

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masjid Raya Al-Jabbar, Jawa Barat yang terletak di Kota Bandung merupakan bangunan masjid yang dibangun untuk mendukung kebutuhan akan sarana rumah ibadah masjid bagi masyarakat sekaligus diproyeksikan menjadi ikon baru wisata religi di Provinsi Jawa Barat. Masjid yang dibangun dengan konsep terapung diatas embung ini mulai dibangun sejak tahun 2017 dan telah melalui 3 tahapan proyek pembangunan.

Pada tahun 2022, proyek pembangunan Masjid Raya Al-Jabbar Jawa Barat ini memasuki tahap ke-4. Lingkup pekerjaannya meliputi pekerjaan arsitektur, interior, *landscape*, dan *finishing* bangunan masjid yang mencakup 3 lantai yaitu ma'rodh (lantai dasar), lantai 1 dan lantai *mezzanine* sebagai ruang sholat. Tahapan ke-4 ini direncanakan menjadi tahap akhir dari pembangunan masjid agar pada Desember 2022 dapat digunakan sepenuhnya oleh publik.

Perencanaan dan pembangunan struktur bangunan masjid sendiri telah dikerjakan pada 3 tahapan sebelumnya sehingga struktur bangunan masjid pada tahap ini merupakan bangunan eksisting. Analisis perhitungan dan perencanaan struktur tentu telah diperhitungkan dengan teliti serta disesuaikan dengan besaran dan jenis beban yang terjadi. Namun, seiring dengan berjalannya waktu, proses pembangunan masjid yang melibatkan 3 kontraktor dari 3 tahapan sebelumnya mengakibatkan adanya perbedaan terutama pada segi desain yang banyak menyisipkan item dan pekerjaan tambahan. Oleh karena itu, pengecekan dan analisis ulang kekuatan struktur masjid perlu dilakukan dengan pembebanan yang sesuai dengan desain rencana pada tahap ke-4 ini.

Setelah dilakukan pembebanan ulang, didapati bahwa terdapat struktur balok masjid yang terletak pada lantai 1 kekuatannya kurang mencukupi untuk menahan beban yang terjadi. Pembebanan ulang dilakukan dengan

memperhitungkan pekerjaan tambahan yang belum diperhitungkan pada tahapan sebelumnya. Salah satu pekerjaan yang cukup menyumbang banyak nilai beban tambahan pada balok adalah pekerjaan rangka *plafond* yang perencanaan pemasangannya baru ada pada tahapan ini sesuai permintaan dari *owner*. Selain dari pekerjaan rangka *plafond*, item pekerjaan lain yang menyumbang nilai beban tambahan adalah material arsitektur serta perangkat Mekanikal, Elektrikal, dan *Plumbing* (MEP).

Dalam hal ini, perkuatan struktur tambahan pada elemen balok perlu dilakukan agar balok dapat menahan beban sesuai rencana sehingga aspek keselamatan dapat terpenuhi. Pemenuhan aspek keselamatan pada bangunan gedung di Indonesia diatur dalam PP No.16 tahun 2021 yang salah satu isi pasalnya adalah pasal 29 yang berbunyi “Struktur Bangunan Gedung harus direncanakan kuat, stabil, dan memenuhi ketentuan pelayanan (*serviceability*) dalam memikul beban selama umur layanan yang direncanakan dengan mempertimbangkan fungsi bangunan gedung, lokasi, keawetan, dan kemudahan pelaksanaan konstruksi.”

Perkuatan struktur pada umumnya dilakukan dengan metode *jacketing*. Metode *jacketing* adalah metode perkuatan struktur yang dilakukan dengan cara menambahkan lapisan/selubung/dimensi pada permukaan struktur yang kekuatannya ingin ditambah atau ditingkatkan. Metode *jacketing* dibedakan berdasarkan material *jacketing*-nya meliputi *concrete jacketing* (*jacketing* dengan beton), *steel jacketing* (*jacketing* dengan baja) dan *FRP (Fiber Reinforced Polymer) jacketing* (*jacketing* dengan material ringan komposit).

Berdasarkan ketiga metode tersebut, metode yang dipilih untuk perkuatan struktur balok pada Masjid Raya Al Jabbar, Jawa Barat adalah *concrete jacketing* dan *FRP jacketing*. Hal yang mendasari pemilihan dua material ini adalah waktu. Material FRP hanya membutuhkan waktu *curing* dan pemeliharaan selama 3 hari untuk mencapai kekuatan sepenuhnya sedangkan beton membutuhkan waktu 28 hari untuk mencapai kekuatan sepenuhnya. Oleh karena itu, *FRP jacketing* dipilih untuk struktur balok yang butuh kekuatan tambahan dan dibutuhkan segera agar dapat menjadi dudukan bagi pemasangan rangka *plafond*. Sedangkan *concrete jacketing* dipilih untuk

struktur balok yang urgensinya tidak terburu-buru atau hanya pada balok yang membutuhkan kekuatan tambahan.

Penggunaan material FRP sebagai material *jacketing* masih belum umum digunakan di dunia konstruksi sipil Indonesia. Hal ini dikarenakan materialnya yang masih sulit ditemukan di pasaran dan pemasangannya yang membutuhkan tenaga ahli. Aturan SNI yang mengatur penggunaan material FRP bagi konstruksi sipil di Indonesia pun masih belum ada, penggunaannya masih mengacu pada ACI 440.2R-08. Padahal penggunaan material ini memiliki banyak keunggulan yang diantaranya adalah materialnya ringan dan tidak membutuhkan *setting time*.

Berdasarkan hal tersebut, laporan ini akan membahas lebih lanjut mengenai penggunaan material FRP sebagai material *jacketing*. Penulis akan menganalisis kekuatan struktur yang yang tercapai setelah pemasangan *jacketing FRP*, metode pemasangannya, pengujian setelah pemasangan dan perawatannya pada struktur balok di Masjid Raya Al Jabbar, Jawa Barat.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana analisis perkuatan struktur dengan menggunakan *jacketing Fiber Reinforced Polymer* (FRP) sehingga dapat menambah kekuatan lentur balok eksisting Masjid Al-Jabbar, Jawa Barat?
2. Bagaimana metode pemasangan *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) pada perkuatan struktur balok di Masjid Al-Jabbar, Jawa Barat?
3. Bagaimana pengujian perkuatan struktur yang diperkuat dengan material *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) setelah pemasangan?
4. Bagaimana cara pemeliharaan (*maintenance*) dan perawatan struktur yang diperkuat dengan *Fiber Reinforced Polymer* (FRP)?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum : pemenuhan syarat akademis kelulusan Program Studi D3 Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum.

Tujuan Khusus :

1. Menganalisis perhitungan perkuatan struktur balok setelah diperkuat dengan *jacketing Fiber Reinforced Polymer (FRP)* dan membuktikan bahwa material *Fiber Reinforced Polymer (FRP)* dapat menambah kekuatan lentur pada balok B17, balok B18, balok B123, balok B124, balok B132, balok B133, balok B134, balok B135, balok B136, dan balok B137 pada lantai 1 Masjid Al-Jabbar, Jawa Barat;
2. Mengetahui metode pemasangan *jacketing Fiber Reinforced Polymer (FRP)* sebagai perkuatan struktur tambahan pada balok di Masjid Al-Jabbar, Jawa Barat;
3. Mengetahui pengujian perkuatan struktur yang diperkuat dengan material FRP setelah pemasangan;
4. Mengetahui cara pemeliharaan (*maintenance*) dan perawatan struktur yang diperkuat dengan *Fiber Reinforced Polymer (FRP)*.

1.4. Pembatasan Masalah

1. Metode *jacketing* yang akan dibahas dan dianalisis hanya *jacketing* dengan material FRP;
2. Balok yang dianalisis hanya balok yang di *jacketing* dengan material FRP yaitu pada balok B17, balok B18, balok B123, balok B124, balok B132, balok B133, balok B134, balok B135, balok B136, dan balok B137;
3. Pembebanan dan kapasitas eksisting pada struktur balok tidak diperhitungkan kembali. Beban dan kapasitas eksisting bersumber dari data proyek;
4. Standar, mutu, serta metode mengacu pada ACI 440.2R-08 dan aturan dari subkontraktor pemasangan pekerjaan *jacketing* FRP;
5. Ketersediaan data penunjang dari proyek.