

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Beton merupakan bahan konstruksi yang sangat banyak digunakan baik itu dalam pembangunan ringan maupun pembangunan berat, karena pada beton memiliki gaya tekan sangat besar dan gaya tarik yang sangat kecil. Pada dasarnya beton akan dipercaya untuk menahan gaya tekan yang terjadi. Beton yang mengalami gaya tekan tentunya akan menimbulkan tegangan (*stress*) di dalam beton. Tegangan ini akan menyebabkan beton akan mengalami regangan (*strain*) sehingga akan diperlukan pengukuran dalam menghitung besarnya nilai tegangan dan regangan yang terjadi (Arbi, 2014). Pengukuran tegangan dan regangan nantinya berguna untuk mengetahui bagaimana perilaku yang mekanis atau kinerja dari struktur material.

Hasil yang didapat dari pengukuran regangan yang terjadi pada suatu material atau elemen struktur akibat adanya beban yang bekerja biasanya dapat diukur dari rasio perubahan panjang atau perpindahan yang terjadi terhadap panjang awalnya. Dalam pengukuran secara umum dalam suatu pengujian eksperimental umumnya menggunakan *strain gauge* yang dipasang pada objek pengujian. Bagian yang ditinjau dalam pengukuran regangan umumnya tidak sedikit untuk ditinjau dalam pemetaan hasil dari regangan yang terjadi pada objek elemen struktur yang akan diuji. Seiring berjalan waktu, eksperimen baru dilakukan untuk menentukan pengukuran disetiap titik di dalam area atau daerah yang diinginkan untuk meningkatkan perilaku material dan elemen struktur. Beberapa metode sebelumnya dalam pengukuran regangan, tidak dapat menghasilkan bentuk kontur regangan yang terjadi pada daerah yang diinginkan karena faktor mahal dan tidak praktis dalam pengolahannya. Metode baru yang telah dilakukan ialah berupa metoda *Digital Image Correlation* (DIC) yang dapat menghasilkan bentuk peta kontur persebaran dari suatu regangan pada seluruh permukaan spesimen objek akan diuji. Metode baru tersebut didasari dengan adanya perkembangan kemajuan teknologi digital yang dapat mengambil data berupa gambar dan video dengan memiliki resolusi tinggi dan detail serta adanya perkembangan software yang dapat mengolah data dari hasil pengambilan gambar digital untuk menghasilkan peta perpindahan data pengukuran regangan (Supriya et al., 2016).

Digital Image Correlation (DIC) ialah teknik korelasi data optik untuk menentukan perpindahan permukaan dengan mencocokkan gambar dengan memanfaatkan *speckle* pada sebelum dan sesudah perpindahan akibat beban yang diberikan. DIC akan membandingkan

gambar dari permukaan objek spesimen yang akan diuji selama pengujian untuk menghasilkan pengukuran menyeluruh dari perpindahan, regangan, dan perpindahan. Sebagai teknik optik non kontak, metoda ini sangat bermanfaat untuk menguji material berharga dan sangat sensitif. Selain dari itu, DIC juga tidak memerlukan biaya yang mahal dalam pengerjaannya dan juga metoda ini tidak memerlukan sistem optik yang rumit dalam pengerjaannya dan dapat dilakukan dengan mudah. Metoda ini juga memungkinkan para peneliti untuk memahami respons struktur material dan bagaimana perilaku material yang terjadi akibat beban yang bekerja. Dalam kesimpulannya, pembaruan metoda eksperimental untuk menentukan hasil pola regangan dan menghasilkan kontur peta pola regangan yang lebih akurat, komprehensif, dan memiliki resolusi tinggi serta dalam penggunaannya metoda ini lebih mudah dan dapat diamati tanpa adanya kontak fisik selama pengujian berlangsung. Berbeda dengan pengukuran metoda strain gauge yang terbatas mengukur pada titik yang akan diamati saja dengan metoda yang lebih kompleks (Melinda et al., 2023).

Pada penelitian ini, metoda *Digital Image Correlation* (DIC) akan digunakan untuk pengujian prisma beton untuk melihat hasil dari perkuatan yang *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP) dengan membedakan jumlah kuantitas penggunaan CFRP per-masing masing objek benda uji. Pengujian ini untuk melihat hasil dari perpindahan dan regangan pada benda uji. Analisis DIC pada pengujian ini menggunakan program Ncorr v1.2 dan nantinya saling terintegrasi dengan software MATLAB. Program Ncorr v1.2 nantinya digunakan untuk penelitian DIC yang tersedia secara gratis dan mudah dalam pengaplikasiannya.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh nilai perpindahan dari hasil metode *Digital Image Correlation* (DIC) pada pengujian prisma beton yang diberikan beban geser.
2. Membandingkan nilai perpindahan dari hasil metode *Digital Image Correlation* (DIC) dengan nilai perpindahan dari hasil pengujian eksperimental.
3. Memperoleh bidang regangan normal dari hasil metode *Digital Image Correlation* (DIC) pada pengujian prisma beton yang diberikan beban geser.
4. Mendapatkan bidang regangan utama mayor dan minor dari hasil data bidang regangan normal yang didapat dari metode *Digital Image Correlation* (DIC) pada pengujian prisma beton yang diberikan beban geser.

5. Membandingkan pola retak pada bidang regangan utama dari hasil metode *Digital Image Correlation* (DIC) dengan hasil eksperimental.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah dapat menghemat biaya dibandingkan menggunakan hasil eksperimental yang sering digunakan yang membutuhkan alat dan kompleksitas yang tinggi dan hasil akhir yang terbatas.

1.3. BATASAN MASALAH

Penelitian ini memiliki batasan masalah agar lebih merincikan hasil penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengujian menggunakan benda uji prisma beton berukuran 310 x 150 x 150 mm berdasarkan ukuran cetakan prisma beton yang tersedia di Laboratorium Material dan Struktur Universitas Andalas.
2. Jumlah benda uji yang akan diuji berjumlah 2 dengan perbedaan jumlah lembar *Carbon Fiber Reinforced Polymer* (CFRP) yang dilekatkan dengan epoxy. Benda uji pertama dengan 1 lembar CFRP sedangkan benda uji kedua dengan 2 lembar CFRP.
3. Kuat tekan beton yang direncanakan adalah 30 Mpa.
4. Proses pengambilan data pengujian menggunakan Kamera Digital Sony α 6700 dengan resolusi 4K HD.
5. Pembuatan *pattern speckle* dilakukan secara manual menggunakan *permanent pen marker* merk Snowman.
6. Benda uji diwarnai menggunakan cat semprot merk Dyton dengan bewarna putih.
7. Penerangan pada saat pengujian menggunakan lampu Takara Bomber 100DC.
8. Untuk menggunakan epoxy bermerk Sikadur 52.

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri dari lima bab dengan rincian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I ini berisikan tentang bagaimana latar belakang penelitian ini dilakukan, tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian serta rumusan dan batasan masalah untuk penelitian kali ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II ini menjelaskan tentang landasan teori dasar yang berhubungan dengan topik penelitian kali ini. Landasan teori didasari dengan topik dan sumber yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III menjelaskan tentang bagaimana metodologi penelitian dan tahapan persiapan sebelum melakukannya penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV berisikan tentang hasil dan bagaimana pembahasan dari penelitian.

BAB V PENUTUP

BAB V menjelaskan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian yang telah dilakukan.

