



Analisis Kelayakan Arsitektur Pada Bangunan Gedung President Shopping Center Di Kota Manado

Merci F. Hosang¹, Mycle Wala², Denny B. Pinasang³, Cyntha Tendean⁴, Novriana Pangemanan⁵

Jurusen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado^{1,2,3,4,5}

E-mail: mfhosang@gmail.com

Abstrak

Gedung President Shopping Center Manado digunakan sebagai tempat pusat perbelanjaan dan aktivitas ekonomi di pusat kota Manado dimana intensitas kegiatan penggunanya cukup tinggi. Gedung President Shopping center kini sudah tidak seperti dulu terjadinya sejumlah kerusakan pada bangunan tersebut menyebabkan fungsi bangunan tidak maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat kerusakan dan mengetahui estimasi biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan pada bangunan gedung President Shopping Center Kota Manado. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pendekatan quantitatif. Penelitian ini dimulai dengan menentukan objek penelitian, pengumpulan data, menentukan tingkat kerusakan bangunan, serta menghitung estimasi biaya perawatan gedung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen yang mengalami kerusakan pada bangunan Gedung President Shopping Center Kota Manado mayoritas pada bagian dinding dengan prosentase 34,75% kerusakan di lantai 1 dan 40,31% di lantai 3 dengan intensitas kerusakan sedang. Dialin hal, komponen gedung lain termasuk pada intensitas kerusakan ringan. Berdasarkan hasil perhitungan anggaran untuk biaya perbaikan keseluruhan adalah Rp.7.600.983.000, sedangkan untuk komponen arsitektural adalah sebesar Rp. 1.995.798.000, dengan anggaran terbesar akan dilakukan pada bangunan lantai 4.

Kata Kunci: Arsitektur, Kerusakan, Biaya, Perawatan.

Abstract

The Manado President Shopping Center building is used as a shopping center and economic activity center in downtown Manado where the intensity of user activity is quite high. The President Shopping Center building is no longer the same as it used to be. Several damages to the building have resulted in the building's function not being optimal. The purpose of this research is to determine the level of damage and to find out the estimated costs required to carry out maintenance on the Manado City President Shopping Center building. The method used in this study is a quantitative approach method. This research begins by determining the research object, collecting data, determining the level of damage to the building, and calculating the estimated cost of maintaining the building. The result shows that the most building damage at Gedung President Shopping Center Kota Manado majority is on wall component with percentage of damage on the first floor is 34.75% while the third is 40.31%, respectively, with medium level of damage. On the other hand, other building components show light damage of damage intensity. Based on the calculation, the cost of repairment for the whole building is Rp.7.600.983.000,- while for arsithectural component only is 1.995.798.000,- with the most cost will be consumed for the fourth floor repairment.

Keywords: Architecture, Failure, Cost, Maintenance



1. PENDAHULUAN

Perkembangan infrastruktur di Indonesia perlu didukung dengan adanya standar analisa pemeliharaan untuk mempertahankan fungsi bangunan baik dari segi struktur maupun arsitektur. Faktor ini sangatlah penting khususnya untuk infrastruktur umum seperti bangunan gedung contohnya gedung perbelanjaan.

Kerusakan pada bangunan umum terjadi akibat adanya faktor alam seperti akibat bencana gempa bumi, faktor mekanis dan faktor pelaksanaan (Ismail dkk,2011; Adewastoto dan Islah, 2018; Arief, 2020). Dari beberapa faktor yang ada, beberapa kerusakan yang terjadi pada bangunan Gedung meliputi kerusakan retak (Hartono, 2007), atap dan talang beton (Silatupa dan Simatupang, 2020), dinding (Jori, 2015), kerusakan elektrikal dan plumbing (Wahyudi dkk, 2021) ataupun jenis kerusakan struktur (Kharisma, 2016). Untuk mengatasi terjadinya kerusakan yang lebih berat maka perlu dilakukan upaya pemeliharaan agar bangunan gedung tetap laik fungsi (PP 36 Tahun 2005) dengan berpedoman pada peraturan yang ditetapkan (Permen PU No.25PRT/M/2007). Hal ini tentunya dapat menjamin keandalan bangunan yang berkaitan dengan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan.

Adapun pekerjaan pemeliharaan meliputi jenis pembersihan, perapian, pemeriksaan, pengujian, perbaikan dan/atau penggantian bahan atau perlengkapan bangunan gedung, dan kegiatan sejenis lainnya berdasarkan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung (Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Supriyatna (2011) menjelaskan bahwa dengan adanya pemeliharaan gedung, maka tingkat produktifitas kegiatan yang dilakukan oleh pemilik atau pengguna bangunan dapat meningkat sehingga berdampak pada peningkatan investasi serta usia bangunan yang lebih lama.

Salah satu bangunan Gedung yang ada di kota Manado adalah Gedung President Shopping Center yang merupakan saksi perkembangan kota Manado. Namun seiring berjalannya waktu Gedung President Shopping Center ini sudah beberapa kali mengalami perubahan, baik secara fisik maupun fasilitas yang ada. Untuk itu peningkatan kualitas dan kuantitas dari Gedung President Shopping Center yang berlokasi di pusat kota Manado sebagai pusat perbelanjaan dan pusat keramaian harus di tata kembali.

Adapun maksud untuk melakukan analisis kelayakan Arsitektur pada Gedung President Shopping Center yakni agar bisa mengetahui masalah dari bangunan tersebut sehingga bisa dilakukan perbaikan untuk menjadikan gedung tersebut menjadi lebih baik dan lebih menarik sehingga dapat menjadi daya tarik bagi masyarakat kota Manado. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis kerusakan Arsitektur Gedung President Shopping Center, mendapatkan prosentasi tingkat kerusakan Arsitektur Gedung President Shopping Center, mendapatkan Rencana Anggaran dan Biaya untuk perbaikan kerusakan Arsitektur Gedung President Shopping Center.

2. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian adalah analisa kelayakan Arsitektur Gedung President Shopping Center dimana yang akan ditinjau kerusakan-kerusakan yang terjadi pada bagian arsitektur. Sumber data diperoleh dan dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data Primer dan data Sekunder yaitu:

1. Data Primer

Data Primer yaitu dengan melaksanakan survey langsung kemudian membuat gambar serta membuat check list komponen Arsitektur Gedung President Shopping Center.

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data studi literatur atau bahan bacaan yang berkaitan langsung dengan judul Penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Bangunan

Bangunan President Shopping Centre berlokasi di kelurahan Pinaesaan Kecamatan Wenang Kota Manado. Keadaan bangunan saat ini 4 Lantai dan total Luas lantai 9784 m². Dalam penggunaanya di tiap tiap lantai adalah sebagai berikut:

Lantai 1 : Digunakan untuk ruko dan kios penjualan

Lantai 2 : Kantor dan Café

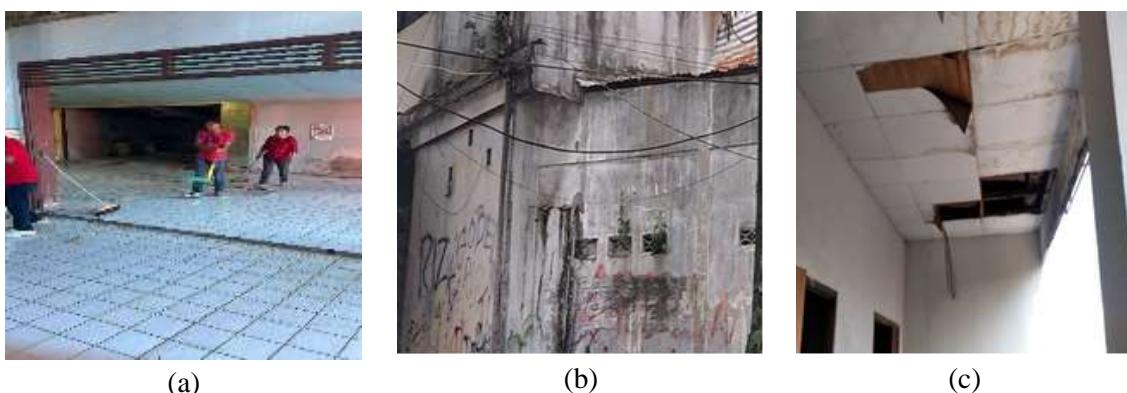
Lantai 3 : Ex Ruang Bioskop dan Café

Lantai 4 : Ex Ruang Olahraga Fitnes dan café

3.2 Analisis kerusakan bangunan per lantai

3.2.1 Bangunan Lantai 1

Analisa pada bangunan lantai 1 dilakukan pada bagian lantai, dinding dan langit-langit sebagaimana pada Gambar 1.

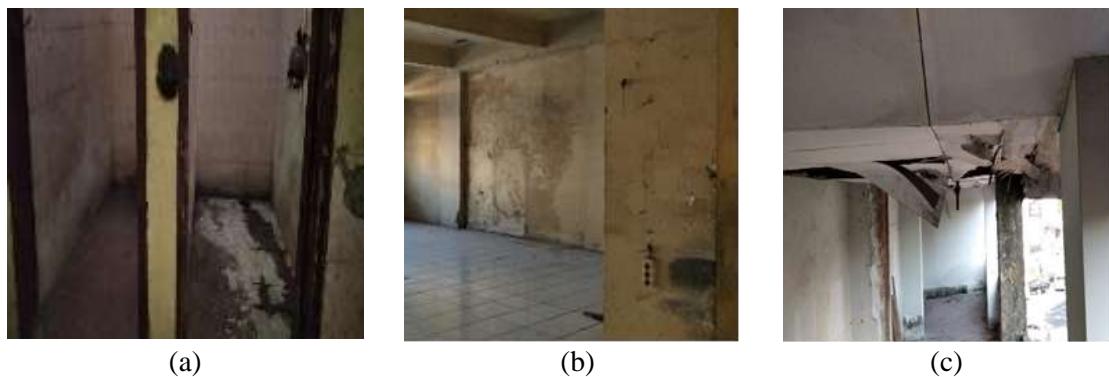


Gambar 1. Kerusakan bangunan lantai 1 bagian (a) Lantai, (b) dinding, (c) langit-langit

Untuk bagian lantai, terlihat penutup lantai menggunakan keramik sebagian masih lantai beton, pada bagian lantai ini ada beberapa bagian yang sudah rusak. Pada lantai keramik sering terjadinya penggelembungan (popping) kerusakan pada lantai ini bisa disebabkan oleh rembesan air yang masuk atau kurang padanya adukan semen pada saat pekerjaan lantai (Gambar 1a). Kerusakan pada elemen dinding teridentifikasi bahwa terdapat cat yang terkelupas yang terletak di bagian eksterior gedung. Kerusakan ini dapat disebabkan oleh umur cat yang sudah lama dan dinding mengalami kelembaban karena faktor perubahan cuaca. Jenis kerusakan seperti ini banyak terjadi pada bangunan gedung yang ditinjau. Visual kerusakannya dapat dilihat pada Gambar 1b. Pada bagian langit-langit, terdapat kerusakan yaitu adanya lubang. Hal ini dapat diakibatkan karena Langit-langit dengan bahan tripleks tersebut mengalami pelupukan. Visual dari kerusakan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1c.

3.2.2 Bangunan Lantai 2

Analisa pada bangunan lantai 2 dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk lantai pada lantai 2, penutup lantai menggunakan keramik, pada bagian lantai ini juga sama seperti di lantai 1 ada beberapa bagian yang sudah rusak. Pada lantai keramik sering terjadinya penggelembungan (popping) kerusakan pada lantai ini bisa disebabkan oleh rembesan air yang masuk atau kurang padanya adukan semen pada saat pekerjaan lantai (lihat Gambar 2a). Adapun kerusakan pada elemen dinding terdapat cat yang terkelupas. Cat yang mengelupas tersebut terletak di bagian interior dan exterior gedung, Kerusakan ini dapat disebabkan oleh umur cat yang sudah lama dan dinding mengalami kelembaban karena faktor perubahan cuaca. Visual kerusakannya dapat dilihat pada Gambar 2b. Jenis kerusakan pada daerah langit-langit terlihat bahwa ada penutup maupun rangka langit-langit sudah hancur. Hal ini dapat diakibatkan karena langit-langit dengan bahan tripleks tersebut mengalami pelapukan. Visual dari kerusakan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2c.



Gambar 2. Kerusakan bangunan lantai 2 bagian (a) Lantai, (b) dinding, (c) langit-langit

3.2.3 Bangunan Lantai 3

Untuk lantai 3, penutup lantai menggunakan keramik, pada bagian tertentu sudah ada rusak dan terjadi penggelembungan (popping) kerusakan pada lantai ini yang bisa disebabkan oleh rembesan air yang masuk atau kurang padanya adukan semen pada saat pekerjaan lantai. Kerusakan pada elemen dinding berikutnya yaitu terdapat cat yang terkelupas. Cat yang mengelupas tersebut terletak di bagian eksterior dan interior gedung, Kerusakan ini dapat disebabkan oleh umur cat yang sudah lama dan dinding mengalami kelembaban karena faktor perubahan cuaca. Jenis kerusakan seperti ini banyak terjadi pada bangunan gedung yang ditinjau. Adapun pada bagian langit – langit terlihat bahwa bagian penutup sudah hancur dan hanya ada rangka yang tersisa. Hal ini dapat diakibatkan karena langit-langit dengan bahan tripleks tersebut mengalami pelapukan dan hancur. Visual dari kerusakan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3c.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Kerusakan bangunan lantai 3 bagian (a) Lantai, (b) dinding, (c) langit-langit

3.2.4 Bangunan Lantai 4

Pada bangunan lantai 4 meninjau komponen lantai, dinding, langit-langit, dan atap sebagaimana pada Gambar 4.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4. Kerusakan bangunan lantai 4 bagian (a) Lantai, (b) dinding, (c) langit-langit, (d) atap

Untuk lantai pada lantai 4, penutup lantai menggunakan keramik, pada bagian lantai juga ada beberapa bagian yang sudah rusak. Pada lantai keramik sering terjadinya penggelembungan (popping) kerusakan pada lantai ini bisa disebabkan oleh rembesan air yang masuk atau kurang padanya adukan semen pada saat pekerjaan lantai. Kerusakan pada elemen dinding berikutnya yaitu terdapat cat yang terkelupas. Kerusakan ini dapat disebabkan oleh umur cat yang sudah lama dan dinding mengalami kelembaban karena faktor perubahan cuaca. Jenis kerusakan seperti ini banyak terjadi pada bangunan gedung yang ditinjau sedangkan pada bagian langit-langit, terdapat

kerusakan yaitu adanya lubang. Hal ini dapat diakibatkan karena Langit-langit dengan bahan tripleks tersebut mengalami pelapukan. Visual dari kerusakan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4d dimana penutup atap sudah berkarat sehingga mengakibatkan kebocoran.

3.3 Prosentase jenis kerusakan

Intensitas kerusakan bangunan gedung berdasarkan pada peraturan Menteri Pekerjaan Umum no. 24/PRT/M/2008 dapat dihitung berdasarkan persamaan (1) dimana volume kerusakan dapat dilihat pada Tabel 1 sehingga prosentase kerusakan dapat ditabulasikan dalam Tabel 2-5.

$$\text{Persentase kerusakan} = \frac{\text{volume keseluruhan item pekerjaan}}{\text{Volume kerusakan item pekerjaan}} \times 100\% \quad (1)$$

Berdasarkan persentase dan intensitas kerusakan tiap lantai terlihat bahwa mayoritas kerusakan adalah kerusakan ringan kecuali pada bagian dinding lantai 3 yang mencapai intensitas kerusakan sedang.

Tabel 1. Volume kerusakan tiap lantai (m^2)

No.	Uraian	Volume Kerusakan			
		Lt-1	Lt-2	Lt-3	Lt-4
1	Lantai	620	462	348	225
2	Dinding	325	246	275	275
3	Langit Langit	850	520	986	450
4	Atap				984

Tabel 2. Persentase dan intensitas kerusakan lantai 1

No	Uraian	Persentase Kerusakan	Intensitas kerusakan
1	Pekerjaan Lantai	25,35 %	Ringan
2	Pekerjaan Dinding	34,75 %	Ringan
3	Pekerjaan Langit-langit	22,66 %	Ringan

Tabel 3. Persentase dan intensitas kerusakan Lantai 2

No	Uraian	Persentase Kerusakan	Intensitas kerusakan
1	Pekerjaan Lantai	18,89 %	Ringan
2	Pekerjaan Dinding	21,26 %	Ringan
3	Pekerjaan Langit-langit	26,71 %	Ringan

Tabel 4. Persentase dan intensitas kerusakan Lantai 3

No	Uraian	Persentase Kerusakan	Intensitas kerusakan
1	Pekerjaan Lantai	14,23 %	Ringan
2	Pekerjaan Dinding	40,31 %	Sedang
3	Pekerjaan Langit-langit	22,80 %	Ringan

Tabel 5. Persentase dan intensitas kerusakan Lantai 4

No	Uraian	Persentase Kerusakan	Intensitas kerusakan
1	Pekerjaan Lantai	9,20 %	Ringan
2	Pekerjaan Dinding	18,40 %	Ringan
3	Pekerjaan Langit-langit	22,80 %	Ringan
4.	Pekerjaan Atap	34.98 %	Ringan

3.4 Hasil Perhitungan Nilai Perbaikan

Untuk mendapatkan anggaran biaya perbaikan dihitung berapa besar volume atau bobot kerusakan kemudian dibuatkan analisa harga satuan pekerjaan tiap item pekerjaan pada setiap lantai kemudian dibuat rekapitulasi dari rencana anggaran dan biaya. Tabel 6 menunjukkan rekapitulasi anggaran dan biaya perbaikan bangunan secara keseluruhan sedangkan untuk komponen arsitektural, biaya perbaikan dapat dilihat pada Tabel 7 dengan jumlah total adalah Rp. 1.995.798.000,00.

Tabel 6. Rekapitulasi Anggaran dan Biaya Perbaikan Bangunan

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
I	LANTAI 1				1.812.003.244,00
1	Pekerjaan Lantai Keramik	2446	m ²	315.415,00	771.505.090,00
2	Pekerjaan Langit-Langit (Rangka, Penutup, Cat)	2446	m ²	195.087,00	477.182.802,00
3	Pekerjaan Dinding (Pasangan Batu Bata, Plesteran, Acian, Cat)	1434	m ²	392.828,00	563.315.352,00
II	LANTAI 2				1.610.482.480,00
1	Pekerjaan Lantai Keramik	2446	m ²	315.415,00	771.505.090,00
2	Pekerjaan Langit-Langit (Rangka, Penutup, Cat)	2446	m ²	195.087,00	477.182.802,00
3	Pekerjaan Dinding (Pasangan Batu Bata, Plesteran, Acian, Cat)	921	m ²	392.828,00	361.794.588,00
III	LANTAI 3				1.722.438.460,00
1	Pekerjaan Lantai Keramik	2446	m ²	315.415,00	771.505.090,00

2	Pekerjaan Langit-Langit (Rangka, Penutup, Cat)	2446	m ²	195.087,00	477.182.802,00
3	Pekerjaan Dinding (Pasangan Batu Bata, Plesteran, Acian, Cat)	1206	m ²	392.828,00	473.750.568,00
IV	LANTAI 4				2.456.059.657,40
1	Pekerjaan Lantai Keramik	2446	m ²	315.415,00	771.505.090,00
2	Pekerjaan Langit-Langit (Rangka, Penutup, Cat)	2446	m ²	195.087,00	477.182.802,00
3	Pekerjaan Dinding (Pasangan Batu Bata, Plesteran, Acian, Cat)	1206	m ²	392.828,00	473.750.568,00
4	Atap	2812,9	m ²	260.806,00	733.621.197,40
				Jumlah Total	7.600.983.841,40
				Dibulatkan	7.600.983.000,00

Terbilang : Tujuh Milyar Enam Ratus Juta Sembilan Ratus Delapan Puluh Tiga Ribu Rupiah

Tabel 7. Rekapitulasi Anggaran dan Biaya Perbaikan Komponen Arsitektural

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
I	LANTAI 1				489.050.350,00
1	Pekerjaan Lantai Keramik	620	m ²	315.415,00	195.557.300,00
2	Pekerjaan Langit-Langit (Rangka, Penutup, Cat)	850	m ²	195.087,00	165.823.950,00
II	LANTAI 2				397.983.692,00
1	Pekerjaan Lantai Keramik	462	m ²	315.415,00	145.721.730,00
2	Pekerjaan Langit-Langit (Rangka, Penutup, Cat)	246	m ²	195.087,00	47.991.402,00
3	Pekerjaan Dinding (Pasangan Batu Bata, Plesteran, Acian, Cat)	520	m ²	392.828,00	204.270.560,00
III	LANTAI 3				550.741.753,00
1	Pekerjaan Lantai Keramik	348	m ²	315.415,00	109.764.420,00
2	Pekerjaan Langit-Langit (Rangka, Penutup, Cat)	275	m ²	195.087,00	53.648.925,00
3	Pekerjaan Dinding (Pasangan Batu Bata, Plesteran, Acian, Cat)	986	m ²	392.828,00	387.328.408,00
IV	LANTAI 4				558.023.004,00
1	Pekerjaan Lantai Keramik	225	m ²	315.415,00	70.968.375,00

2	Pekerjaan Langit-Langit (Rangka, Penutup, Cat)	275	m ²	195.087,00	53.648.925,00
3	Pekerjaan Dinding (Pasangan Batu Bata, Plesteran, Acian, Cat)	450	m ²	392.828,00	176.772.600,00
4	Atap	984	m ²	260.806,00	256.633.104,00
		Jumlah Total		1.995.798.799,00	
		Dibulatkan		1.995.798.000,00	

**Terbilang : Satu Milyar Sembilan Ratus Juta Sembilan Puluh Lima Juta Tujuh Ratus
Sembilan Puluh Delapan Juta Rupiah**

3.5 Metode Perbaikan Bangunan

Pada komponen bangunan yang mengalami kerusakan dilakukan perbaikan untuk mengembalikan kepada keadaan semula. Untuk beberapa komponen seperti keramik dan langit-langit dan atap dilakukan penggantian bagian yang sudah rusak sedangkan pada bagian dinding dilakukan pengecatan kembali. Setelah dilakukan perbaikan, maka sebaiknya dilakukan perencanaan program kerja pemeliharaan gedung dalam jangka pendek, menengah dan panjang guna menghindari terjadinya kerusakan yang lebih serius (Usman dan Winandi, 2009).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Analisa dan pembahasan yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa komponen yang mengalami kerusakan pada bangunan Gedung President Shopping Center Kota Manado mayoritas pada bagian dinding dengan prosentase 34,75% kerusakan di lantai 1 dan 40,31% di lantai 3 sedangkan pada bagian lantai, langit dan atap masih termasuk pada intensitas kerusakan ringan. Berdasarkan hasil perhitungan anggaran untuk biaya perbaikan adalah Rp.7.600.983.000,- sedangkan untuk komponen arsitektural adalah sebesar 1.995.798.000,- dengan anggaran perbaikan terbesar akan dilakukan pada bangunan lantai 4. Dalam penelitian disarankan kepada pihak pengelola untuk mengoptimalkan pemeliharaan bangunan secara berkala dan langsung melakukan perbaikan pada komponen yang rusak sehingga kerusakan tersebut tidak semakin parah dan pengguna merasa nyaman apabila melakukan aktivitas pada Gedung President Shopping Center.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Manado sebagai lembaga pemberi dana untuk skema penelitian dasar produk vokasi tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewastoto, H, Islah, M, (2018). Analisis Jenis Kerusakan pada Bangunan Perumahan. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, Vol. 1, No. 2. <https://doi.org/10.31004/jtin.v1i2.319>.
- Ariyanto, A, S. (2020). Analisis Jenis Kerusakan Pada Bangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus Pada Gedung APartemen Dan Hotel Candilad Semarang). *Jurnal Teknik Sipil Polines*, Vol.6 No.1 April.

- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Peraturan Bangunan Gedung. Departemen Pekerjaan Umum.
- Hartono, H. (2007). Analisis Kerusakan Struktur Bangunan Gedung Bappeda Wonogiri. *Jurnal Dinamika Teknik Sipil*, Vol 7 No. 1 Januari.
- Ismail, F, Hakam, A, Fauzan, F. (2011). Kerusakan Bangunan Hotel Bumi Minang Akibat Gempa Padang 30 September 2009. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Andalas*, Vol 18 No. 2 Agustus.
- Jori, O. (2015). Studi Biaya Pemeliharaan Gedung (Studi Kasus pada Bagian Manajemen Pemeliharaan Gedung Universitas Gadjah Mada Yogyakarta). Master Thesis, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Kharisma, P. M. (2016). Evaluasi Kelayakan Bangunan Ruko 3 Lantai Serta Rekomendasi Perkuatan Struktur. Diploma Thesis, Universitas Andalas.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, Permen PU No. 25/PRT/M/2007 tanggal 9 Agustus 2007, tentang Pedoman Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung.
- Peraturan Pemerintah, PP 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan UU No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
- Purwoko, T. (2019). Analisa Teknik Kelayakan Bangunan Gedung Rumah Sakit (Studi Kasus RS Kusuma Ungaran Kabupaten Semarang). Master Thesis, Universitas Islam Sultan Agung.
- Sary, K.R., Zulfikri, Z, dan Asysyauki, A, H. (2019). Kajian Kerusakan Finishing Dinding Bata dan Bangunan Gedung, *Jurnal Arsitektur Universitas Muhammadiyah Palembang*, Vol. 3, No.1, <https://doi.org/10.32502/arsir.v3i2.2313>.
- Silatupa, J, Simatupang, S. (2020). Identifikasi Kerusakan Pada Gedung Gereja Suara Kebenaran Injil (GSKI Perdatam) di Perdatam Jakarta Selatan. *Jurnal Universitas Kristen Indonesia*, Vol. 2 N0.2
- Supriyatna, Y. (2011). Estimasi biaya pemeliharaan bangunan gedung. *Majalah Ilmiah UNIKON*, Vol. 9, No.2.
- Usman, K. dan Winandi. R, (2009). Kajian Manajemen Pemeliharaan Gedung (Building Maintenance) di Universitas Lampung. *REKAYASA, Jurnal Sipil dan Perencanaan*. 13 (2): 158
- Wahyudi, Lubis, F, dan Apriani, W. (2021). Analisis Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Asrama Atlit Sport Centre Rumbai. *Jurnal Teknik Universitas Lancang Kuning Pekanbaru*, Vol 15, No.2.