

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

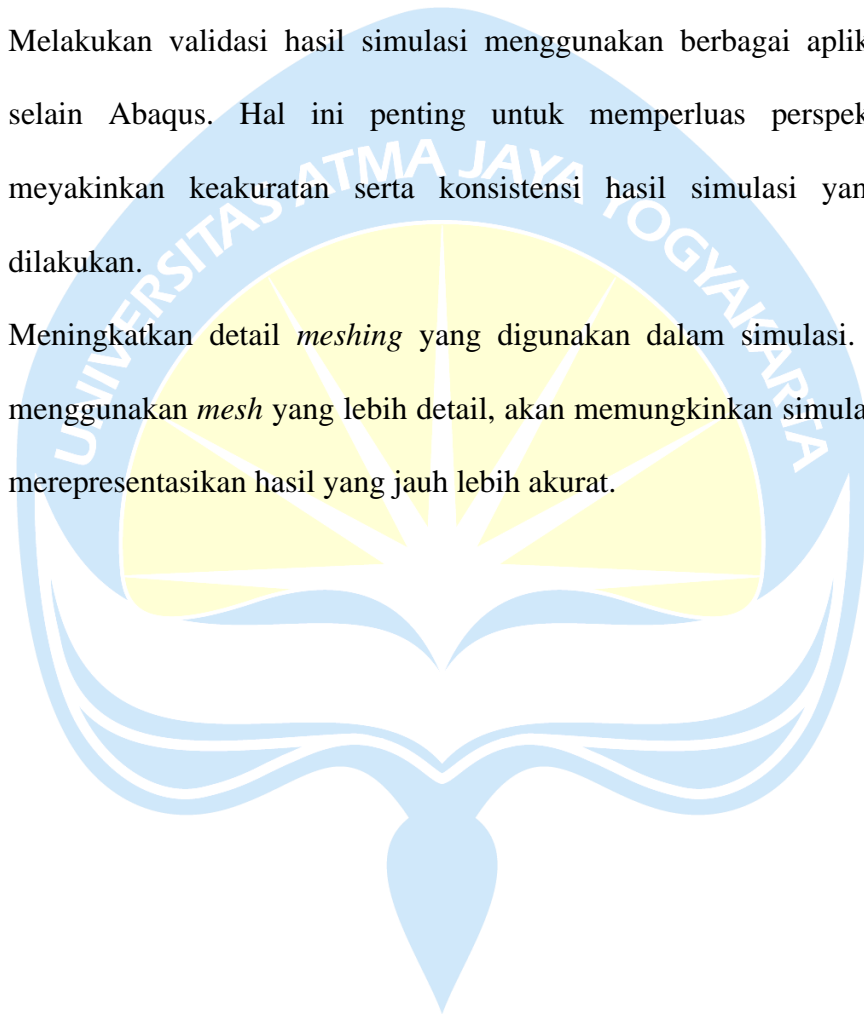
Dari hasil pemodelan numerik yang telah dilakukan pada balok-T tanpa penguatan maupun pada balok-T yang diperkuat CFRP, maka dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu:

1. Penggunaan CFRP sebagai penguatan eksternal pada balok beton bertulang mampu secara signifikan meningkatkan kapasitas beban dan kekakuan balok dibandingkan balok tanpa penguatan. Hal ini menunjukkan potensi besar CFRP sebagai solusi yang efektif dalam meningkatkan kapasitas beban dan daya tahan struktur bangunan beton.
2. Hasil penelitian melalui simulasi numerik menggunakan Abaqus menunjukkan tingkat kesesuaian yang cukup baik terhadap model eksperimental yang dijadikan sebagai referensi utama. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa simulasi numerik tersebut telah mampu merepresentasikan secara akurat perilaku elemen sesuai kondisi eksperimental, sehingga hasil penelitian dapat disimpulkan valid.

B. Saran

Berdasarkan penelitian numerik yang telah dilakukan pada pemodelan balok-T tanpa penguatan dan balok-T yang diperkuat dengan CFRP, terdapat beberapa saran agar dapat memperoleh hasil yang lebih akurat, yaitu:

1. Menggunakan spesifikasi data eksperimental yang asli. Hal ini penting agar hasil yang didapatkan akan menjadi lebih valid. Namun karena keterbatasan data, maka penelitian ini didasarkan hanya pada data sekunder yang tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi yang identik dengan benda uji eksperimental yang digunakan.
2. Melakukan validasi hasil simulasi menggunakan berbagai aplikasi lain selain Abaqus. Hal ini penting untuk memperluas perspektif dan meyakinkan keakuratan serta konsistensi hasil simulasi yang telah dilakukan.
3. Meningkatkan detail *meshing* yang digunakan dalam simulasi. Dengan menggunakan *mesh* yang lebih detail, akan memungkinkan simulasi untuk merepresentasikan hasil yang jauh lebih akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- Alami, F., Studi Perkuatan Lentur Balok Beton Bertulang Menggunakan GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer) dan WM (Wiremesh) Klara Nalarita Mohammad Isneini 2.
- Chaht, F.L., Mokhtari, M. and Benzaama, H., 2019. Using a Hashin Criteria to predict the Damage of composite notched plate under traction and torsion behavior. *Frattura ed Integrità Strutturale*, 13(50), pp.331-341.
- Christianto, A.B., 2020. *STUDI PERILAKU KOLOM BETON BERTULANG YANG DIKEKANG MENGGUNAKAN CARBON FIBER REINFORCE POLYMER (CFRP) DENGAN BEBAN AKSIAL EKSENTRIS* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Christiawan, I., 2009. Perkuatan (Strengthening) Struktur Beton Dengan Fiber Reinforced Polymer (FRP). *METANA*, 6(01).
- Fallahi, M., Roudari, S.S., Abu-Lebdeh, T.M. and Petrescu, F.I.T., 2019. Investigating the effects of FRP bars on the seismic behavior of reinforced concrete coupling beams. *Independent Journal of Management & Production*, 10(8), p.1819.
- Ginardi, I.P., Angraini, R. and Suseno, H., 2013. *Perbandingan kekuatan lentur balok beton bertulang dengan menggunakan perkuatan CFRP dan GFRP* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Hadi, B.W., Priyosulistyo, H. and Siswanto, M.F., 2021. Balok Beton Bertulang yang Diperkuat dengan Carbon Fiber Reinforced Polymer Wrap saat Dibebani Beban Gravitasi. *INERSIA Informasi dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil dan Arsitektur*, 17(1), pp.1-10.
- Hafezolghorani, M., Hejazi, F., Vaghei, R., Jaafar, M.S.B. and Karimzade, K., 2017. Simplified damage plasticity model for concrete. *Structural engineering international*, 27(1), pp.68-78.
- Hidayat, K.E. and Wijaya, G.B., 2020. PENGARUH RASIO KEKAKUAN BALOK DAN LAPISAN FRP TERHADAP PERILAKU BALOK BETON BERTULANG YANG DIPERKUAT FRP. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 9(2), pp.130-137.
- Hioe, H., 2017. Perkuatan struktur dengan carbon fiber reinforced polymer. *Diperoleh melalui situs internet: idn. sika.com/content/dam/Indonesia/Main/strengthening/document/perkuatan-struktur-dengan-cfrp.pdf*. Diunduh pada tanggal, 8.
- Khalel, H.H.Z. and Khan, M., 2023. Modelling Fibre-Reinforced Concrete for Predicting Optimal Mechanical Properties. *Materials*, 16(10), p.3700.
- Kusnadi, R.D., Muhiddin, A.B. and Irmawaty, R., KAPASITAS LENTUR BALOK BETON BERTULANG GFRP BAR TANPA SELIMUT BETON MENGGUNAKAN GFRP SHEET SEBAGAI PERKUATAN GESER.
- Lie, H.A., 2020. *Laporan Akhir Penelitian Perkuatan Eksternal dengan Carbon Fiber Plate dan String, Perilaku dan Konfigurasi Tahun Anggaran 2019*. <https://hanaylie.id/laporan-akhir-penelitian-perkuatan-eksternal-dengan-carbon-fiber-plate-dan-string-perilaku-dan-konfigurasi-tahun-anggaran-2019/>

- Mahendra, A., Muslikh and Fajar, A.S., 2020, December. Numerical Simulation Reinforcement of RC T-Beam with Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP). In *International Conference on Sustainable Civil Engineering Structures and Construction Materials* (pp. 119-135). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Mahjoub, R. and Hashemi, S.H., 2010. Finite element analysis of RC beams strengthened with FRP sheets under bending. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(5), pp.773-778.
- Purmawinata, A. and Leo, E., 2020. Analisis Penggunaan Carbon Fiber Reinforced Plate Pada Kapasitas Lentur Beton Bertulang Dengan Metode Elemen Hingga. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, pp.389-398.
- Rada, S., 2018. *Pemodelan Metode Elemen Hingga Balok Beton Bertulang Dengan Perkuatan CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer) yang Dikenai Lentur dan Geser* (Doctoral dissertation, UAJY).
- Ramadhani, A.F., 2023. *PERILAKU LENTUR BALOK BETON BERTULANG DENGAN PERKUATAN HYBRID GFRP-CFRP DAN U-WRAP* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Sheet, N.M., AL-Eliwi, B.J., Najem, R.M. and Hasan, W.M., 2023. The Optimum Design of RC Beams Strengthened with FRP Materials: A Review. *AL-Rafidain Engineering Journal (AREJ)*, 28(2).
- Tudjono, S., Lie, H.A. and Hidayat, B.A., 2015. An experimental study to the influence of fiber reinforced polymer (FRP) confinement on beams subjected to bending and shear. *Procedia Engineering*, 125, pp.1070-1075.
- Utomo, J., Khusyeni, M.N., Partono, W., Han, A.L. and Gan, B.S., 2021. *Experimental Investigation on the Failure Behavior of Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) Strengthened Reinforced Concrete T-beams*. *Civil Engineering Dimension*, 23(2), pp.115-122.
- Utomo, J., Rabbani, N., Tudjono, S. and Han, A.L., 2021. The influence of external CFRP string reinforcement on the behavior of flexural RC elements. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 6(3), pp.141-146.
- Widyaningsih, E., Herbudiman, B. and Hardono, S., 2016. Kajian eksperimental kapasitas sambungan material fiber reinforced polymer. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 2(3), p.29.