

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

Bidang konstruksi di Indonesia jika dilihat secara keseluruhan, terlepas dari masalah ekonomi yang terjadi, kita melihat bahwa pertumbuhan/perkembangannya cukup pesat. Sebagian besar material yang digunakan untuk melakukan pekerjaan konstruksi, hampir 60% menggunakan beton (concrete) yang dipadukan dengan baja (komposit). Konstruksi beton dapat dijumpai dalam pembangunan fisik di lingkungan sekitar seperti gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, perumahan, bendungan, fasilitas industri, dan lain-lain. Pembangunan tersebut juga dapat dikategorikan menjadi pembangunan konstruksi bawah dan konstruksi atas.

Pengertian beton menurut SK-SNI 03-2847-2000 didefinisikan sebagai campuran antara semen portland/semen hidrolis yang lain, agregat kasar (split), agregat halus, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat.

Beton berserat (fiber concrete) adalah bagian komposit yang terdiri dari beton biasa dan bahan lain berupa serat. Serat berupa batang-batang dengan diameter antara 5 sampai dengan 5000 *mikrometer* dan panjang sekitar 25 sampai 100 *mm*. Beton serat dapat berupa serat metal (kawat bindrad atau fibermash), serat polimer, serat mineral, serat alami, dan lain-lain [1].

Dalam hal ini serat dapat dianggap sebagai agregat yang bentuknya sangat tidak bulat. Adanya serat mengakibatkan berkurangnya sifat kemudahan dikerjakan (*workability*) dan mempersulit segregasi. Serat dalam beton ini berguna untuk memperlambat tumbuhnya retak dan mengurangi sifat getas sehingga menjadikan beton serat lebih daktil daripada beton biasa.

Jika serat yang digunakan mempunyai modulus elastisitas lebih tinggi daripada beton misalnya kawat baja maka beton serat akan mempunyai kuat

tekan, kuat tarik, maupun modulus elastisitas yang sedikit lebih tinggi daripada beton tanpa serat. Hasil penelitian yang pernah dilakukan yang menggunakan kawat bindrad dengan panjang 60 mm, 80 mm, dan 100 mm menunjukkan bahwa tambahan 1% serat dari volume beton mampu menaikkan kuat tekan beton sekitar 25%, kuat tarik sekitar 47% dan modulus elastisitas sekitar 10%. Selain itu, beton serat juga bersifat lebih tahan benturan dan lenturan [2].

Seiring dengan perkembangan konstruksi di Indonesia, para ahli struktur juga semakin mengembangkan sistem konstruksi tahan gempa, karena Indonesia merupakan negara dengan potensi gempa yang bervariasi di tiap daerah. Merujuk kepada situasi tersebut, maka salah satu masalah yang sampai sekarang cukup menarik adalah getaran. Studi meneliti gerakan berosilasi dan kondisi-kondisi dinamisnya. Gerakan ini dapat berupa gerakan beraturan dan berulang secara kontinu atau dapat juga berupa gerakan tidak beraturan seperti gempa bumi.

Salah satu jenis lain dari getaran adalah getaran respons singkat akibat beban tumbukan (*impact*) yang bekerja pada struktur. Beban ini umumnya menghasilkan respons yang cukup besar. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengetahuan yang cukup mengenai beban ini, karena tidak semua material cukup mampu menanggung tipe beban tersebut.

I.2 MASALAH YANG DITELITI

Penggunaan serat-serat pendek secara random atau acak untuk merubah sifat-sifat fisik beton merupakan konsep lama. Sebagai contoh serat yang dibuat dari rambut kuda telah ribuan tahun yang lalu digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat bata. Pada saat ini, serat banyak digunakan bersama matriks.

Pengertian matriks terdiri dari : [3]

- Semen Portland
- Semen dengan aditif seperti fly ash atau silica fume
- Mortar yang terdiri dari semen, pasir, dan air
- Beton yang terdiri dari semen, pasir, dan kerikil

Faktor penting dalam pencampuran beton berserat adalah bentuk serat, ukuran serat, kadar dan distribusi serat tersebut dalam campuran beton. Interaksi

antara serat dan beton merupakan sifat dasar yang mempengaruhi kinerja beton komposit. Pemahaman dari interaksi ini diperlukan untuk memperkirakan dan meramalkan sifat-sifat komposit. Interaksi serat dengan beton, parameter-parameter utama :

- Kondisi dan komposisi beton
- Bentuk dan jenis serat
- Penyebaran serat, teratur atau acak
- Volume friksi dari serat

Penelitian skripsi ini diawali dari adanya permasalahan terhadap daktilitas balok beton akibat beban dinamik. Sehingga muncul pemikiran inovasi dengan menambahkan metal fiber dengan kandungan tertentu ke dalam campuran balok beton terendam tersebut, yang selanjutnya akan dibandingkan dengan perilaku balok beton tidak terendam. Diharapkan penambahan metal fiber tersebut dapat mengurangi perluasan retak dan meningkatkan daktilitas dari balok beton itu sendiri akibat beban dinamik yang ditanggungnya.

Selain itu, terdapat variasi beton dengan perendaman dan beton tanpa perendaman. Silinder beton tanpa perendaman adalah beton yang hanya mengalami *curing* selama 7 hari di kolam terhitung pada umur 1 hari beton (keesokan hari setelah dicor) kemudian beton diangkat dari kolam dan di *curing* dengan karung goni basah selama 7 hari selanjutnya dan diuji tekan pada umur 28 hari. Sedangkan silinder beton dengan perendaman adalah beton yang mengalami perendaman (*curing*) di kolam terhitung pada hari ke 1 umur beton (keesokan hari setelah di cor) selama 28 hari dan diangkat dari kolam pada hari ke 28 dan langsung diuji tekan pada hari yang sama sehingga untuk beton dengan perendaman akan didapatkan kondisi jenuh pada beton ketika pelaksanaan uji tekan. Berdasarkan kedua kondisi beton tersebut, akan dilihat pengaruhnya terhadap uji tekannya.

Sedangkan untuk balok tanpa perendaman dilakukan metode *curing* yang sama dengan silinder beton tanpa perendaman. Untuk balok beton dengan perendaman, dilakukan *curing* di kolam selama 28 hari terhitung hari ke 1 umur balok beton tersebut dan diangkat dari kolam pada umur 28 hari. Ketika akan

dilakukan pengujian dinamik, balok dengan rendam tersebut direndam kembali selama kurang lebih 1 hari untuk mendapatkan kondisi jenuh ketika pengujian dinamik dilaksanakan.

Metode yang akan digunakan metode eksperimental, yaitu percobaan pencampuran metal fiber dengan beton terendam dan tidak terendam yang berbentuk balok kemudian nantinya akan dilakukan pengujian dengan beban tumbukan berulang terbagi merata di tengah bentang hingga balok tersebut mengalami keruntuhannya (*failure*).

I.3 BATASAN MASALAH

Permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian skripsi ini, dibatasi oleh kebutuhan material fiber yang akan digunakan, jumlah sampel uji, mutu beton yang direncanakan, komposisi campuran beton, dan cakupan analisa seperti, analisa frekuensi, pola retak dan kelelahan, akan diuraikan di bab-bab selanjutnya.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah untuk mendapatkan respons dinamik suatu struktur balok fiber terendam dan tidak terendam akibat beban tumbukan berulang terbagi merata di tengah bentang. Selain itu, hasil respons yang didapat diharapkan dapat menjadi suatu solusi alternatif bahan komposit baru yang lebih ramah lingkungan, dengan kekuatan yang sama atau bahkan lebih baik. Penelitian ini merupakan bentuk pengaplikasian komposisi bahan baru pencampuran beton dalam bentuk struktur nyata.

I.5 RUANG LINGKUP PENELITIAN

Dalam penulisan skripsi ini, penulis memfokuskan pada penelitian respon dinamik untuk balok beton fiber terendam dan tidak terendam dengan masing-masing variasi kandungan fibernya. Pada penelitian ini, penulis menggunakan fiber berjenis metal berupa isi staples merek MAX no. 10. serat ini termasuk dalam serat metal dengan panjang total ± 20 mm dan ketebalan $\pm 0,5$ mm..

Penulis melanjutkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya mengenai pengujian statik terhadap pelat tipis mortar berserat metal fiber.

I.6 METODE PENELITIAN

Metode penelitian skripsi ini menggunakan metode experimental, yaitu melakukan pencarian terhadap masalah, menelusuri literatur pendukung yang terkait, memberikan tahapan penelitian terhadap masalah secara terperinci selama penulis melakukan penelitian dan pengumpulan literatur. Penulis juga melengkapi gambar, grafik, tabel dan foto untuk melengkapi uraian skripsi dan ditempatkan pada lampiran. Adapun sumber-sumber informasi/data untuk membuat skripsi ini berasal dari :

- ✓ Keterangan dan masukan dari peneliti/penulis skripsi sebelumnya
- ✓ Hasil diskusi dengan dosen pembimbing
- ✓ Data kepustakaan sebagai pelengkap (Literatur)
- ✓ Keterangan langsung dari para laboran selama melakukan penelitian di laboratorium

Tahap awal penulisan skripsi ini adalah pencarian masalah, kemudian dilanjutkan dengan penelusuran literatur untuk mamahami balok, material pembentuk benda uji.

Tahap selanjutnya adalah studi percobaan/penelitian di laboratorium. Pada tahap ini akan dibandingkan dengan teori yang ada pada literatur pendukung. Dengan demikian dapat dibandingkan sejauh mana penerapannya dalam percobaan langsung.

I.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan skripsi yang dipilih adalah sistem penulisan yang bersifat kronologis, yaitu penulisan yang didasarkan atas urutan pekerjaan yang dilakukan oleh penulis yang diawali dengan pencarian masalah, pengumpulan literatur pendukung, pelaksanaan penelitian di laboratorium, hingga mendapat kesimpulan dan solusi dari masalah yang diteliti.

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah, metedologi penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

- Bab II Studi Literatur
Menguraikan data-data atau teori pendukung untuk studi percobaan ini. Percobaan yang dilakukan didasari oleh literatur yang ada, sekaligus membandingkan antara percobaan dengan hasil penelitian yang sudah ada. Studi literatur ini mencakup teori dasar balok, material penyusun beton dan metal fiber, karakteristik beton biasa, karakteristik balok beton dengan metal fiber, teori pembebanan dinamik, dan diakhiri dengan hipotesa awal.
- Bab III Metodologi Penelitian
Memberikan tahapan dan gambaran secara terperinci berjalannya penelitian yang dilakukan. Berawal dari perhitungan kebutuhan benda uji silinder dan balok beton, melakukan proses *mix design*, pengujian material sampel silinder, instalasi alat uji dinamik, dan diakhiri dengan pengujian dinamik balok beton tersebut.
- Bab IV Analisa Frekuensi Hasil Program Akuisisi
Memberikan sajian hasil penelitian yang telah dilakukan. Sajian ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, dan foto didukung dengan penjabaran analisa penulis dan pembahasannya berkaitan dengan hasil penelitian tersebut.
- Bab V Analisa Pola Retak Balok
Memberikan sajian hasil penelitian yang telah dilakukan. Analisa ini membahas tingkat *fatigue life* balok, pola retak dan didukung dengan foto-foto, gambar dan grafik.
- Bab VI Penutup
Memberikan beberapa poin penting berupa kesimpulan mengenai hasil penelitian dan analisa yang telah disusun oleh penulis. Dalam bab ini, penulis juga memberikan saran yang relevan terhadap kelanjutan penelitian ini.