (2009) plafon berfungsi melindungi perabotan rumah dari debu-debu yang masuk melalui atap genting dan juga memperindah langit-langit rumah (M Albi Aditya Posasi, 2024). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bangunan SMK Al Fattah plafon hanya mengalami kerusakan yaitu berjamur dan kemungkinan bocor.

Tabel 7. Pengisian Data 2

Nomor Foto 2	
	

Elemen/Komponen		Plafon	
Nilai Kondisi	Nilai Prioritas	Nilai Matriks	Kode Warna
3	2	6	
Catatan			
Permukaan berjamur dan kemungkinan bocor			

3. Jendela. Jendela adalah elemen penting dalam arsitektur bangunan yang berfungsi sebagai bukaan pada dinding untuk memungkinkan masuknya cahaya dan udara ke dalam ruangan (M Albi Aditya Posasi, 2024). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bangunan SMK Al Fattah jendela tampak baik hanya memerlukan pemeliharaan saja.

Tabel 8. Pengisian Data 3

Nomor Foto 3			
			
Elemen/Komponen		Jendela	
Nilai Kondisi	Nilai Prioritas	Nilai Matriks	Kode Warna
1	1	1	
Catatan			
Jendela tampak baik hanya kurang pemeliharaan			

4. Pintu. Pintu didefinisikan sebagai struktur yang terpasang pada dinding atau pembatas lainnya, memungkinkan pergerakan orang dan barang antara dua ruang. Pintu biasanya terdiri dari beberapa komponen, termasuk bingkai, panel pintu, engsel, kunci, dan pegangan (M Albi Aditya Posasi, 2024). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bangunan SMK Al Fattah pintu tanpa baik hanya memerlukan pemeliharaan saja.

Tabel 9. Pengisian Data 4

Nomor Foto 4			
			

Elemen/Komponen		Pintu	
Nilai Kondisi	Nilai Prioritas	Nilai Matriks	Kode Warna
1	1	1	
Catatan			
Pintu tampak baik hanya kurang pemeliharaan			

5. Tangga. Tangga adalah struktur konstruksi yang dirancang untuk menghubungkan dua tingkat vertikal dalam jarak tertentu. Singkatnya tangga adalah struktur penghubung antar lantai. Fungsi tangga tentunya sebagai jalan naik dan turun antar tingkat lantai (M Albi Aditya Posasi, 2024). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bangunan SMK Al Fattah tangga mengalami kerusakan pada permukaan saja.

Elemen/Komponen				Tangga	
Nilai Kondisi	Nilai Prioritas	Nilai Matriks	Kode Warna		
2	2	4			
Catatan					
Kerusakan pada permukaan					

6. Dinding. Dinding adalah bagian dari bangunan yang dipasang secara vertikal dengan fungsi sebagai pemisah antar ruang, baik antar ruang dalam maupun ruang dalam dan ruang luar (M Albi Aditya Posasi, 2024). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bangunan SMK Al Fattah dinding mengalami kerusakan pada permukaan saja seperti cat dinding yang terkelupas.

Elemen/Komponen				Dinding	
Nilai Kondisi	Nilai Prioritas	Nilai Matriks	Kode Warna		
2	2	4			
Catatan					
Cat dinding terkelupas					

7. Kolom. Kolom adalah elemen vertikal yang memikul sistem lantai struktural. Elemen ini merupakan elemen yang mengalami tekan dan pada umumnya disertai dengan momen lentur. Kolom meneruskan beban-beban dari elevasi atas ke elevasi yang lebih bawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui fondasi (M Albi Aditya Posasi, 2024). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bangunan SMK Al Fattah kolom cukup baik hanya memerlukan perawatan saja, namun terdapat sisa tulangan kolom yang bisa membahayakan.

Nomor Foto 7			
			
Elemen/Komponen		Kolom	
Nilai Kondisi	Nilai Prioritas	Nilai Matriks	Kode Warna
1	1	2	
Catatan			
Masih baik namun terdapat sisa tulangan di kolom yang bisa membahayakan			

8. Balok. Balok adalah elemen struktur yang menyalurkan beban-beban dari pelat lantai ke kolom penyangga yang vertikal. Pada umumnya elemen balok dicor secara monolit dengan pelat. (M Albi Aditya Posasi, 2024). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bangunan SMK Al Fattah kolom mengalami kerusakan pada permukaan saja.

Nomor Foto 8			
			
Elemen/Komponen		Balok	
Nilai Kondisi	Nilai Prioritas	Nilai Matriks	Kode Warna
2	2	4	
Catatan			
Retakan dan bolong permukaan saja			

Pembahasan

Dari analisis data maka di dapat nilai kondisi, prioritas, matriks dan kode warna pada Lantai 1 Gedung SMK Al Fattah. Peringkat Bangunan secara Keseluruhan Setelah didapatkan nilai kondisi, nilai prioritas, nilai matriks, kode warna, deskripsi kerusakan, dan elemen yang ditinjau dari setiap foto-foto kerusakan, selanjutnya semua data akan di analisis menggunakan Tabel 10.

No	Kode Foto	Deskripsi Kerusakan	Elemen	Nilai Kondisi [C]	Nilai Prioritas [P]	Nilai Matriks [M]
1	1	Retakan dan bolong pada permukaan	Lantai	2	2	4
2	2	Permukaan berjamur dan kemungkinan bocor	Plafon	3	2	6
3	3	Jendela tampak baik hanya kurang pemeliharaan	Jendela	1	1	1
4	4	Pintu tampak baik hanya kurang pemeliharaan	Pintu	1	1	1
5	5	Kerusakan pada permukaan	Tangga	2	2	4
6	6	Cat dinding terkelupas	Dinding	2	2	4
7	7	Masih baik namun terdapat sisa tulangan di kolom yang bisa membahayakan	Kolom	1	1	1
8	8	Kerusakan pada permukaan	Balok	2	2	4

Setelah dilakukan analisis data pada semua kerusakan, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan Tabel 10 berdasarkan elemen per lantainya menggunakan Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Total Nilai berdasarkan Elemen per Lantai

Elemen	Banyak Kerusakan	Total Nilai Kondisi	Total Nilai Prioritas	Total Nilai Matriks
Lantai	3	6	6	12
Plafon	8	24	16	40
Jendela	1	1	1	2
Pintu	1	1	1	2
Tangga	1	2	2	4
Dinding	1	2	2	4
Kolom	2	2	2	4
Balok	3	6	6	12

Kemudian dilakukan rekapitulasi total nilai kondisi, prioritas, dan matriks setiap elemen per lantai untuk mendapatkan peringkat bangunan secara keseluruhan menggunakan Tabel 12.

No	Lantai	Banyak Kerusakan	Total Nilai Kondisi	Total Nilai Prioritas	Total Nilai Matriks
1	1	20	44	36	80
2	2	25	54	46	96
3	3	40	88	72	160
Nilai Total (ΣM)					336
Banyak Kerusakan (n)					85
Skor Total (TS)					3,95
Peringkat Bangunan Secara Keseluruhan					Baik

Berikut merupakan hasil perhitungan untuk menentukan peringkat bangunan secara keseluruhan:

Mencari Nilai Total (ΣM)

Nilai Total didapat dari penjumlahan nilai matriks. Sehingga nilai total didapat dengan rumus:

$$\sum_{i=1}^{15} M_i$$

$$= 80 + 96 + 160 = 336$$

$$n = 85$$

dimana n : banyak kerusakan Skor total didapat dengan rumus:

$$TS = \frac{\Sigma M}{n}$$

$$TS = \frac{336}{85} = 3,95$$

dengan TS = skor total, ΣM = nilai total, dan n = banyak kerusakan.

Berdasarkan hasil perhitungan, didapat skor total = 3,95 (diantara nilai 1-4 berdasarkan tabel 13) yang berarti peringkat bangunan secara keseluruhan dapat dikatakan baik yang artinya elemen dan struktural masih kuat dan stabil dan kerusakan/cacat hanya bagian luar.

Tabel 4.17 Peringkat bangunan secara keseluruhan (Hamzah dkk, 2010)

No.	Peringkat Bangunan	Nilai	Keterangan
1	Baik	1 - 4	Struktural masih kuat dan stabil; Kerusakan/ cacat hanya bagian luar
2	Cukup	5 - 12	Tanda kerusakan pada member struktur sekunder (tidak berpengaruh pada stabilitas bangunan) Perlu dilakukan perbaikan atau penggantian
3	Rusak	13 - 20	Tidak aman untuk ditempati

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil yang telah di teliti menunjukkan bahwa seiring berjalannya waktu, kualitas fisik bangunan dapat menurun akibat berbagai faktor seperti pemakaian, kurangnya pemeliharaan, dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, evaluasi berkala menjadi krusial untuk menjaga fungsi dan keamanan bangunan.
2. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan metode Matriks Condition Survey Protocol 1 (CSP 1), dapat diketahui bahwa hasil kondisi bangunan gedung secara keseluruhan mendapatkan skor total sebesar 3,95 yang berarti bangunan gedung masuk kategori peringkat baik yang artinya struktural masih kuat dan stabil serta kerusakan/cacat hanya bagian luar.
3. Dengan metode CSP 1, dapat diidentifikasi berbagai jenis kerusakan yang terjadi pada bangunan, termasuk retak, kebocoran, dan korosi. Tingkat kerusakan yang ditemukan bervariasi antar komponen bangunan, dengan beberapa elemen membutuhkan perhatian segera untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Hasil evaluasi ini memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi keseluruhan bangunan dan membantu dalam menentukan prioritas perbaikan.
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi bangunan juga dianalisis, mencakup usia bangunan, kualitas material yang digunakan, serta praktik pemeliharaan yang diterapkan. Karena biaya perbaikan yang dikeluarkan untuk menangani kerusakan bisa menjadi besar jauh lebih tinggi dibandingkan dengan biaya pemeliharaan rutin. Oleh karena itu, rekomendasi untuk melakukan pemeliharaan berkala dan inspeksi rutin sangat penting untuk menjaga keandalan dan keamanan bangunan.

Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat diberikan beberapa saran:

1. Penilaian akan lebih baik jika terdapat indikator panjang kerusakan dan banyak kerusakannya sehingga dapat menilai kondisi kerusakan dengan lebih maksimal menggunakan metode matriks Condition Survey Protocol 1.
2. Terdapat beberapa kerusakan perlu dilakukan pemeliharaan terencana dan perbaikan/penggantian agar tidak semakin memburuk, dapat menjadi pertimbangan bagi pihak pengelola bangunan.
3. Data dalam penelitian ini hanya berfokus pada visual bangunan gedung saja.
4. Pengembangan penelitian selanjutnya dapat diperdalam dengan penambahan metode penilaian dengan memperhitungkan desain struktur bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyanto, A. S. (2020). Analisis Jenis Kerusakan Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus pada Gedung Apartemen dan Hotel Candiland Semarang). *Bangun Rekaprima*, 45-57.

- Che-Ani, A., Ali, A., Tahir, M., Abdullah, N., & Tawil, N. (2020). The Development of a Condition Survey Protocol (CSP) 1 Matrix for Visual Building Inspection. *COBRA*, 1-22.
- Gawei, A. B. (2018). Studi Pemeliharaan Bangunan Gedung Negara (Studi Kasus: Universitas Palangka Raya). *Jurnal Teknik*, 146-153.
- M Albi Aditya Posasi, G. A. (2024). Analisis Struktur Bangunan Terhadap elemen horizontal pada Bangunan Gedung Lab 2 Smk –Smak Bogor. *Scientica*, 779-790.
- Rizal, S. W. (2021). Evaluasi Keandalan Fisik Bangunan Gedung (Studi Kasus Politeknik Negeri Pontianak). *Jurnal Teknik Sipil*, 1-14.