

## IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN PELAT LANTAI TIGA KAMPUS POLITEKNIK SAINT PAUL SORONG

**Epafroditus Tuwanakotta**  
Politeknik Saint Paul Sorong  
email: epafroditust@gmail.com

### Abstrak

Kampus Politeknik Saint Paul Sorong merupakan gedung yang di bangun pada tahun 2003. Dan pada tahun 2009 gedung ini mengalami penambahan Seiring jalannya waktu kondisi pelat pada lantai tiga secara visual terlihat mengalami penurunan dan retakan yang terjadi pada pelat. Penurunan yang terjadi pada lantai tiga terlihat kurang baik kualitasnya Mengingat struktur yang memenuhi kriteria kekuatan (strenght), kenyamanan (serviceability), keselamatan (safety), dan umur rencana bangunan (durability). Maka sangatlah penting untuk melakukan suatu identifikasi tingkat kerusakan dari pelat tersebut. Tahapan penelitian ini meliputi pengamatan visual tentang kondisi terkini pada pelat lantai dan dilakukan penyelidikan yang bersifat tidak merusak yang meliputi pola retak, deformasi pelat, lebar retak, mutu beton dan tebal pelat. Data yang ada kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan pelat tersebut. Pola retak yang terjadi termasuk tripikal retak lentur, deformasi yang terjadi melebihi deformasi yang diijinkan, tebal pelat tidak memenuhi tebal minimum, lebar retak yang terjadi melebihi 2 mm sehingga tergolong lebar retak dengan intensitas sangat berbahaya, dan kuat tekan aktual yg rendah sehingga tidak bisa digunakan pada konstruksi struktural, Dilihat dari kondisi yang ada maka dapat identifikasikan pelat lantai tiga gedung kampus polteknik saint paul sorong mengalami kerusakan yang sangat membahayakan.

**Kata kunci** : *identifikasi, tingkat kerusakan, pelat lantai*

### 1. Pendahuluan

Kampus Politeknik Saint Paul Sorong merupakan gedung yang di bangun pada tahun 2003. Dan pada tahun 2009 gedung ini mengalami penambahan, penambahan Gedung ini merupakan struktur beton bertulang berlantai tiga yang berfungsi sebagai; lantai satu sebagai laboratorium teknik sipil, teknik Mesin, lantai dua berfungsi sebagai ruangan perkuliahan, sedangkan lantai tiga berfungsi sebagai ruang robotika, dan ruang Badan Eksekutif Mahasiswa.

Seiring jalannya waktu kondisi pelat pada lantai tiga secara visual terlihat mengalami penurunan dan retakan yang terjadi pada pelat. Penurunan yang terjadi pada lantai tiga terlihat kurang baik kualitasnya, terlihat dari penurunan pelat yang terjadi hanya pada beban sendiri dari pelat, sedangkan beban hidup kurang ada aktifitas yang terjadi di lantai tiga atau tidak di pakai.

Mengingat struktur yang memenuhi kriteria kekuatan (strenght), kenyamanan (serviceability), keselamatan (safety), dan umur rencana bangunan (durability). Maka sangatlah penting untuk melakukan suatu identifikasi tingkat kerusakan dari pelat tersebut. Oleh karna itu peneliti ingin mengetahui seberapa besar tingkat kerusakan

pelat lantai tiga tersebut dengan melakukan identifikasi tingkat kerusakan pelat lantai tiga kampus Politeknik Saint Paul Sorong.

### 2. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan berbagai kerusakan struktur maka penyebab kerusakan struktur terbagi atas kelebihan beban (*overload*), gaya geser yang berlebih, pergerakan tanah, korosi dan kesalahan perencanaan. Ciri struktur beton yang didesain dengan konsep *underreinforced* adalah terjadinya retak yang terus menerus bertambah dan memiliki pola tertentu yang dapat dijadikan dasar untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya retak. Identifikasi juga dapat dilakukan dengan melihat perilaku struktur yang terjadi. Deformasi pada struktur juga menjadi acuan penyebab terjadinya kerusakan pada struktur.

Deformasi atau perubahan bentuk dapat terjadi pada struktur. UBC, ACI dan SNI telah menetapkan batasan – batasan deformasi struktur baik pada balok maupun pada kolom (story drift), Defleksi terjadi pada perletakan, pondasi, kolom, slab dan dinding yang secara visual terlihat sebagai lengkungan, lenturan atau perubahan bentuk. Defleksi terjadi karena *overload*, pengaruh korosi, ketidakcukupan pada konstruksi awal, beban gempa dan susut. Defleksi, dengan pembentukan tegangan internal

di dalam beton, menyebabkan spalling pada permukaan beton. Biasanya defleksi dihindari dengan membatasi lendutan yang diijinkan sampai 1/200 atau maksimum 1 inchi dari bentang sepanjang 9 m.

Identifikasi penyebab kerusakan pada beton memiliki ragam jenis. Ketika beton mulai mengalami kerusakan dan mengalami spalling sehingga tulangan terekspos dan menyebabkan korosi. Korosi ini dapat menentukan waktu layan dan waktu kerusakan sebuah struktur. Tulangan yang ditempatkan terlalu dekat dengan permukaan beton atau yang terekspose karena spalling, erosi atau retak dapat mengalami korosi. Oksidasi pada baja karena adanya kelembaban yang memicu terjadinya karat. Lingkungan yang agresif seperti air laut akan semakin menambah memperparah kerusakan akibat korosi. Hilangnya permukaan lekat antara baja dan beton akibat korosi menyebabkan menurunnya kekuatan beton.

Sifat korosi yang dapat menjalar dapat mereduksi kuat tarik baja. Pengaruh korosi juga dapat menyebabkan terjadinya retak beton. Dengan adanya retak, dapat terjadi masuknya bahan berbahaya kimia, polusi, chloride dan lain sebagainya ke dalam struktur yang memperparah korosi pada tulangan.

Retak menjadi jenis kerusakan yang paling umum pada struktur beton bertulang ataupun beton pratekan. Retak yang terjadi bisa saja berupa retak halus yang kemudian hari akan tampak seperti retak susut. Retak yang terlihat secara visual biasanya retak dengan lebar sekitar 0,1 mm atau lebih lebar, yang berupa retak menerus atau berbentuk pola tertentu yang dapat dipetakan dan dimensinya yang dapat dideteksi kedalaman dan penyebarannya. Retak halus seringkali akan terlihat pada waktu beton basah dan permukaannya mengering, tetapi secara umum hal ini tidak terlihat secara nyata. Retak yang terlihat secara kasat mata yaitu retak dengan lebar sekitar 0,1 mm atau lebih, dan bentuknya dapat memanjang atau berbentuk suatu pola tertentu yang dimensi serta distribusi dan penetrasinya tercatat.

Pada konstruksi slab beton yang memiliki luasan cukup besar, sering dijumpai kasus retaknya permukaan. Jenis retak juga bermacam-macam tergantung penyebab awalnya. Jika area terekspose oleh panas matahari setelah dicor dan ditambah kurang baiknya curing, retakan dipermukaan karena susut yang cepat (*rapid shrinkage*) kemungkinan besar bisa terjadi. Dan untuk perbaikan retak permukaan karena susut

ini relative lebih mudah dan cepat.

Retakan yang terjadi akibat kontraksi beban awal yang diluar perkiraan bisa dikonotasikan sebagai retakan struktur. Seberapa besar tingkat kebahayaannya dan metodologi penanganannya, tergantung dari investigasi awal tentang dimensi retak tersebut. Baik menyangkut kedalaman, lebar, lokasi retakan dan perkiraan sebaran retakan didalam badan slab tersebut.

### **3. Metodologi Penelitian**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

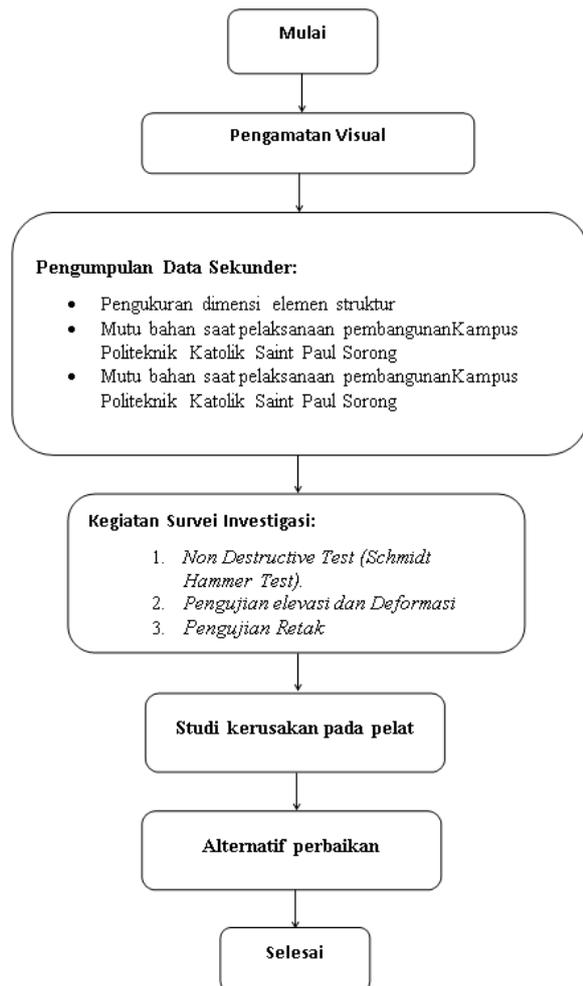
Lokasi penelitian ini berada di kampus Politeknik saint paul sorong, kampus ini di bangun pada tahun 2002 dan pada tahun 2009 kampus ini mengalami penambahan gedung berlantai 3 dengan kondisi di sambungkan pada gedung yang lama. Sedangkan yang menjadi obyek penelitian adalah pelat lantai tiga pada penambahan gedung kampus Politeknik Saint Paul Sorong.

#### **3.2 Kerangka Penelitian**

Langkah awal dari seluruh rangkaian kegiatan penyelidikan yang dilakukan dilapangan bertujuan untuk memperkirakan dan mengelompokkan jenis dan tingkat retak pelat beton bertulang. Pengaruh retak pada komponen pelat struktur bangunan dilakukan dengan mengamati pola dan lebar retak pada setiap permukaan komponen yang diuji. Pengumpulan data-data dan kegiatan penyelidikan meliputi :

- Pengamatan visual kondisi terkini yang ada di lapangan.
- Pengumpulan data primer yang meliputi penyelidikan pola retak, deformasi, tebal pelat, mutu beton dan lebar retak
- Pengumpulan data sekunder

Tahapan penyelidikan hingga alternatif perbaikan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengamatan visual di lakukan untuk melihat secara langsung tripikal kerusakan pada pelat lantai tiga sebagai berikut :

- Pola Retak yang terjadi pada pelat ini merupakan retak - retak memanjang pada daerah lapangan bagian bawah dan retak ini tembus hingga bagian atas pelat lantai, dan adapun retak memanjang pada daerah tumpuan pelat lantai tersebut. Pola retak yg terjadi dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Retak memanjang pada daerah lapangan bagian atas pelat



Gambar 3. Retak memanjang pada daerah tumpuan pelat

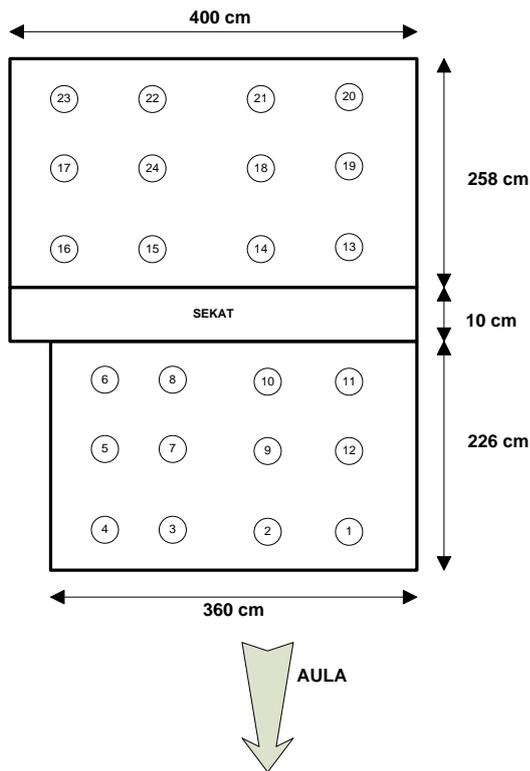
- Secara visual adanya Deformasi pada pelat, gambar 4 adanya deformasi pada pelat terlihat dari adanya cela antara dinding partisi yang terbuat dari rangka kayu yang dilapisi tripleks dengan keramik pada lantai sebesar 4 cm. Plat lantai saat berjalan di atasnya terasa bergerak/ berdeformasi



Gambar 4. Celah antara dinding partisi dan pelat lantai

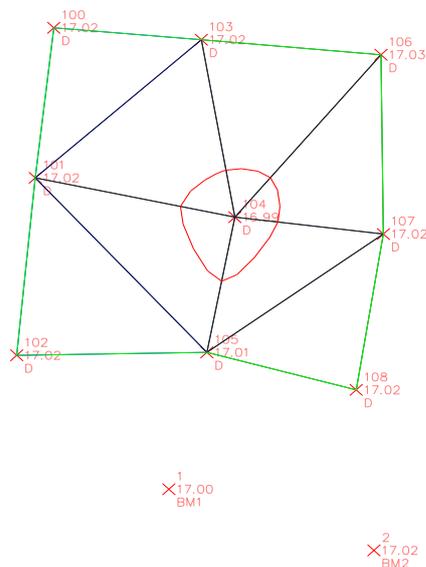
Selain pengamatan visual dilakukan penyelidikan tidak merusak untuk memperoleh beberapa data ekisting dari pelat, penyelidikan ini meliputi :

- Penyelidikan tebal pelat bertujuan untuk mengetahui tebal pelat ekisting (Gambar 5) pada lantai III Kampus Politeknik Saint Paul Sorong, penyelidikan dilakukan dengan mengukur selisih dari tebal balok pada sisi luar gedung dan bagian dalam gedung, pengukuran tebal dengan cara ini dapat dipastikan karena balok dan pelat tidak memiliki plesteran, dan dari hasil pengukuran besarnya tebal pelat adalah 10 cm.



Gambar 5. Denah situasi pengambilan sampel tebal pelat

b. Penyelidikan deformasi pelat dilakukan dengan melakukan pengujian elevasi menggunakan alat ukur total station, bertujuan untuk dapat melihat kondisi akhir dari kerataan permukaan dan sekaligus dapat dijadikan rujukan kondisi akhir dari bangunan. Hasil pengukuran menunjukkan perilaku penurunan plat terbesar adalah sebesar 2.01 cm. Gambar peta area deformasi plat ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Area deformasi pelat

c. Penyelidikan lebar retak pada pelat secara visual sangat besar sehingga memungkinkan untuk mengukur lebar retak menggunakan meteran/penggaris. Dari hasil pengukuran lebar retak yang terjadi lebih besar 2cm dan lebar retaknya merata.

d. Penyelidikan mutu beton pada pelat lantai bertujuan untuk mengetahui mutu beton aktual pada pelat lantai, penyelidikan ini menggunakan hammer test. Pada penyelidikan ini kuat tekan karakteristik beton yang didapat sebesar 159,571 kg/cm<sup>2</sup>, pengujian dilakukan sebanyak 90 titik pada luasan tiap 50 cm, dan setiap titik diambil 10 sampel terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Penyelidikan kuat tekan beton

**Hasil identifikasi kerusakan**

Berdasarkan hasil penyelidikan maka dapat mengidentifikasi tingkat kerusakan pelat yang terjadi sebagai berikut :

1. Retak memanjang pada tumpuan dan lapangan menurut petunjuk teknis oleh Tjakranata, LH., Khoeri tahun 2017 BBPJV VI maka retak yang terjadi merupakan tipikal retak lentur
2. Menurut SNI 03-2847-2002 besarnya lendutan maksimum sebesar  $L/300$ , dengan bentang 500 cm maka lendutan maksimum sebesar 1.4 cm, berdasarkan penyelidikan pelat menunjukkan adanya deformasi sebesar 2.1 cm, dengan kondisi deformasi/lendutan yang terjadi lebih besar dari lendutan maksimum maka dapat disimpulkan bahwa pelat tersebut dalam kondisi tidak aman.
3. Hasil pengukuran tebal pelat lantai sebesar 10 cm, Untuk model pelat lantai 5 x 5 m, seperti yang dipakai pada pelat lantai ini, tebal pelat dirasakan belum cukup dari segi kekakuan.

4. Lebar retak yang terjadi pada pelat lantai lebih besar dari 2 mm maka dapat diidentifikasi tingkat kerusakannya dengan intensitas sangat berbahaya karena lebar retak yang merata dan pelat mengalami deformasi.
5. Berdasarkan hasil penyelidikan kuat tekan actual sebesar 159,571 kg/cm<sup>2</sup>. masih di bawah yang di isyaratkan yaitu kuat tekan beton untuk bangunan structural tidak boleh dibawah 170 kg/cm<sup>2</sup>.

Dilihat dari kondisi yang ada maka dapat diidentifikasi pelat lantai tiga gedung kampus politeknik saint paul sorong mengalami kerusakan yang sangat membahayakan, maka perlu di lakukan perbaikan untuk dapat meningkatkan kriteria kekuatan (strenght), kenyamanan (serviceability), keselamatan (safety), dan umur rencana bangunan (durability).

## **5. Kesimpulan**

- Pola retak yang terjadi memanjang pada daerah tumpuan dan lapangan pada lantai sehingga retak yang terjadi merupakan tripikal retak lentur
- Pelat mengalami deformasi/lendutan sebesar 2.1 cm melebihi deformasi/lendutan ijin 1.4 cm, sehingga pelat dinyatakan dalam kondisi tidak aman.
- Pelat belum cukup dari segi kekakuan karena tebal pelat 10 cm tidak memenuhi tebal minimum.
- Kerusakan pelat lantai dengan intensitas sangat berbahaya karena lebar retak lebih besar dari 2 mm dan merata dimana-mana
- Kuat tekan aktual 159,571 kg/cm<sup>2</sup> masih dibawah yang di isyaratkan untuk bangunan struktural.
- Pelat lantai tiga kampus politeknik saint paul sorong diidentifikasi mengalami kerusakan yang membahayakan.

## **Daftar Pustaka**

- Dipohusodo, Istimawan. 1996. Struktur Beton Bertulang. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia,.2002. Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, SNI – 03 – 2847 – 2002, Badan Standarisasi Nasional, Bandung.
- Nawy, G. Edward. 1998. Beton Bertulang: suatu pendekatan dasar.

Concrete Construction. 2000. Honeycomb and Voids. Troubleshooting. Retrieved march 5, 2014.

RDSO. 2004. Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete, Research Designs and Standards Organisation, Lucknow.

Isnaeni, M. 2009. “Kerusakan dan Perkuatan Struktur Beton Bertulang.” Jurnal Rekayasa. Vol. 13, No. 3, 259-260.