

STUDI EVALUASI KEKUATAN STRUKTUR ATAP BETON DAK GEDUNG DPRD KABUPATEN POHUWATO

Wawan Edi Saputra¹, *Sugira Said², Muh. Robin Alia³, Misel Boro Allo⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pohuwato, Indonesia

⁴Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Indonesia

Wawanedisaputra24@gmail.com, sugirasaid17@gmail.com, misel.boroallo@gmail.com,
*sugirasaid17@gmail.com

Abstrak: Studi Evaluasi Kekuatan Struktur Atap Beton Dak Gedung DPRD Kabupaten Pohuwato

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kerusakan atau kebocoran struktur dak beton di Gedung DPRD Kabupaten Pohuwato berdasarkan skala prioritas dan metode penyelidikan. Lokasi Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten Pohuwato yang terletak di Blok Plan Perkantoran Marisa Kecamatan Marisa Kabupaten Pohuwato dijadikan sebagai objek kajian dalam penelitian ini. Survei penelitian ini dilakukan pada bulan Juni. Beberapa metode yang digunakan adalah wawancara dengan pengelola DPRD Gedung kepala dan wawancara dengan Kepala Dinas PU. Penelitian ini dilakukan di gedung DPRD Kabupaten Pohuwato, dengan penekanan pada struktur dak beton atap. Bangunan tersebut dimaksudkan sebagai salah satu lembaga legislatif di lingkungan Pemerintah Kabupaten Pohuwato. Berdasarkan hasil dan analisis, dapat disimpulkan bahwa tingkat kerusakan berdasarkan pembobotan pada dak beton atap Gedung DPRD Kabupaten Pohuwato adalah sebesar 83%. Kesimpulan ini berdasarkan hasil analisis yang dilakukan penulis dengan menggunakan metode SAW dan parameter pembobotan dari hasil tersebut, yang menunjukkan bahwa data tersebut dapat dijadikan acuan dalam melakukan analisis atau perbaikan dak beton atap Gedung.

Kata kunci: **Struktur Atap; Atap DAK Beton; Gedung DPRD Kabupaten Pohuwato**

Abstract: Evaluation Study of the Strength of the Concrete Roof Structure of the Pohuwato Regency DPRD Building

This research was conducted to determine the damage or leakage of the concrete roof structure in the Pohuwato Regency DPRD Building based on the priority scale and investigation method. The location of the Pohuwato Regency People's Representative Council located in the Marisa Office Plan Block, Marisa District, Pohuwato Regency was used as the object of study in this study. This research survey was conducted in June. Several methods used were interviews with the DPRD Building Head Manager and interviews with the Head of the PU Service. This research was conducted in the Pohuwato Regency DPRD Building, with an emphasis on the concrete roof roof structure. The building is intended as one of the legislative institutions within the Pohuwato Regency Government. Based on the results and analysis, it can be concluded that the level of damage based on the weighting of the concrete roof roof of the Pohuwato Regency DPRD Building is 83%. This conclusion is based on the results of the analysis carried out by the author using the SAW method and the weighting parameters of the results, which indicate that the data can be used as a reference in analyzing or repairing the concrete roof roof of the Building.

Keyword: **Roof Structure; DAK Concrete Roof; Pohuwato Regency DPRD Building.**

History & License of Article Publication:

Received: **20/11/2024** Revision: **10/12/2024** Published: **28/12/2024**

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.vXXiXX.XXX>



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

PENDAHULUAN

Pelat lantai pada bangunan tidak hanya menyediakan permukaan datar bagi penghuninya, tetapi juga menyalurkan berbagai beban, seperti beban tetap dan beban tetap, melalui balok, girder, dan kolom, ke tanah. Lebih jauh lagi, berat sendiri pelat lantai pada bangunan bertingkat tinggi akan meningkat secara signifikan seiring dengan bertambahnya tinggi bangunan. Mengingat peran penting pelat lantai pada bangunan, khususnya, fokus utama penelitian mengenai sistem pelat lantai adalah untuk menguatkan kinerja dan keandalan struktural, seperti kinerja lentur, geser, dan seismik (Soutsons, dkk, 2012, dan Mansour, dkk 2015), khusus terhadap bangunan tahan gempa (Mardhiyah, dkk, 2022).

Untuk memastikan keamanan K3 (Bumulo, dkk 2024), fungsionalitas, dan umur bangunan, perawatan dan perbaikan bangunan dari kerusakan sangat penting (Pranoto, dkk, 2023, SNI 2847-2019, Nugroho, dkk, 2021), khususnya pada balok bangunan (Mointi, 2014). Dampak faktor lingkungan dan kerusakan material seiring berjalannya waktu adalah pertimbangan penting lainnya dalam evaluasi pelat. Untuk pelat beton yang ada, sistem evaluasi kinerja yang menggunakan inspeksi visual dan analisis jaringan saraf untuk mengevaluasi kerusakan material dan kapasitas menahan beban (Kamura Kei, dkk, 2004). Selain itu, penelitian tentang daya tahan pelat beton, terutama yang berkaitan dengan paparan lingkungan, telah menunjukkan bahwa pemahaman tentang mekanisme kerusakan yang memengaruhi kinerja pelat secara bertahap sangat penting (Šadzevičius, dkk, 2018). Sistem pelat yang berbeda menunjukkan dampak lingkungan yang berbeda-beda berdasarkan desain dan pilihan materialnya (Paik I, dkk 2019).

Penelitian telah menunjukkan bahwa pelat yang lebih tebal dapat mengurangi lebar retak dan meningkatkan kinerja keseluruhan di bawah beban, yang sangat penting untuk menjaga integritas struktural dari waktu ke waktu (Soehardjono & Aditya, 2021). Bangunan yang telah lama digunakan menimbulkan kekhawatiran tentang kekuatan yang sudah ada di lapangan. Akibatnya, evaluasi dan penguatan struktur harus dilakukan untuk meningkatkan kekuatan dan kelayakan bangunan (Turnip, 2019, Junjung dkk, 2018, dan Qodri, 2019). Bangunan ini sebagian atau seluruhnya berada di atas tanah atau di dalam air dan berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatan, seperti hunian atau tempat tinggal, bisnis, kegiatan sosial, budaya, atau kegiatan khusus lainnya. Wadah atau tempat pertemuan lembaga atau perwakilan rakyat (parlemen) dan masyarakat daerah (provinsi/kabupaten/kota) di Indonesia yang berkedudukan sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah bersama dengan pemerintah daerah yang fungsinya untuk kepentingan publik, baik berupa fungsi keagamaan, fungsi usaha, maupun fungsi sosial dan budaya. Penelitian ini dapat membantu pengelola gedung yang mengalihfungsikan bangunan untuk mengatasi masalah yang muncul saat melakukannya, selain menjamin keamanan pengguna bangunan dan kepastian hukum bagi pengelola bangunan.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah gedung Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten Pohuwato tepatnya di Kompleks Blok Plan Perkantoran Marisa

Kecamatan Marisa Kabupaten Pohuwato. Survey penelitian selama Bulan Juni tahun 2022, metode pengumpulan data dilapangan antara lain :

- a. Sebagai data awal penulis melakukan wawancara kepada instansi terkait yakni kepala baian pengelola gedung DPRD Kab.Pohuwato terkait permasalahan yang terjadi pada objek penelitian.
- b. Sebagai data awal penulis melakukan Wawancara kepada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Bidang Cipta Karya Kab.Pohuwato untuk mengidentifikasi permasalahan secara teknis pada objek penelitian (PUPR Kab. Pohuwato, 2015)
- c. Melakukan Peninjauan kondisi eksisting gedung DPRD Kab.Pohuwato terhadap kerusakan-kerusakan yang terjadi pada waktu-waktu tertentu, yakni :
 - Mengidentifikasi tingkat kebocoran struktur atap dak beton pada saat hujan.
 - Mengidentifikasi dampak kerusakan yang diakibatkan oleh kebocoran tersebut setelah terjadi hujan. Gambar 1, 2, 3, dan Gambar 4 menampilkan kondisi eksisting objek penelitian.



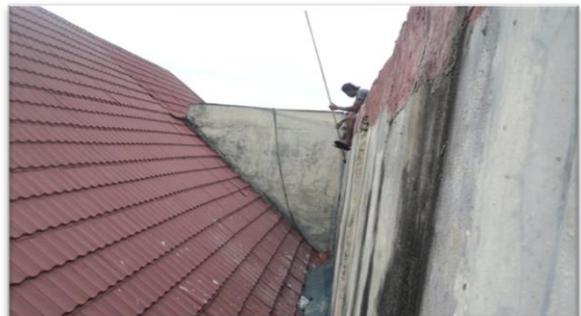
Gambar 1. View Lokasi Penelitian
(Sumber: Citra Drone oleh penulis)



Gambar 2. Kondisi Eksisting Talang Beton
(Sumber: Citra Drone oleh penulis)



Gambar 3. Kondisi Eksisting Atap Dak Beton
(Sumber: Citra Drone oleh penulis)



Gambar 4. Kondisi Eksisting Kerusakan Dinding Akibat Kebocoran
(Sumber: Citra Drone oleh penulis)

Alat dan Bahan Penelitian

Dalam proses penelitian diperlukan alat dan bahan sebagai bahan pendukung suatu penelitian. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian:

- a. Alat
 - Meteran, Berhubungan dengan penelitian ini mengukur dengan menggunakan meteran sesuai standar petunjuk SNI.
 - Alat tulis berupa pulpen, pensil dan buku untuk mencatat dan sketsa kondisi eksisting.
 - *Drone* untuk pengambilan gambar eksisting pada wilayah yang sulit dijangkau.

- Alat Pelindung Diri (APD) untuk mengantisipasi terjadinya kecelakaan pada saat melakukan penelitian.
- b. Bahan
- Data primer berupa data yang didapatkan secara langsung dari survei lapangan pada lokasi studi meliputi form suvey kerusakan atap dak beton.
 - Data sekunder berupa data yang didapatkan dari instansi atau lembaga tertentu yang meliputi data gambar perencanaan gedung DPRD Kab.Pohuwato.

Pengumpulan Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan dan penelitian langsung pada lokasi penelitian. jenis data primer yang diambil meliputi survey kondisi eksisting objek penelitian, survey kerusakan atap dak beton dan dampak yang terjadi. Cara pengambilan data dilakukan langsung dilapangan dan dalam pelaksanaan penelitian ini, data yang dibutuhkan dalam penelitian ini pada dasarnya terbagi atas data karakteristik bangunan dan data kerusakan pada atap dak beton.

Survey yang dilakukan di lapangan dapat jelaskan sebagai berikut:

- a. Survey Pengukuran tingkat kerusakan ruangan pada gedung DPRD Kab.Pohuwato akibat kebocoran strutur atap dak beton. Pengukuran ini dilakukan pada hari libur kantor, karena pada hari libur tentunya tidak mengganggu aktivitas pengguna gedung. Pengukuran ini meliputi pengukuran panjang x lebar x tinggi bangunan serta ruangan didalamnya, pengukuran index kerusakan dengan cara luas bidang bahagi luas bidang rusak dikalikan 100%, sehingga rasio kerusakan diasumsikan dengan satuan persen (%).
- b. Survey Pengukuran pada fungsi dak beton atap secara keseluruhan untuk mengidentifikasi kerusakan serta cara penangannya. Pengukuran ini dilakukan untuk menganalisis kelayakan desain stuktur atap eksisting dan untuk menganalisis manajemen pelaksanaan pada struktur atap dak beton eksisting secara teknis.

Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai instansi yang berhubungan dengan penelitian. Data sekunder yang digunakan yakni denah bangunan eksisting dan data umur bangunan.

Analisis Data

Metode analisis yang dipakai dalam penentuan skala prioritas adalah analisis Simple Additive Weighting (SAW). Metode SAW sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif ada semua atribut. Langkah – langkah pemodelan decision support dengan menggunakan metode SAW adalah sebagai berikut:

- Menentukan kriteria – kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan yaitu disimbolkan Ci.
- Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matrik ternormalisasi R.

- Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi.

Tabel 1 merupakan gambaran metode SAW dengan kriteria-kriteria yang sudah ditetapkan oleh penulis.

Tabel 1. Metode SAW

| No | Parameter | Kategori | Nilai | Bobot |
|-------------|---------------|----------|-------|-------|
| 1 | Faktor Fisik | Yes / No | 4 | 45% |
| 2 | Faktor Desain | Yes / No | 3 | 30% |
| 3 | Faktor Alam | Yes / No | 2 | 15% |
| 4 | Faktor Umur | Yes / No | 1 | 10% |
| Total Bobot | | | | 100% |

Sumber : Data Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi Data Kerusakan

Penelitian ini dilakukan pada gedung DPRD kabupaten Pohuwato dengan focus penelitian adalah pada struktur dak beton atap. Adapun fungsi bangunan tersebut adalah sebagai pusat pelayanan administrasi legislatif Kabupaten Pohuwato. Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan deskripsi bangunan dan fungsi lantai yang menjadi objek penelitian.

Tabel 2 Deskripsi Bangunan

| Deskripsi Bangunan | Penjelasan |
|--------------------|-----------------|
| Sistem Struktur | Flat Slab |
| Fungsi Bangunan | Pusat Pelayanan |
| Jumlah Lantai | Dua Lantai |

Sumber : Data Penelitian

Tabel 3. Fungsi Lantai Bangunan

| Lantai | Item |
|----------------|-------------------|
| 1 | Ruangan pelayanan |
| 2 | Area maintenance |
| DAK Atap Beton | Flat Slab |

Sumber : Data Penelitian

Berdasarkan data diatas mejadi fokus analisis penelitian adalah pada bagian dak beton yang saat ini menjadi masalah utama pada fungsi bangunan, antara lain inventarisasi data kerusakan pada dak beton atap.

Kerusakan Retak Rambut

Gambar 5 menunjukkan deskripsi kerusakan. Kerusakan Retak rambut pada dak beton atap ini terjadi karena proses muai susut. Pemeliharaan setelah pengecoran (curing) tidak dilakukan yang membuat adanya retak rambut pada dak beton atap.



Gambar 5. Dokumentasi lapangan

(Sumber: Citra Drone oleh penulis)

Kerusakan Deformasi

Gambar 6. menampilkan pelat dak beton atap mengalami deformasi disebabkan beban yang dipikul melampaui kapasitas struktur (*overloading*). Kerusakan ini dapat terjadi apabila penggunaan bangunan tidak sesuai dengan fungsinya. Namun pada objek ini yang menyebabkan deformasi disebabkan oleh beban struktur sendiri tidak seimbang dengan bentangan dan juga struktur balok yang tidak terbungkus dengan baik dengan beton sehingga terjadi penurunan daya dukung beton.



Gambar 6. Dokumentasi lapangan

(Sumber: Citra Drone oleh penulis)

Kerusakan Keropos

Gambar 7 menunjukkan beton dapat mengalami keropos yang diakibatkan oleh pemadatan yang kurang sempurna saat pengecoran ataupun bekisting yang kurang bersih karena pemakaian yang berulang tanpa dibersihkan terlebih dahulu sehingga sisa beton lama masih menempel.



Gambar 7. Dokumentasi lapangan

(Sumber: Citra Drone oleh penulis)

Kerusakan Korosif

Kerusakan korosif dapat terjadi pada beton atau baja tulangan. Pada baja tulangan disebabkan karena tulangan di dalam beton bereaksi dengan air dan berkarat. Karat tersebut mengakibatkan pengembangan pada baja tulangan yang membuat beton menjadi terdesak sehingga beton terkelupas atau pecah. Sedangkan korosif pada beton dapat terjadi akibat adanya reaksi kimia antara unsur kalsium di dalam beton dengan garam sulfat dari luar, kerusakan ini umumnya terjadi pada beton yang berada di dermaga atau pelabuhan.

Kerusakan Bocor

Gambar 8 menunjukkan kebocoran atau rembesan pada pelat dapat diakibatkan oleh adanya rongga pada beton.



Gambar 8. Dokumentasi lapangan

(Sumber: Citra Drone oleh penulis)

Penentuan Skala Prioritas dengan Parameter Pembobotan

Pada bagian ini, Berdasarkan data kerusakan yang terjadi pada saat observasi dilapangan terdapat 5 (Lima) jenis kerusakan utama antara lain : Retak rambut, deformasi, keropos, korosif, dan kebocoran. Tahapan selanjutnya untuk menentukan nilai bobot kerusakannya akan disajikan dalam bentuk perhitungan dengan metode SAW, Tabel 4 menunjukkan analisa pembobotan. Berdasarkan Tabel 4 maka diperoleh hasil nilai kerusakan yakni kerusakan fisik dengan nilai 45%, kerusakan factor desain 30%, Kerusakan factor Alam 8% dan kerusakan factor umur 0% dengan total bobot kerusakan adalah 83%.

Tabel 4. Analisa Skala Prioritas Pembobotan Penilaian

| ANALISA SKALA PRIORITAS PEMBOBOTAN UNTUK PEMELIHARAAN | | | | | |
|--|-----------|---|-------------|-------------|---|
| PROVINSI | : | GORONTALO | | | |
| KABUPATEN | : | POHUWATO | | | |
| KECAMATAN | : | MARISA | | | |
| DESA | : | PALOPO | | | |
| FAKTOR-FAKTOR | Bobot (%) | PARAMETER KERUSAKAN | Analisa | Nilai (%) | Keterangan |
| a | b | c | d | (a/c)*b | |
| 1 FAKTOR FISIK <input type="checkbox"/> BAIK <input checked="" type="checkbox"/> 1 TIDAK BAIK | 45 % | LUAS BETON 350 M2 LUAS KERUSAKAN 350 M2 Luas kerusakan diatas dikonversi berdasarkan nilai kerusakan Nilai Interval 1 | >45 % 1/1 | 45 % | Penilaian BAIK = 0 TIDAK BAIK = 1 |
| 2 FAKTOR DESAIN <input type="checkbox"/> BAIK <input checked="" type="checkbox"/> 1 TIDAK BAIK | 30 % | Faktor desain tentu mempengaruhi kerusakan yang terjadi, yakni kapasitas daya tampung dak beton dan volume air yang akan ditampung. Nilai Interval 1 | >30 % 1/1 | 30 % | Penilaian BAIK = 0 TIDAK BAIK = 1 |
| 3 FAKTOR ALAM <input checked="" type="checkbox"/> 0,5 eksternal <input type="checkbox"/> 0 internal | 15 % | seperti, air garam, panas, curah hujan Nilai Interval 1 | >15 % 0,5/1 | 8 % | Penilaian BAIK = 0 TIDAK BAIK = 1 |
| 4 FAKTOR UMUR <input checked="" type="checkbox"/> 0 yes <input checked="" type="checkbox"/> 1 no | 10 % | Nilai Interval 0 | >15 % 0/0 | 0,0 % | |
| PRESENTASE SKALA PRIORITAS | 100 % | TOTAL NILAI ≥ 80 % Maka Prioritas, Diperingkat | | 83 % | Prioritas Pertama |

Sumber : Hasil Penelitian

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya maka dipeeroleh kesimpulan bahwa tingkat kerusakan berdasarkan pembobotan pada Dak beton atap Gedung DPRD Kabupaten Pohuwato dengan nilai 83%, Angka tersebut diperoleh berdasarkan hasil analisis penulis dengan metode perhitungan SAW dengan parameter pembobotan. Dengan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut dapat dijadikan acuan dalam pemeliharaan/perbaikan/rehabilitasi pada dak beton atap Gedung DPRD Kabupaten Pohuwato. Agar ketika melakukan analisis pembobotan terkait kelayakan struktur atap dak beton agar menggunakan metode dan analisis yang berbeda agar memperoleh hasil yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Bumulo, N., Nento, S., Demanto, C., & Djau, R. A. (2022). Analisis pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap kinerja pekerja konstruksi. *RADIAL-Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa, dan Teknologi*, 10(2), 241-8.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Pohuwato, Detile Engineering Rehabilitasi Gedung DPRD Kabupaten Pohuwato, 2015.

- Junjung Wahyudi, 2018. Pengaruh Air Asin Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Halus Pasir Pantai Pada Metode Konstruksi Seawall. Skripsi, Makassar : Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Kei Kawamura, Ayaho Miyamoto, Dan M. Frangopol, Ryuichi Kimura, Performance evaluation of concrete slabs of existing bridges using neural networks, *Engineering Structures*, Volume 25, Issue 12, 2003, Pages 1455-1477, ISSN 0141-0296, [https://doi.org/10.1016/S0141-0296\(03\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S0141-0296(03)00112-3)
- Mansour, F. R., Bakar, S. A., Ibrahim, I. S., Marsono, A. K., & Marabi, B. (2015). Flexural performance of a precast concrete slab with steel fiber concrete topping. *Construction and building materials*, 75, 112-120.
- Mardhiyah, A., Tarigan, J., & Sitanggang, E. S. Y. Studi Literatur: Pengaruh Gempa Terhadap Jembatan. *Radial*, 10(1), 46-59.
- Mointi, R. (2014). Kajian Eksperimental Mekanisme Retak Pada Balok Beton Bertulang. *Radial*, 2(2), 104-115.
- Nugroho, A. 2021. Analisis Kerusakan Dan Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung Asrama Mahasiswa Putra Uii Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta, Universitas Islam Indonesia.
- Paik I, Na S. Evaluation of Carbon Dioxide Emissions amongst Alternative Slab Systems during the Construction Phase in a Building Project. *Applied Sciences*. 2019; 9(20):4333. <https://doi.org/10.3390/app9204333>
- Pranoto, Y., & Jepriani, S. (2023). Evaluasi Gedung Workshop Teknik Konstruksi dan Perumahan di SMKN 2 Samarinda. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(3), 558–566. <https://doi.org/10.30653/jppm.v8i3.389>
- Qodri MK, 2019. Penanganan Perbaikan Pelat Struktur Pada Bangunan Pasca Kebakaran. Skripsi. Fakultas teknik universitas Islam Riau.
- Sadzevicius, Raimondas & Sankauskiene, Tatjana & Skominas, Rytis. (2018). Durability of Concrete Covering Layer of Reinforced Concrete Slabs for Earth Dam Slope Protection. <https://doi.org/10.22616/CE.2017.002>
- SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung SNI 1726-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
- Soehardjono, A., & Aditya, C. (2021). Analysis of the effect of slab thickness on crack width in rigid pavement slabs. *EUREKA: Physics and Engineering*, (2), 42-51.
- Soutsos, M. N., Le, T. T., & Lampropoulos, A. P. (2012). Flexural performance of fibre reinforced concrete made with steel and synthetic fibres. *Construction and building materials*, 36, 704-710.
- Turnip, S. M. (2019). Evaluasi dan Perkuatan Struktur Pelat, dan Dinding Geser dengan Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP).