

# BAB I

## PENDAHULUAN

Selama ini penelitian balok *Vierendeel* hanya terbatas pada rangka *Vierendeel* dari baja sebagai bahan dasar dengan rasio jarak pengaku terhadap tinggi balok ( $a/h$ ), sedangkan rangka *Vierendeel* dari beton masih jarang digunakan. Padahal rangka *Vierendeel* beton bertulang lebih ekonomis dibandingkan dengan baja. Hal inilah yang menarik bagi kami untuk melakukan penelitian tentang perilaku lentur balok beton *Vierendeel* dengan variasi rasio jarak pengaku terhadap tinggi balok ( $a/h$ ) pada setiap benda uji.

### 1.1. Latar Belakang

Balok *Vierendeel* adalah balok badan terbuka yang terdiri dari batang tepi atas dan batang tepi bawah yang dihubungkan secara kaku dengan batang vertikal pada setiap jarak tertentu. Uniknya rangka *Vierendeel* ini tidak mempunyai batang diagonal, sehingga merupakan struktur berbentuk segiempat yang labil. Berbeda dengan rangka batang pada umumnya dimana terdapat joint fleksibel yang mampu menahan gaya geser dan momen. Kekakuan pada rangka *Vierendeel* akan tercipta apabila sambungan antara batang transversal dan batang horizontal kaku. Apabila struktur *Vierendeel* terbuat dari beton maka pada saat pengecoran dilakukan secara serempak agar terjadi sambungan yang monolit antara batang vertikal dan

antara batang vertikal dan tepi, sehingga tidak mengalami momen, rotasi dan pergeseran yang sangat berarti.

Struktur *Vierendeel* sudah cukup populer digunakan oleh sebagian negara di Eropa sebagai desain jembatan, struktur bertingkat banyak, penopang struktur atas yang memerlukan pencahayaan, sebagai eksterior dari suatu bangunan dan juga digunakan apabila dikehendaki peniadaan batang diagonal, sehingga struktur tampak lebih bersih. Dalam penggunaannya *Vierendeel* dapat dipasang kaca, material tembus cahaya, dan sebagai ventilasi udara.

Penggunaan rangka *Vierendeel* dari beton masih belum populer di negara Indonesia, hal ini disebabkan karena besar kemungkinan belum banyak informasi tentang perilaku (kekuatan, kekakuan dan daktilitas) rangka *Vierendeel* yang terbuat dari beton bertulang, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian eksperimental.

## 1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam tugas akhir dapat dirumuskan masalah sebagai berikut ini.

1. Apakah kekakuan dipengaruhi oleh variasi rasio jarak pengaku ( $a/h$ ) berdasarkan kurva hubungan beban-defleksi ( $P-\Delta$ ) balok *Vierendeel* ?
2. Bagaimanakah pengaruh variasi rasio jarak pengaku ( $a$ ) dari grafik momen-kelengkungan ( $M-\Phi$ ) terhadap faktor kekakuan ( $EI$ ), kekuatan dan daktilitas balok *Vierendeel* ?

3. Bagaimanakah ragam kegagalan yang terjadi pada tiap elemen balok berdasarkan kapasitas elemen dengan variasi ( $a/h$ ) yang berbeda ?
4. Bagaimanakah pola kerusakan balok beton *Vierendeel* yang terjadi pada masing - masing variasi ( $a/h$ ) ?

### 1.3. Tujuan penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui perilaku rangka *Vierendeel* yang berupa rangkaian struktur beton bertulang, yaitu untuk :

1. mendapatkan pengaruh variasi rasio jarak pengaku ( $a$ ) terhadap nilai kekakuan ( $k$ ) berdasar grafik hubungan beban-defleksi ( $P-\Delta$ ) balok *Vierendeel*,
2. mengetahui besar pengaruh variasi rasio jarak pengaku ( $a$ ) dari grafik momen-kelengkungan ( $M-\Phi$ ) terhadap faktor kekakuan ( $EI$ ), kekuatan dan daktilitas balok *Vierendeel*,
3. mengetahui ragam kegagalan yang terjadi pada tiap elemen balok berdasarkan kapasitas elemen dengan variasi ( $a/h$ ) yang berbeda, dan
4. mempelajari pola kerusakan balok beton *Vierendeel* yang terjadi pada masing - masing variasi ( $a/h$ ).

### 1.4. Manfaat Penelitian

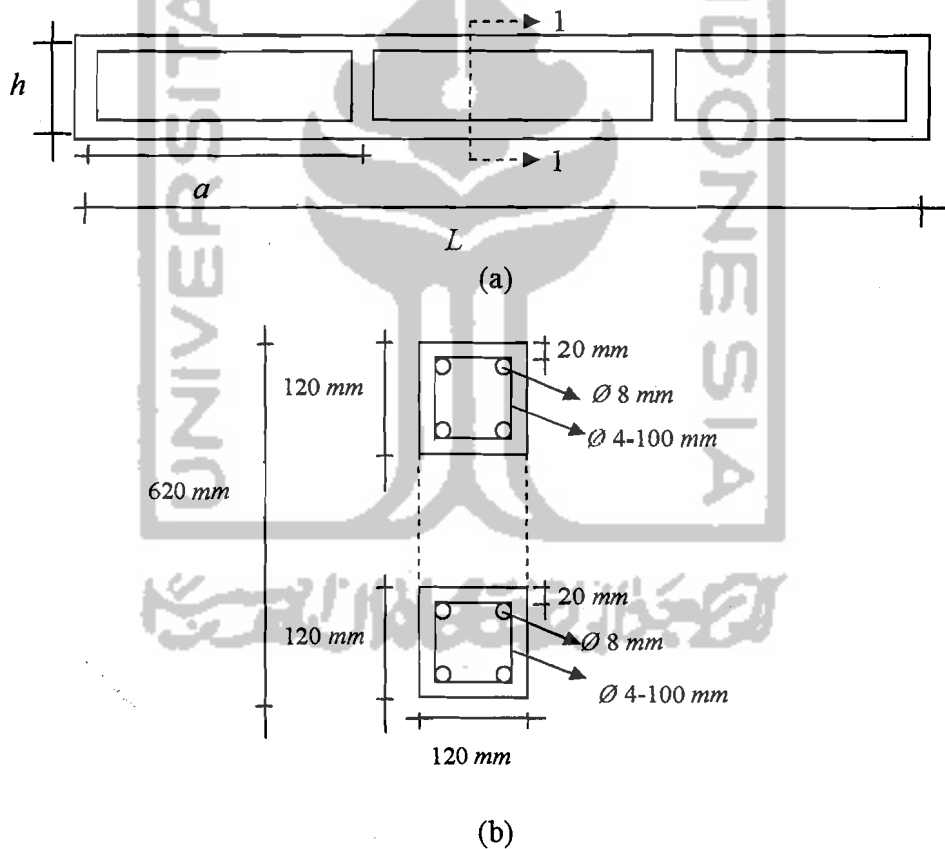
Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat :

1. mengetahui informasi variasi jarak batang transversal sehingga dapat digunakan dalam perencanaan struktur balok beton *Vierendeel*, dan
2. menjadikan pertimbangan pada perencanaan struktur balok beton *Vierendeel* di lapangan.

### 1.5. Batasan masalah

Pada penelitian ini yang diteliti adalah variasi jarak pengaku lateral ( $a$ ) terhadap tinggi ( $h$ ) balok beton *vierendeel* dengan batasan masalah sebagai berikut ini.

1. Pada pengujian balok *Vierendeel* digunakan tumpuan sederhana (sendi-rol) dan pada benda uji menggunakan beton bertulang berdimensi  $(120 \times 120)$  mm panjang bentang  $3000$  mm dengan model benda uji ditunjukkan pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1** (a) Tampang benda uji balok *Vierendeel*  
(b) Potongan (1 - 1)