

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

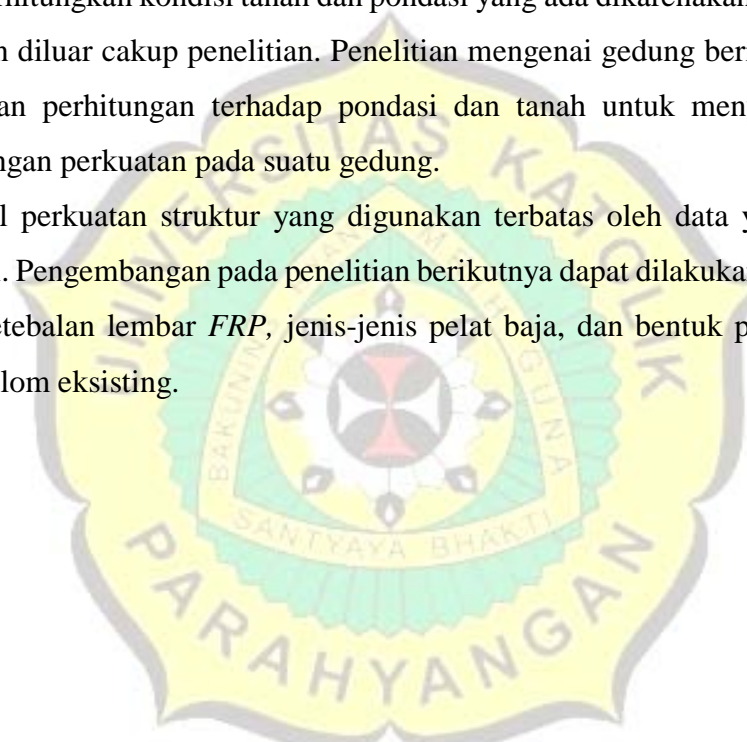
Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari evaluasi yang sudah dilakukan terhadap Gedung X dengan pembebanan terhadap gravitasi saja menunjukkan bahwa 25 kolom penampang K1 di lantai dua, 1 kolom penampang K4 di lantai dua, dan 2 kolom penampang K1 di lantai tiga yang tidak mampu menahan beban kombinasi gravitasi.
2. Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan, untuk memperkuat kolom eksisting dalam menahan beban, diperlukan 20 mm tebal beton untuk *Concrete Jacketing*, 5 mm ketebalan pelat baja untuk *Steel Jacketing*, dan 3 lembaran FRP dengan tebal 0,167 mm untuk *FRP Jacketing*.
3. Total biaya yang diperlukan untuk perkuatan struktur menggunakan metode *Concrete Jacketing* adalah Rp 169.846.117, untuk *Steel Jacketing* adalah Rp 283.877.764, dan untuk *FRP Jacketing* adalah Rp 610.795.158.
4. Dari hasil pemilihan alternatif teknik perkuatan yang didasarkan kepada kriteria biaya, mutu, waktu, dan metode pelaksanaan, direkomendasikan bahwa *FRP Jacketing* merupakan teknik perkuatan pada kolom Gedung X.
5. *FRP Jacketing* merupakan metode perkuatan yang termahal, namun menurut responden, untuk masalah perkuatan struktur, penggunaan *FRP* secara mutu, waktu, dan metode pelaksanaan lebih baik dibandingkan dengan baja maupun beton bertulang. Mahalnya biaya tidak menjadi masalah dalam perkuatan struktur Gedung X ini.

5.2 Saran

Berhubungan dengan keterbatasan yang ada pada saat melakukan penelitian, maka perlu dicantumkan beberapa saran untuk menyempurnakan penelitian yang akan dilakukan berikutnya. Saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Perbaikan yang dilakukan pada penelitian ini hanya pada kolom dari Gedung X. Penelitian berikutnya dapat dilakukan juga terhadap pelat lantai atau slab dan balok.
2. Perbaikan yang dihitung dengan ketiga metode ini, dilakukan tanpa memperhitungkan kondisi tanah dan pondasi yang ada dikarenakan tidak adanya data dan diluar cakup penelitian. Penelitian mengenai gedung berikutnya dapat dilakukan perhitungan terhadap pondasi dan tanah untuk menyempurnakan perhitungan perkuatan pada suatu gedung.
3. Material perkuatan struktur yang digunakan terbatas oleh data yang ada dan dimiliki. Pengembangan pada penelitian berikutnya dapat dilakukan seperti pada jenis ketebalan lembar *FRP*, jenis-jenis pelat baja, dan bentuk pelapisan baja pada kolom eksisting.



DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 224. (2001). *Control of Cracking in Concrete Structures*.
- Akroyd, T. N. (1962). *Concrete : Properties and Manufacture*. London: Pergamon Press.
- American Concrete Institute Committe 440. (2008). *Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures*. American Concrete Institute.
- Amoury and Ghobarah A. (2005). Retrofit of RC Frames Using FRP or Steel Bracing. 83-94.
- Ashworth, A. (1996). *Estimating The Life Expectancies of Building Components in Life-Cycle Costing Calculations*. Northampton: MCB University Press.
- Basu, A., & Aydin, A. (2004). A Method For Normalization of Schmidt Hammer Rebound Values. *International Journal of ROck Mechanics and Mining Sciences* 41.
- Bhardwaj, S., & Belali, S. A. (2015). A Review on Retrofitting. *SSRG International Journal of Civil Engineering*.
- BRE. (2000). *Corrosion of Steel in Concrete : Investigation and Assessment*. BRE Electronic Publication.
- Carino, N. J. (2012). The Impact-Echo Method: An Overview.
- Chairunnisa, N., & Khatimi, H. (2016). Identifikasi Kerusakan dan Alternatif Perbaikan Pada Konstruksi Struktur Beton Bertulang. 118-120.
- Dhir, R., Jones, M., & McCarthy, M. (1993). *Cement and Concrete Research*. Dundee: Elsevier.
- Ghafur, A. (2009). Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan dan Pola Retak Beton. 2.
- Hamid Saadatmanesh and Mohammad R. (1991). RC Beams Strengthened with GFRP Plates: I Experimental Study. *ASCE Journal of Structural Engineering*.
- Harga Satuan Pokok Kegiatan*. (2018). Surabaya.
- Isneini, M. (2009). Kerusakan dan Perkuatan Struktur Beton Bertulang. 259-261.

- JDIH Kementerian PUPR. (2016). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*.
- Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Universitas Syiah Kuala. ((Tanpa Tahun)). KAJIAN BIAYA MUTU PADA PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN MUTU ISO-9000 TERHADAP PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI BANDA ACEH.
- Macdonald, S. (2003). *Concrete : Building Pathology*. Blackwell Science.
- Okakpu, A. I. (2013). Evaluation and Comparison of Strengthening Methods to Deliver a Safe, Efficient and Economical Solution. 7.
- Priestley, M. J., & Seible, F. (1991). Seismic Retrofit of Circular Bridge Columns for Enhanced Flexural Performance. *ACI Structural Journal*, V88, No.5, 572-584.
- Punmia, B. (1995). *Reinforced Concrete Structures Volume 1*. New Delhi: Laxmi Publications.
- Rochman, A. (2006). Gedung Pasca Bakar Estimasi Kekuatan Sisa dan Teknologi Perbaikannya. *Jurnal Dinamika Teknik Sipil*, 94-100.
- Saaty, T. (1995). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Standar Nasional Indonesia. (2013). *Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Triwiyono, A. (2000). Evaluasi dan Rehabilitasi Struktur Beton. *Buku Ajar Magister Teknologi Bahan Bangunan Program Pasca Sarjana UGM*.
- Waghmare, S. P. (2011). MATERIALS AND JACKETING TECHNIQUE FOR RETROFITTING OF STRUCTURES . *International Journal of Advanced Engineering Research and Studies* .
- Walangare, D., Delina, R., & Restyandito. (2012). Sistem Prediksi Pertandingan Sepak Bola Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP).
- Wicaksono, C. (2002). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Kuliah.
- Woodson, R. D. (2009). *Concrete Structures Protection Repair and Rehabilitation*. Butterworth-Heinemann.