

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian numerik mengenai perkuatan balok beton bertulang menggunakan sengkang baja dan lapisan geopolimer dengan metode *Near Surface Mounted* (NSM) yang dilakukan melalui simulasi menggunakan perangkat lunak ATENA, hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perkuatan sengkang baja dan lapis geopolimer NSM memiliki pengaruh yang baik dalam peningkatan kapasitas balok beton bertulang bentang pendek di bawah simulasi pembebanan monotonik. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan kapasitas sebesar 50.045% dari kapasitas balok kontrol tanpa perkuatan.
2. Perkuatan sengkang baja dan lapis geopolimer NSM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pola keruntuhan balok beton bertulang bentang pendek di bawah simulasi pembebanan monotonik. Terdapat visualisasi yang jelas bahwa dengan perkuatan ini, lebar retak lebih terkendali dan juga area keretakan beralih dari retak geser pada daerah tumpuan menjadi retak lentur tengah bentang balok dan juga retak kombinasi (*flexural-sheer cracks*) yang terkontrol tanpa adanya deformasi geser pada balok perkuatan seperti yang terjadi pada balok kontrol.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode perkuatan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan performa struktur balok beton bertulang, baik dari segi kekakuan, ketahanan terhadap beban lentur, maupun deformasinya. Hal ini membuktikan bahwa perkuatan mampu menjadi solusi yang cukup baik untuk meningkatkan kinerja elemen struktur, terkhususnya balok bentang pendek yang lebih rentan terhadap kegagalan geser.

## 5.2.Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang dihadapi, maka beberapa saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan studi eksperimental lanjutan dengan alat yang lebih stabil dan akurasi tinggi untuk memastikan validasi hasil numerik secara lebih komprehensif, terutama pada parameter deformasi dan pola keruntuhan.
2. Perlu dilakukan analisis terhadap variasi konfigurasi perkuatan, seperti jarak antar sengkang, ketebalan lapisan geopolimer, serta jenis material perkuatan lainnya untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap kinerja struktur secara menyeluruh.
3. Penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk pengembangan model numerik parametrik yang lebih kompleks dan realistis, termasuk pengaruh beban siklik, perubahan suhu, dan degradasi material akibat waktu dan lingkungan.

