



## PENANGANAN KERETAKAN PELAT LANTAI 2 PADA PROYEK PEMBANGUNAN EKA HOSPITAL JUANDA

**Ulfiah Utari\*, Adhi Purnomo, Rezi Berliana Yasinta**

Teknologi Rekaya Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

\*Corresponding Author, Email: [ulfiahtrz14@gmail.com](mailto:ulfiahtrz14@gmail.com).

### ABSTRAK

*Industri konstruksi di Indonesia mengalami perkembangan pesat, khususnya dalam pembangunan infrastruktur kesehatan seperti rumah sakit yang menuntut standar teknis tinggi. Bangunan rumah sakit harus memenuhi persyaratan kekuatan struktural, keamanan, kenyamanan, serta kontinuitas operasional. Salah satu elemen vital adalah pelat lantai yang berfungsi mendistribusikan beban dari aktivitas medis maupun peralatan berat. Namun, dalam praktik konstruksi sering ditemukan permasalahan berupa keretakan pada pelat beton bertulang yang dapat menurunkan kinerja struktural, durabilitas, dan kenyamanan pengguna. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Eka Hospital Juanda dengan fokus pada identifikasi, analisis, dan perbaikan keretakan pelat lantai 2. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui observasi lapangan, wawancara dengan kontraktor, serta telaah literatur. Hasil pengamatan menunjukkan keretakan non-struktural tingkat 4 dengan kedalaman  $\geq 0,41$  mm, yang disebabkan oleh penyusutan plastis, pembebanan dini, dan proses curing yang tidak optimal. Divisi Quality Control (QC) berperan penting dalam mendokumentasikan ketidaksesuaian melalui Non-Conformance Report (NCR) serta memastikan tindakan korektif dilakukan sesuai standar mutu. Metode perbaikan menggunakan grouting dengan material Sikagrout 215 dan pengikat Sikadur 752, melalui tahapan pembobokan, pembersihan, pelapisan, penambalan, dan curing. Inspeksi pasca-perbaikan menunjukkan hasil yang efektif dalam mengembalikan fungsi struktural. Kesimpulan penelitian menegaskan bahwa identifikasi penyebab retak, penerapan QC yang ketat, serta metode perbaikan sistematis merupakan langkah krusial untuk menjaga mutu, memperpanjang umur layanan, dan menjamin keselamatan bangunan rumah sakit. Temuan ini menekankan pentingnya integrasi solusi teknis dengan manajemen mutu dalam mendukung pembangunan infrastruktur kesehatan yang berkelanjutan..*

**Kata Kunci:** Beton; Curing; Grouting; Keretakan; Konstruksi Gedung

### ABSTRACT

*The rapid growth of Indonesia's construction industry, particularly in healthcare infrastructure, has increased the demand for hospital buildings that meet strict structural and operational standards. Hospital structures must ensure safety, durability, and continuity of medical services, with floor slabs playing a critical role in distributing loads and supporting heavy medical equipment. However, construction practices often encounter quality issues, such as cracking in reinforced concrete slabs, which can compromise structural performance, durability, and user comfort. This study focuses on the identification, analysis, and repair of slab cracking observed in the Eka Hospital Juanda project. A quantitative approach was employed, combining field observations, interviews with contractors, and literature review to classify crack types and determine appropriate repair methods. Findings revealed non-structural cracks of Level 4 severity, with depths exceeding 0.41 mm, primarily caused by plastic shrinkage, premature loading, and inadequate curing. Quality Control (QC) played a vital role in documenting defects through Non-Conformance Reports (NCR), ensuring corrective measures were implemented. The repair method applied grouting with Sikagrout 215 and bonding agents such as Sikadur 752, followed by systematic steps including chiseling, cleaning, bonding, patching, and curing. Post-repair inspections confirmed the effectiveness of the intervention, while documentation ensured compliance with technical standards. The study concludes that proper identification of crack causes, rigorous QC procedures, and structured repair methods are essential to maintain structural integrity, extend service life, and guarantee safety in hospital construction. These findings highlight the importance of integrating technical solutions with quality management to achieve sustainable and reliable healthcare infrastructure..*

**Keywords:** Concrete; Curing; Grouting; Cracks; Building Construction

## PENDAHULUAN

Industri konstruksi di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat, terutama dalam pembangunan infrastruktur kesehatan seperti rumah sakit dan fasilitas medis lainnya. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan fasilitas kesehatan yang berkualitas, standar konstruksi untuk bangunan rumah sakit menjadi semakin ketat, mengingat fungsi kritisnya dalam melayani masyarakat. Struktur bangunan rumah sakit harus memenuhi persyaratan khusus yang tidak hanya berkaitan dengan kekuatan struktural, tetapi juga aspek keamanan, kenyamanan, dan kontinuitas operasional fasilitas medis. Kekuatan struktural menjadi faktor utama karena rumah sakit harus mampu menahan beban statis maupun dinamis, termasuk potensi gempa bumi atau bencana lainnya (Aranta et al., 2025).

Salah satu elemen struktural yang memiliki peran vital dalam konstruksi bangunan adalah pelat lantai. Pelat lantai berfungsi sebagai elemen horizontal yang menerima dan mendistribusikan beban dari lantai atas ke elemen struktur pendukung lainnya seperti balok dan kolom. Dalam konteks bangunan rumah sakit, pelat lantai harus mampu menahan berbagai jenis beban, mulai dari beban mati (*dead load*) berupa berat sendiri struktur dan *finishing*, beban hidup (*live load*) dari aktivitas medis, hingga beban khusus dari peralatan medis yang umumnya memiliki berat dan getaran signifikan sehingga tidak terjadi kerusakan pada plat (Sidqi, 2020). Namun demikian, dalam proses konstruksi, tidak jarang ditemukan berbagai permasalahan kualitas pada hasil pekerjaan struktur, salah satunya adalah terjadinya keretakan pada pelat lantai. Keretakan pada pelat lantai merupakan fenomena yang cukup umum terjadi dalam konstruksi beton bertulang dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik yang berkaitan dengan aspek material, pelaksanaan, desain, maupun kondisi lingkungan. Keretakan pada bangunan bukan sekadar masalah estetika yang mengurangi keindahan visual, tetapi juga memiliki implikasi serius terhadap aspek teknis dan fungsional. Retakan dapat menjadi indikator awal adanya kelemahan struktural yang berpotensi menurunkan kemampuan bangunan dalam menahan beban (Hilmi et al., 2021). Selain itu, keretakan membuka jalur bagi masuknya air dan zat agresif lain yang dapat mempercepat proses korosi pada tulangan serta degradasi material, sehingga menurunkan *durabilitas* bangunan. Jika tidak segera ditangani, keretakan dapat mengganggu kenyamanan penghuni, menurunkan nilai fungsi ruang, bahkan memperpendek umur rencana pakai bangunan secara keseluruhan (Amanda et al., 2025). Oleh karena itu, pemahaman mengenai penyebab, dampak, serta metode perbaikan keretakan menjadi hal yang krusial dalam menjaga kualitas dan keberlanjutan bangunan. Retak (*cracks*) adalah pecah pada beton dalam garis-garis yang relatif panjang dan sempit, retak ini dapat ditimbulkan oleh berbagai sebab diantaranya evaporasi air dalam campuran beton terjadi dengan cepat akibat cuaca yang panas, kering atau berangin (Isneini, 2009).

Retak pada beton dan elemen struktural merupakan salah satu indikator kerusakan yang paling sering dijumpai dalam konstruksi. Retak tidak hanya memengaruhi aspek estetika, tetapi juga dapat menurunkan kinerja struktural, *durabilitas*, dan fungsi bangunan secara keseluruhan. Menurut Wibowo & Zebua (2021), retak pada beton bertulang sering muncul akibat beban lateral maupun gempa yang melebihi kapasitas desain. Jenis-jenis retak dapat dibedakan berdasarkan penyebabnya. Retak struktural terjadi akibat beban berlebih atau desain yang tidak memadai (Golewski, 2023). Retak susut plastis muncul pada tahap awal

pengerasan beton karena kehilangan kelembaban permukaan (Trimurtinugrum, 2021). Retak termal disebabkan oleh perbedaan suhu yang signifikan pada elemen beton (Anam et al., 2020). Retak akibat korosi tulangan terjadi ketika baja dalam beton mengalami oksidasi sehingga menimbulkan tekanan internal (Golewski, 2023).

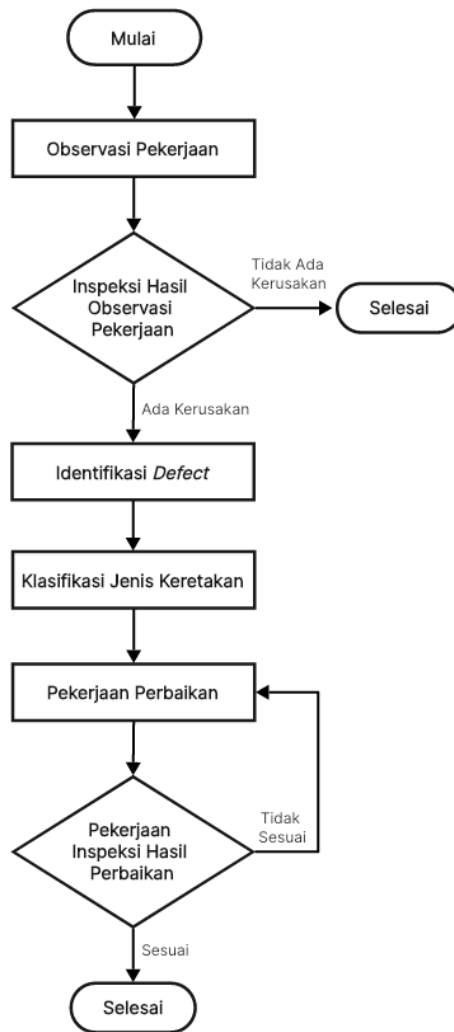
Secara teori, struktur beton bertulang dirancang untuk memiliki umur panjang, mampu menahan beban layan dan beban puncak, serta tahan terhadap pengaruh lingkungan. Namun dalam praktiknya, struktur ini sering kali menghadapi tantangan dari kondisi nyata yang kompleks dan tidak terprediksi. Retak pada balok beton bertulang menjadi salah satu indikator adanya potensi kerusakan struktural. Al-Osta et al. (2018) menjelaskan bahwa beban berlebih akibat perubahan fungsi bangunan dapat menurunkan kapasitas elemen struktur secara signifikan. Retak lentur biasanya muncul di tengah bentang, retak geser dekat tumpuan, dan retak torsi memiliki pola spiral akibat puntiran berlebih. Jika tidak segera ditangani, retakan tersebut dapat berkembang dan menyebabkan kegagalan struktur. juga menegaskan bahwa peningkatan beban dapat menyebabkan penurunan kapasitas dukung dan mendorong kegagalan struktur jika tidak diantisipasi. (Susanto et al., 2025). Dalam penanganan permasalahan tersebut divisi *Quality Control* sangat berperan dalam mengatasi dan memperbaikinya. Divisi *Quality Control* (QC) merupakan bagian penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi, yang bertanggung jawab untuk memastikan bahwa seluruh pekerjaan yang dilaksanakan memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan dalam dokumen kontrak, gambar kerja, serta spesifikasi teknis proyek. QC berperan sebagai pengawas mutu yang menjamin bahwa setiap tahapan pekerjaan konstruksi sesuai dengan standar yang berlaku, sehingga dapat meminimalkan risiko kegagalan struktur maupun ketidaksesuaian hasil pekerjaan (Ferdiana et al., 2023). Selain itu, QC juga berfungsi dalam melakukan inspeksi lapangan secara berkala, pengujian material, serta verifikasi metode kerja yang digunakan. Hal ini penting untuk menjaga konsistensi mutu dan mencegah terjadinya deviasi dari spesifikasi teknis (Ferdiana et al., 2023). Divisi ini berperan dalam melakukan pengawasan mutu material, proses pekerjaan, hingga hasil akhir di lapangan. Dokumentasi hasil inspeksi merupakan bagian penting dari sistem QC. Checklist harian, laporan inspeksi, hingga NCR menjadi bukti tertulis yang dapat digunakan untuk menilai konsistensi mutu dan sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial. Dengan adanya dokumentasi yang sistematis, setiap penyimpangan dapat segera ditindaklanjuti sehingga tidak berkembang menjadi masalah besar (Darmastuti, 2024)

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan gedung Eka Hospital Juanda berlokasi di Jl. Ir. H. Juanda, Gambir, Kecamatan Gambir, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Berikut Gambar 1 merupakan penunjuk lokasi dari pembangunan proyek Eka Hospital Juanda.





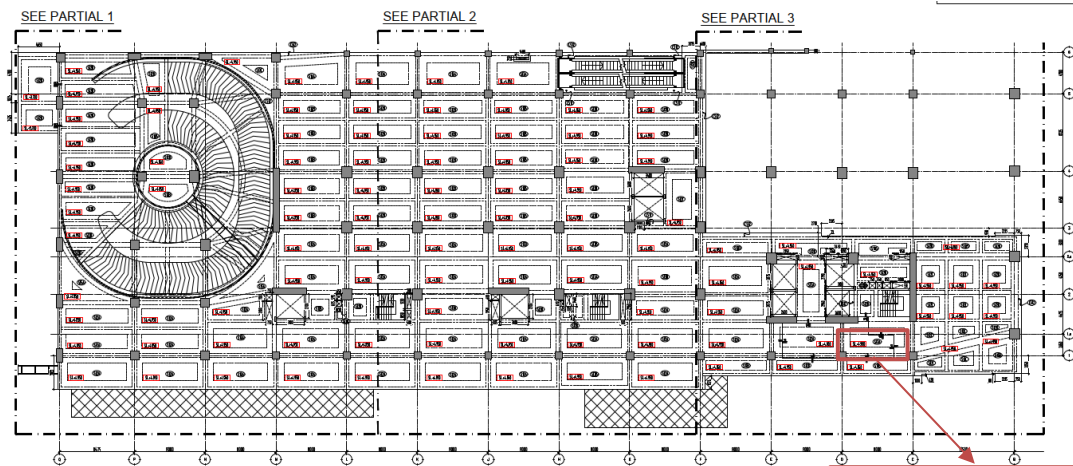
Gambar 2. Flowchart Pekerjaan Perbaikan Pelat

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada hasil pekerjaan struktur pelat lantai proyek Eka Hospital Juanda ditemukan cacat (*defect*) berupa retakan di sepanjang pelat. Adanya cacat ini dapat beresiko mempengaruhi kekuatan struktural beton secara signifikan dan merusak penampilan visual dari pelat, untuk itu diperlukan penanganan yang tepat guna mengantisipasi kegagalan struktur lebih lanjut dikemudian hari.

**Identifikasi Keretakan Struktur Pelat**

Dalam pekerjaan pelat lantai pada proyek pembangunan gedung Eka Hospital Juanda, terdapat cacat (*defect*) berupa keretakan pada hasil pekerjaan struktur pelat lantai. Salah satu contoh keretakan terjadi pada struktur pelat lantai 2 ditemukan 3 titik yang mengalami keretakan yaitu pada as C-E/1-1a dan K-L/1. Salah satu contoh yang terjadi keretakan pada pelat lantai 2, zone P-4, As D-E/1-1a. Berikut Gambar 3 merupakan denah dari lokasi keretakan dan Gambar 4 merupakan dokumentasi dari keretakan slab lantai 2.



Gambar 3. Denah Pelat Lantai 2

Area yang mengalami keretakan



Gambar 4. Keretakan pada Pelat Lantai 2

Terdapat keretakan dari hasil pekerjaan struktur pelat lantai 2. Keretakan tersebut dilakukan pengukuran kedalaman menggunakan *cracking scale*. Hasil dari pengukuran tersebut bahwa lebar keretakan 1 mm panjang keretakan  $\pm 8$  mm hingga  $\pm 5$  mm dengan kedalaman  $\geq 0,41$  mm pada beton. Dari hasil temuan tersebut kemudian dilaporkan secara resmi oleh tim *Quality Control* melalui dokumen *Non-Conformance* (NCR) sebagai bentuk pelaporan ketidaksesuaian (*non-conformance*) terhadap hasil pekerjaan struktur. Menurut Maheswari et al. (2016) *Non-Conformance Report* (NCR) adalah dokumen formal yang mencatat adanya penyimpangan (*non-conformance*) dari standar, spesifikasi, atau persyaratan yang berlaku.

### Klasifikasi dan Analisis Faktor Kerusakan

Setelah ditemukan adanya keretakan yang terjadi pada pelat, selanjutnya mengidentifikasi tingkat kerusakan yang terjadi pada keretakan tersebut. Dengan pendekatan klasifikasi ini, tindakan perbaikan yang tepat dapat dirancang sesuai karakteristik kerusakan yang terdeteksi. Klasifikasi ini bertujuan untuk membedakan antara retak struktural dan non-struktural, serta mengidentifikasi penyebab utama seperti beban berlebih, kesalahan konstruksi, susut beton, atau pengaruh lingkungan. Berdasarkan pengamatan dan diskusi yang dilakukan dengan pihak QC dan *Owner* bahwa retakan yang terjadi pada lantai 2 tersebut tergolong Keretakan non-Struktural tingkat 4 dengan intensitas sangat berbahaya dan kerusakan secara visual  $\geq 0,41$  mm (Kondisi Tembus).

Keretakan pada struktur pelat terjadi disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya sebagai berikut:

1. Penyusutan Plastik Beton (*Plastic Shrinkage Cracks*)  
Menurut Sayahi (2019) keretakan penyusutan plastik (*plastic shrinkage cracks*) merupakan retakan yang muncul saat beton masih berada dalam kondisi plastik (belum mengeras sepenuhnya). Setelah pengecoran, air di dalam beton bergerak ke permukaan (*bleeding*). Jika laju penguapan dari permukaan lebih cepat dari pada *suplai bleed water*, beton permukaan mulai menyusut yang menyebabkan tekanan kapiler negatif dan tegangan tarik sebelum beton memiliki kekuatan tarik minimal untuk menahan tekanan tersebut. Faktor penyebab dari penyusutan plastic beton terjadi akibat cuaca yang terlalu terik, kelembapan rendah, dan penggunaan *admixtures* tertentu yang meningkatkan risiko.
2. Beton Belum Cukup Umur dan Terjadi penambahan Pembebanan  
Beban yang melebihi kapasitas beton, terutama pada tahap awal pengerasan. Hal ini terjadi terdapat adanya pembebanan dari penumpukan material serta dari perancah dan bekisting yang untuk melanjutkan pekerjaan lantai berikutnya. Hal tersebut yang memberikan tekanan berlebih pada struktur tersebut belum cukup kuat untuk menahan beban tambahan dikarenakan area penyimpanan yang tidak cukup sehingga terjadi keretakan.
3. Proses *Curing* yang Tidak Memadai  
Perawatan (*Curing*) beton merupakan perlakuan pada beton setelah beton dicor dan dibuka cetakan untuk menjaga supaya beton tidak terlalu cepat kehilangan air, dengan kata lain sebagai tindakan menjaga kelembapan dan suhu pada beton, sehingga proses hidrasi dapat berjalan dengan sempurna dan dapat menghindari terjadinya retak pada permukaan beton (Mulyati & Arkis, 2020)  
*Curing* beton pada proyek Eka Hospital Juanda pada pelaksanaannya hanya dilakukan selama 2 hari dalam 1 kali yang seharusnya dilakukan selama 7 hari setiap 2 – 4 jam di hari pertama dan 6 – 8 jam untuk hari berikutnya. hal tersebut akan menghambat proses hidrasi semen, sehingga beton tidak mencapai kekuatan dan daya tahan optimal.

### Metode Perbaikan

Metode perbaikan ini menggunakan metode *grouting* menggunakan sikagrout 215. Material sikagrout 215 merupakan semen *grouting* yang memiliki karakteristik tidak susut. Penggunaan semen ini cukup menambahkan air dengan karakteristik yang mudah mengalir dan dapat diatur pada konsistensinya. Kegunaan dari sikagrout ini sebagai pengisi celah atau rongga pada beton, dan bisa digunakan pada batu bata, atau keramik. Bahan yang dibutuhkan selain sikagrout 215 yaitu sikadur 752 yang berfungsi untuk mengikat dari beton lama dan beton baru.

Proses perbaikan ini memerlukan dua orang pekerja yaitu orang pertama melakukan proses pembobokan dan pembersihan area pembobokan, orang kedua menyiapkan campuran beton dan melakukan proses pelapisan bahan pada area pembobokan untuk proses penambalan. Berikut ini adalah tahapan metode pelaksanaan perbaikan pada keretakan pelat lantai 2:

### 1. Proses Pembobokan

Pada area yang terdapat keretakan dilakukan pembobokan menggunakan mesin bor bobok (*Demolition Hammer*) untuk membukakan area retakan selebar area keretakan atau berkisar 800 x 500 mm dengan kedalaman berkisar 10 mm.



Gambar 5. Pembobokan Area Keretakan

### 2. Pembersihan Area

Setelah dilakukan pembobokan, selanjutnya pembersihan seluruh area pembobokan menggunakan sapu lidi hal ini dilakukan untuk membersihkan area dari sisa serpihan beton akibat proses pembobokan, debu, dan sisa material lain.



Gambar 6. Pembersihan Area Pembobokan

### 3. Pelapisan Sikadur 752

Pelapisan menggunakan kuas menggunakan sikadur pada 752 area yang terdapat keretakan dan sudah di bobok. Kegunaan sikadur 752 sebagai bahan pengikat antara beton lama dan adukan baru. dan tunggu hingga lapisan setengah kering.



Gambar 7. Pelapisan Sikadur 752

#### 4. Penambalan Retak

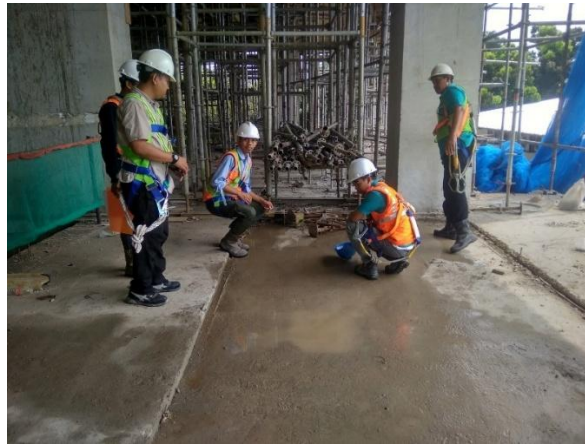
Pembuatan adukan campuran bahan sikagrout 215 sebanyak 8 – 10 sak, air sebanyak 32 - 40 L menggunakan sendok semen dan ember sebagai wadah campuran setelah campuran bahan sudah jadi, selanjutnya proses penambalan dengan menuangkan bahan campuran sendok semen untuk mengisi area pembobokan. Pastikan campuran terisi penuh dan rata di dalam area retakan. Berikut Gambar 8 merupakan proses penambalan dan hasil perbaikan.



Gambar 8. Proses Penambalan dan Hasil Perbaikan

#### 5. Proses *Curing*

Setelah proses perbaikan keretakan, langkah selanjutnya proses *curing* pada area yang di perbaiki menggunakan air untuk menjaga kelembapan selama proses pengerasan. Proses *curing* ini dilakukan jika lapisan permukaan sudah terlihat mengering. Lakukan *curing* dengan durasi 3 – 7 hari untuk menjaga kelembapan dan mencegah keretakan ulang.



Gambar 9. Proses Curing

Setelah pelaksanaan perbaikan selesai hasil dari perbaikan keretakan dilakukan control area perbaikan untuk memastikan tidak ada retakan atau kerusakan lanjutan pada area yang telah mengalami keretakan serta diperiksa dan dijaga agar tidak terkena beban selama proses pengerasan. Kemudian hasil dari pekerjaan perbaikan keretakan pembuatan berita acara pada closingan NCR (*Non-Conformance Report*), yaitu bertujuan untuk mendokumentasikan bahwa permasalahan ketidak sesuaian (*Non-Conformance*) yang sebelumnya ditemukan dalam proses kerja telah ditindaklanjuti dan diselesaikan dengan baik, sesuai dengan standar mutu atau spesifikasi teknis yang berlaku

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan magang di proyek pembangunan Gedung Eka Hospital Juanda, dapat disimpulkan bahwa penanganan keretakan pada struktur pelat lantai merupakan aspek krusial dalam menjaga mutu dan keselamatan bangunan. Keretakan yang terjadi di lantai 2 zona P-4 tergolong sangat berbahaya, sehingga diperlukan identifikasi jenis, analisis penyebab, dan klasifikasi tingkat bahaya untuk menentukan metode perbaikan yang tepat. Faktor penyebab utama meliputi penyusutan plastis akibat penguapan air yang cepat, pembebanan dini, serta curing yang tidak optimal. Penanganan dilakukan melalui tahapan teknis seperti pembobokan, pembersihan, pelapisan bahan pengikat, penambalan dengan adukan, dan pengendalian mutu pasca-perbaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Osta, M. A., Khan, U., Baluch, M. H., & Rahman, M. K. (2018). *Effects of Variation of Axial Load on Seismic Performance of Shear Deficient RC Exterior BCJs*. *International Journal of Concrete Structures and Materials*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40069-018-0277-0>
- Amanda, C., Sudirman, S., Fathussalam B., A., Indrajaya, I., & Fikri, M. (2025). *Studi Perbaikan Kerusakan Akibat Keretakan Pada Dinding Tembok Batu Bata Kos Lantai 3 Jalan Anggrek Kota Palopo*. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 25(1), 44–51. <https://doi.org/10.35965/eco.v25i1.5781>

- Anam, S., Sutriyono, B., & Trimurtiningrum, R. (2020). *Studi Perbandingan Kinerja Gedung Beton Bertulang Srpmk 6 Lantai Dengan Menggunakan Metode Pushover Dan Nonlinear Time History Analysis*. Jurnal Ilmiah MITSU, 8(1), 33–41. <https://doi.org/10.24929/ft.v8i1.922>
- Aranta, S. D., Irawati, I. S., Teknik, D., Mada, U. G., & Yogyakarta, J. G. (2025). *Rumah Sakit Dengan Metode Pushover Structure Performance Evaluation of the Design of a Hospital Building Using the Pushover Method*. 20.
- Darmastuti, F. C. (2024). *Analisis Kesesuaian Pelaksanaan Pengendalian Mutu Pada Pekerjaan Struktur Atas Dalam Proyek Pembangunan Gedung Biara Santa Anna (Suitability Analysis of Quality Control in Upper Structure Work At Santa Anna Convent Building Project)*.
- Ferdiana, F. C., Hatmoko, J. U. D. H., & Setiadji, B. H. (2023). *Pengaplikasian Tingkatan Sistem Manajemen Mutu Pada Proyek Konstruksi (Quality Onsppection, Quality Control, Quality Assurance, Dan Total Quality Management)*. Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia, 8(7), 5050–5065.
- Golewski, G. L. (2023). *The Phenomenon of Cracking in Cement Concretes and Reinforced Concrete Structures: The Mechanism of Cracks Formation, Causes of Their Initiation, Types and Places of Occurrence, and Methods of Detection—A Review*. Buildings, 13(3). <https://doi.org/10.3390/buildings13030765>
- Hilmi, M., Erizal, & Febrita, J. (2021). *Analisis Kinerja Struktur pada Bangunan Bertingkat dengan Metode Analisis Respon Spektrum Berdasarkan SNI 1726:2019*. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan, 6(3), 143–158. <https://doi.org/10.29244/jsil.6.3.143-158>
- Isneini, M. (2009). *Kerusakan dan Perkuatan Struktur Beton Bertulang*. Jurnal Rekayasa, 13(3), 259–270.
- Maheswari, J. U., Charlesraj, V. P. C., Kumar, G. S., & Padala, S. P. S. (2016). *A Study on Assessment of Non-conformances Using Multiple Domain Matrix: A Case Study from Metro Projects*. Procedia Engineering, 145(Mdm), 622–629. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.052>
- Mulyati, & Arkis, Z. (2020). *Pengaruh Metode Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal*. Jurnal Teknik Sipil ITP, 7(2), 78–84. <https://doi.org/10.21063/jts.2020.v702.05>
- Sayahi, F. (2019). *Plastic Shrinkage Cracking in Concrete. Doctoral dissertation*.
- Sidqi, A. (2020). *Tinjauan Pelaksanaan Plat Lantai Pada Proyek Pembangunan Gedung Polda Sumsel*.
- Susanto, A. E., Anondho, B., Studi, P., Teknik, S., & Tarumanagara, U. (2025). *Pengaruh Penambahan Mezzanine Baja Terhadap Keretakan Balok Beton Bertulang Dan Alternatif Perbaikannya*. 8(4), 1271–1282.

- Trimurtinugrum, R. (2021). *Pengaruh Penambahan Serat Bambu Terhadap Kuat Tarik dan Kuat Tekan Beton*. Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya Januari, 03(01), 9.
- Wibowo, L. S. B., & Zebua, D. (2021). *Analisis Pengaruh Lokasi Dinding Geser Terhadap Pergeseran Lateral Bangunan Bertingkat Beton Bertulang 5 Lantai*. Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil, 4(1), 16–20.  
<https://doi.org/10.25139/jprs.v4i1.3490>



**Jurnal Deformasi is licensed under**  
a Creative Commons Attribution-Sharealike 4.0 International License