

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Setiap kali kita membahas tentang konstruksi bangunan, tidak lepas dari keberadaan struktur beton atau bahan konstruksi yang berasal dari beton bertulang. Menurut Ir. Tri Mulyono, M.T. (2004, 2005: 3) yang dikutip dari DPU-LPMB (SK. SNI T-15-1990-03: 1) memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen *portland* atau semen hidrolis yang lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk massa padat.

Konstruksi bangunan beton bertulang umumnya disusun oleh elemen struktur fondasi, *sloof*, kolom, balok, dan pelat lantai yang terbuat dari bahan beton bertulang. Begitu pentingnya peranan beton bertulang dalam konstruksi bangunan. Tetapi profil struktur beton yang umum relatif berat, dikarenakan komposit dari struktur beton itu sendiri dan ukurannya yang relatif besar, yang menyebabkan tambahan beban bagi struktur fondasi. Ditinjau dari sisi harga relatif mahal karena salah satu komponen beton bertulang adalah baja, harga baja sekarang relatif mahal.

Di sisi lain, sebenarnya ada material substitusi struktur beton yang lebih efisien dan ekonomis yaitu ferosemen (*ferrocement*). "Ferosemen adalah sejenis beton bertulang yang berukuran tipis biasanya dibuat dari mortar semen hidraulik ditulangi kawat dengan jarak lapisan dan ukuran jaringan kawat yang rapat.

Jaringannya bisa terbuat dari metalik atau material lain yang sejenis” (Naaman, 2000: 9) dikutip dari (ACI Committee 549, 1980).

Berdasarkan beberapa pengertian dan definisi menurut Pedoman Beton 1989 *Draft Konsesus* dan terminologi ASTM C-125 ferosemen termasuk kategori beton ringan total atau beton ringan berpasir. Menurut definisinya adalah beton yang seluruh agregat terdiri dari agregat halus dengan berat normal (Ir. Tri Mulyono, M.T., 2004, 2005: 136).

Ferosemen memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan beton bertulang misalnya :

1. Mudah untuk mendapatkan bahan bakunya di hampir setiap negara
2. Memiliki efisiensi penggunaan material yang lebih ringan, tipis, dan ekonomis
3. Merupakan material substitusi beton
4. Dapat mengeliminasi tebal dan persentase tulangan optimal untuk pelat ferosemen
5. Memungkinkan untuk dipabrikasi, kemudahan pengerjaan, dan penghematan bahan cetakan
6. Mudah untuk perbaikannya jika terjadi kerusakan

Sebenarnya ferosemen sudah ada sejak 1848 dan 1849, pada tahun itu Joseph Louis Lambot dari Perancis membuat 2 perahu dayung dengan panjang masing-masing adalah 3,6 m dan 3 m (12 dan 9 ft). Tetapi teknologi pada abad ke-19 belum mampu mengakomodasi keefisienan produksi jaringan, dan diameter jaringan yang kecil lebih mahal daripada batang besi dengan diameter yang lebih besar. Oleh karena itu, batang besi dengan diameter yang lebih besar menjadi

meningkat penggunaannya, menyebabkan perubahan dari ferosemen ke standar konstruksi beton bertulang. Setelah itu, beton bertulang menjadi satu-satunya material pilihan. Selama Perang Dunia I, kapal-kapal barkas dibuat dari bahan beton bertulang, dan dilanjutkan oleh Perang Dunia II dengan kurangnya material-material khususnya baja. Akhirnya, ferosemen dilupakan dan diganti oleh beton bertulang dan beton prategang (Naaman, 2000: 1 dan 4).

Akan tetapi, awal tahun 1940-an, Pier Luigi Nervi, seorang teknik-arsitek asal Itali, membangkitkan kembali konsep awal ferosemen dengan mengusulkan bahwa ferosemen dapat digunakan untuk membuat perahu ikan. Ferosemen akhirnya diterima secara luas pada awal tahun 1960-an (Naaman, 2000: 1 dan 4).

Seperti uraian berdasarkan ACI Committee 549 tahun 1980, ferosemen adalah bahan berukuran tipis yang terbuat dari mortar yang diperkuat dengan jaringan kawat. Maka di sini muncul suatu pertanyaan, yang berasal dari 2 parameter yaitu tebal elemen dan persentase tulangan jaringan kawat dengan tujuan untuk mengetahui kapasitas momen lentur teoritis optimal pada ferosemen. Sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat memberi jawaban atas pertanyaan tersebut.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, pada penelitian ini penulis merumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik mekanik ferosemen dengan variasi tebal dan persentase tulangan.

2. Bagaimana hubungan tebal elemen ferosemen dengan persentase tulangan untuk mendapat kapasitas momen lentur teoritis optimal pada ferosemen.

### **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Karakteristik kapasitas lentur teoritis ferosemen dengan variasi tebal 2,5 cm; 5 cm; 7,5 cm; dan 10 cm, masing-masing ketebalan diberi variasi persentase tulangan pada 4%, 6%, dan 8%.
2. Hubungan tebal elemen ferosemen dengan persentase tulangan yang optimal pada elemen pelat lentur ferosemen.

#### **1.3.2. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Secara umum menambah pengetahuan mengenai karakteristik silinder mortar dengan bahan lokal.
2. Memperoleh kapasitas lentur teoritis elemen pelat ferosemen untuk kebutuhan aplikasi konstruksi material substitusi pelat beton konvensional bertulang atau bahan lainnya.
3. Memberikan informasi tambahan mengenai hubungan tebal elemen ferosemen dengan persentase tulangan yang optimal pada elemen pelat lentur ferosemen.

#### 1.4. Batasan Permasalahan

Mengingat luasnya permasalahan yang ada, maka pada penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup :

1. Sifat teknis mortar sebagai bahan bangunan yang diuji hanyalah berat jenis dan kuat tekan
2. Kapasitas lentur teoritis ferosemen yang dihitung adalah ketebalan elemen dengan variasi tebal 2,5 cm; 5 cm; 7,5 cm; dan 10 cm, masing-masing ketebalan diberi variasi persentase tulangan pada 4%, 6%, dan 8%
3. Perhitungan yang dilakukan hanya berdasarkan momen saja tanpa memperhitungkan hal lain seperti geser dan defleksi
4. Analisis kapasitas lentur teoritis yang dihitung hanya akibat beban berat sendiri dan kapasitas momen lentur teoritis yang dihitung dengan 2 metode yaitu, metode regangan dan transformasi area untuk mengetahui kapasitas momen *netto*
5. Bentuk model pelat ferosemen dengan ukuran 7,5 cm x 200 cm x variasi tebal elemen mulai dari 2,5 cm; 5 cm; 7,5 cm; dan 10 cm
6. Batasan untuk pembuatan benda uji silinder mortar :
  - a. Perhitungan *mix design* dengan menggunakan metode volume absolut
  - b. Faktor Air Semen (FAS) diambil 0,5
  - c. Faktor Pasir Semen atau *Sand/Cement* (S/C) adalah 2,5
  - d. Pengujian kuat desak beton ( $f'c$ ) diperoleh pada umur 7 hari
  - e. Standar pengujian mengacu pada peraturan ACI (*American Concrete Institute*) dan ASTM (*American Society for Testing and Material*)

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Untuk mendapatkan gambaran yang sistematis, penulis membagi penulisan skripsi ini menjadi beberapa bab, yaitu :

1. **BAB I PENDAHULUAN;** Bab ini menguraikan tentang latar belakang penelitian, permasalahan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, batasan permasalahan dan dilanjutkan dengan sistematika penulisan.
2. **BAB II KERANGKA TEORITIS;** Menguraikan tentang komponen-komponen material pembentuk ferosemen dan analisa kapasitas momen lentur ferosemen.
3. **BAB III METODE PENELITIAN;** Dalam bab ini menjelaskan tentang bagan alir tahap dan prosedur penelitian yang terdiri dari studi literatur, pengadaan material, pengadaan peralatan, pemeriksaan agregat halus, perencanaan campuran untuk mortar, pembuatan adukan pertama, pembuatan dan perawatan mortar, pelaksanaan pengujian, serta pengumpulan dan analisa data.
4. **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN;** Bab ini berisikan penjelasan data-data yang telah dikumpulkan dan hasil perhitungan.
5. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN;** Berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penulis.