

KAJIAN ALTERNATIF MUTU BETON PADA STRUKTUR BALOK RUSUNAWA SADANG SERANG

RAHMA WIDYA DESTIAN¹, BERNARDINUS HERBUDIMAN²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: rahmawidyadestian13@gmail.com¹

ABSTRAK

Pada daerah padat penduduk seperti di Kota Bandung ini lahan untuk membangun rumah sudah mulai sulit ditemukan, maka pembangunan rumah susun (rusun) menjadi alternatif agar masyarakat tetap mempunyai tempat tinggal. Struktur dengan menggunakan material beton bertulang menjadi pilihan untuk membangun rumah susun (rusun) karena mempunyai kekuatan yang baik, bahan baku mudah di dapat, tahan terhadap api dan perawatannya yang mudah. Kajian alternatif mutu beton dilakukan pada balok dimensi 450×350 mm dengan mutu beton f_c 20 MPa yang ditingkatkan menjadi f_c 35 MPa. Dengan mutu beton yang ditingkatkan diharapkan dimensi struktur balok dan dapat di perkecil dan akan terjadi peningkatan dalam kekuatan struktur. Penelitian dilakukan dengan menghitung preliminary design terlebih dahulu lalu pemodelan dan analisa dilakukan menggunakan aplikasi Etabs. Sehingga didapatkan dengan menggunakan mutu f_c 35 MPa dimensi balok dapat di perkecil menjadi 350×250 MPa dan kekuatan struktur tetap aman.

Kata kunci: Beton Bertulang, Rumah Susun, Struktur Gedung

ABSTRACT

In densely populated areas such as the city of Bandung, land for building houses is starting to become difficult to find, so building flats is an alternative so that people still have a place to live. Structures using reinforced concrete materials are an option for building flats because they have good strength, easy to obtain raw materials, are fire resistant and easy to maintain. The study of alternative concrete quality was carried out on beams of dimensions 450×350 mm with a concrete quality of f_c 20 MPa which was increased to f_c 35 MPa. With improved concrete quality, it is hoped that the dimensions of the beam structure can be reduced and there will be an increase in structural strength. The research was carried out by calculating the preliminary design first, then modeling and analysis was carried out using the Etabs application. So it is obtained that by using FC quality 35 MPa the beam dimensions can be reduced to 350×250 MPa and the strength of the structure remains safe.

Key words: Reinforced Concrete, Flats, Building Structure

1. PENDAHULUAN

Pada daerah pada penduduk seperti di Kota Bandung ini, sudah jarang lahan untuk membangun tempat tinggal, maka rumah susun (rusun) menjadi alternatif agar masyarakat tetap mempunyai tempat tinggal. Struktur yang menggunakan material beton bertulang menjadi pilihan untuk membangun rumah susun (rusun) karena mempunyai kekuatan yang baik, bahan baku mudah di dapat, tahan terhadap api, dan perawatannya yang mudah. Material beton bertulang pada dasarnya merupakan gabungan material beton dan baja tulangan. Penggabungan ini bertujuan untuk mengatasi kelemahan material beton dalam menahan tarik.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Struktur

Struktur adalah komponen dasar dari sebuah bangunan atau objek konstruksi yang memberikan kekuatan dan stabilitas pada bangunan tersebut. Struktur meliputi elemen-elemen yang terdiri dari rangka, kolom, balok, dinding, dan lantai yang disusun dan dihubungkan secara sistematis untuk membentuk bangunan yang kokoh dan stabil. Struktur dapat dibuat dari berbagai bahan seperti, beton baja, kayu, dan bahan lainnya, tergantung pada kebutuhan dan karakteristik bangunan yang akan dibangun. Struktur yang baik dan tepat dapat menjamin keamanan dan kenyamanan penghuni atau pengguna bangunan, serta dapat menahan beban yang diberikan pada bangunan tersebut.

2.3 Material Beton Bertulang

Beton bertulang terdiri dari bahan beton dan baja. Beton dan baja membentuk material komposit dengan ikatan diantaranya disebut dengan kelekatan. Penggabungan dua material ini adalah untuk mengatasi kelemahan beton dalam menahan gaya tarik. Material beton bertulang banyak digunakan pada konstruksi bangunan di Indonesia. Material ini mempunyai banyak kelebihan dibandingkan material bangunan lainnya, diantaranya:

1. Lebih murah
2. Mudah dibentuk (terkait dengan fungsi arsitektur)
3. Ketahanan terhadap api yang tinggi
4. Mempunyai kekakuan yang tinggi
5. Biaya perawatan yang rendah
6. Material pembentuknya mudah diperoleh

Namun, ada kekurangan material beton dibandingkan material bangunan lainnya, yaitu dalam hal:

1. Kekuatan tariknya rendah
2. Membutuhkan bekisting atau cetakan serta penumpu sementara selama konstruksi
3. Rasio kekuatan terhadap berat yang rendah
4. Stabilitas volumenya relative rendah

2.3 Prosedur Desain Berdasarkan SNI 2847-2019

Elemen struktur dan struktur harus selalu didesain untuk dapat memikul beban berlebih dengan besaran tertentu, di luar beban yang duharapkan terjadi dalam kondisi normal. Kapasitas cadangan tersebut diperlukan untuk mengantisipasi kemungkinan adanya faktor *overload* (beban berlebih) dan faktor *undercapacity*.

Overload terjadi akibat:

1. Perubahan fungsi struktur
2. *Underestimate* pengaruh beban karena penyederhanaan perhitungan
3. Urutan dan metode konstruksi

Undercapacity dapat terjadi akibat:

1. Variasi kekuatan material
2. *Workmanship* yang kurang baik
3. Tingkat pengawasan yang lemah

3. METODE PENELITIAN

Proses penelitian ini dilakukan dengan serangkaian metode yaitu:

1. Menghitung *preliminary design* sesuai dengan panduan SNI 2847-2019

2. Melakukan pemodelan struktur menggunakan Etabs, untuk pembebanan disesuaikan dengan SNI 1726-2019
3. Analisa kebutuhan tulangan pada daerah tumpuan dan daerah lapangan struktur balok
4. Jika hasil analisa tidak memenuhi syarat, maka kembali lagi pada perhitungan *preliminary design*

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Bangunan

Fungsi bangunan adalah rumah susun 5 lantai dengan luas $\pm 1093,44 \text{ m}^2$ tinggi bangunan 14,55 m. Data yang akan digunakan pada penelitian ini antara lain:

Jenis tanah = sedang

Dimensi balok = $500 \times 300 \text{ mm}$

Mutu beton = $f_c 20 \text{ MPa}$

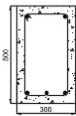
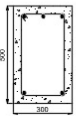
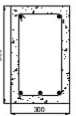
Tulangan utama = 5D16

Tulangan sengkang = $\emptyset 10-160 \text{ mm}$

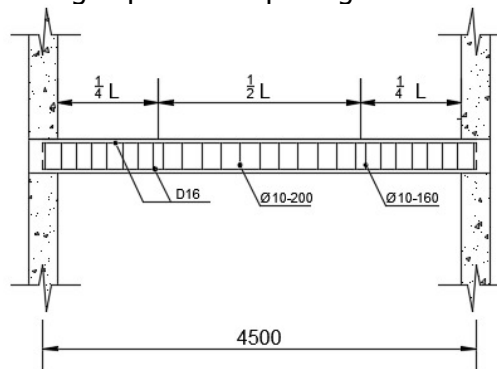
Mutu baja tulangan = BJTS 420 dan BJTP 280

Detail penulangan balok eksisting dengan mutu beton $f_c 20 \text{ Mpa}$ seperti pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Detail Penulangan Balok Eksisting

TABEL TULANGAN BALOK $f_c' 20$ (EKSISTING) MPa			
DIMENSI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN
450x350			
TULATAS	2D16	3D16	2D16
TUL.TENGAH	-	-	-
TUL.BAWAH	3D16	2D16	3D16
SENGKANG	$\emptyset 10-160$	$\emptyset 10-200$	$\emptyset 10-160$

Untuk gambar potongan melintang dapat dilihat pada gambar 4.1



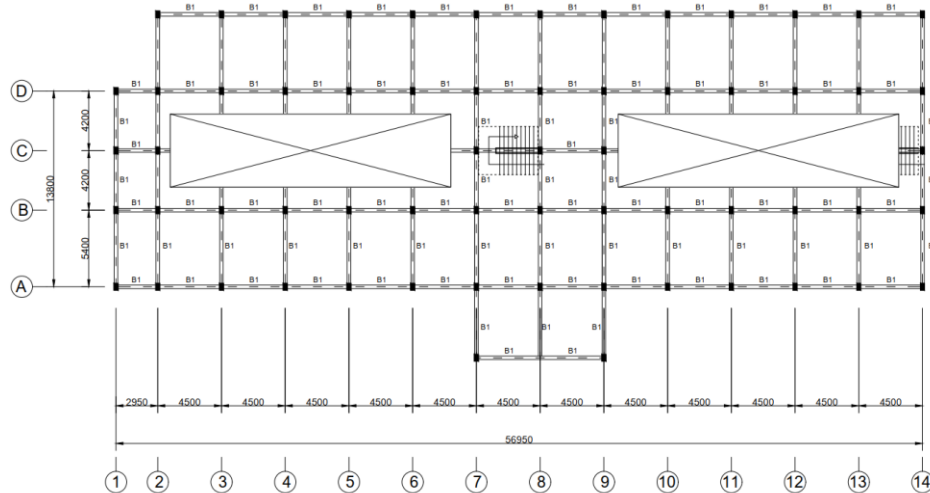
Gambar 4. 1 Potongan Melintang Balok Eksisting

4.2 Preliminary Design Balok

Dimensi balok eksisting pada mutu beton f_c 20 Mpa adalah 450×350 mm. Dari hasil preliminary design untuk h dari $l/16$ minimumnya 350 mm dan b dari $h/2$ minimumnya 200 mm, maka dimensi balok untuk f_c 35 MPa adalah 350×250 mm

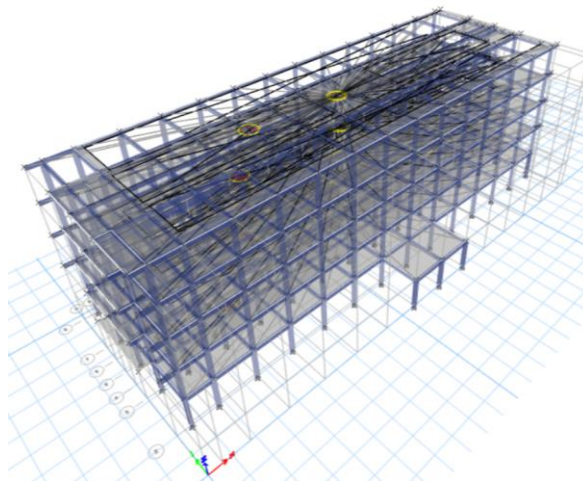
4.3 Pemodelan Struktur

Berikut gambar denah balok dimensi 350×250 mm tipikal lantai 2-5



Gambar 4. 2 Denah Balok Tipikal 2-5

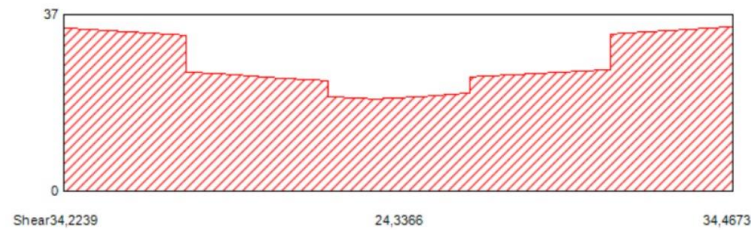
Hasil pemodelan 3D dengan f_c 35 MPa dan dimensi balok 350×250 mm ditunjukkan pada gambar 4.3



Gambar 4. 3 Pemodelan 3D

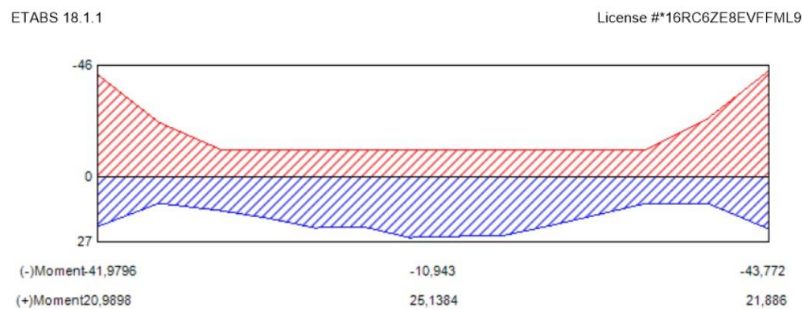
4.4 Analisa Kebutuhan Tulangan

Hasil *output* gaya geser pada balok menggunakan mutu beton f_c 35 MPa ditunjukkan pada gambar 4.3



Gambar 4. 4 Gaya Geser

Untuk hasil *output* gaya dalam momen pada balok menggunakan mutu beton f_c 35 MPa ditunjukkan pada gambar 4.4



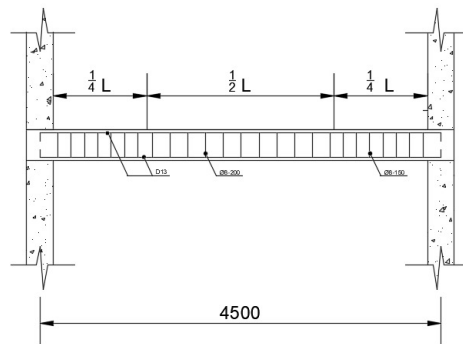
Gambar 4. 5 Gaya Dalam Momen

Sehingga hasil analisa penulangan dengan mutu beton f_c 35 MPa menggunakan diameter 13 untuk tulangan utama dan diameter 8 untuk tulangan sengkang, detail penulangan balok dapat di lihat pada gambar 4.5

Tabel 4. 2 Detail Penulangan Balok f_c 35 MPa

TABEL TULANGAN BALOK f_c 35 MPa			
DIMENSI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN
350x250			
TUL.ATAS	3D13	2D13	3D13
TUL.TENGAH	-	-	-
TUL.BAWAH	2D13	2D13	2D13
SENGKANG	Ø8-150	Ø8-200	Ø8-150

Gambar potongan melintang balok untuk f_c 35 MPa dapat dilihat pada gambar 4.5 dimana jarak untuk daerah tumpuan adalah 150 mm dan jarak untuk daerah lapangan adalah 200 mm



Gambar 4. 6 Potongan Melintang Balok f_c 35 MPa

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Peningkatan mutu beton dari f_c 20 Mpa ke mutu beton f_c 35 Mpa dapat berpengaruh dalam perubahan dimensi struktur balok dan struktur bangunan tetap aman.
2. Perubahan mutu beton dan dimensi akan berpengaruh pada jumlah tulangan yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Imran, Iswandi,. dan Zulkifli, Ediansyah. (2019). Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang. Bandung: ITB Press.
- Marselino Liang, (A),. dan Koespiadi (K). (2019). *Pengaruh Mutu Material Beton Terhadap Efisiensi Biaya Pembangunan Gedung Bertingkat*, 3(1), 2.
- Natalia, Monika (M) dkk. (2019). *Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Berdasarkan BCWP dan AHSP SNI 2016*, 16(2), 95-99.
- Agita, Kabdiyono, Era (E) & Winita, Asri (A). (2019). *Strudi Komparasi Penulangan Gedung 8 Lantai Dengan SNI 1726-2012 Dan SNI 1726-2019* 2(1), 5-7.
- Wang, C.K, dan Salmon, C.G. (1990). Desain Beton Bertulang Edisi ke 4 Jilid 1, Jakarta: Erlangga.
- Tri, Mulyono. (2004). Buku Teknologi Beton. Yogyakarta (ID): Andy Offset.
- Ferguseon, P.M., (1986), Dasar-dasar Beton Bertulang, Edisi ke 4, Jakrta: Erlangga
- SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung
- SNI 2052-2017 Spesifikasi Untuk Baja Tulangan
- SNI 1721-2020 Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain
- SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung