

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.1 Penelitian Tentang Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> dan <i>Bestmittel</i>	6
2.2 Penelitian yang Akan Dilakukan	9
2.3 Perbandingan Penelitian	10
2.4 Keaslian Penelitian	14
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Beton	15
3.1.1 Bahan Penyusun Beton	16
3.2 Bahan Tambah	20
3.3 Perencanaan Adukan Beton	23
3.4 Silinder Sebagai Benda Uji Tekan	23
3.5 Balok Sebagai Benda Uji Lentur	23
3.5.1 Balok Beton Bertulang Persegi	23

3.5.1 Penulangan Pada Balok Bertulang	24
3.6 Pengujian Benda Uji	27
3.6.1 Uji Kuat Tekan	27
3.6.1 Uji Tarik Baja	27
3.6.1 Uji Kuat Lentur	28
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Tinjauan Umum	34
4.2 Alat Pengujian	34
4.3 Tahapan Penelitian	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Tinjauan Umum	43
5.2 Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat Halus	43
5.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air	43
5.2.2 Uji Kandungan Lumpur Agregat Halus	44
5.2.3 Modulus Halus Butir Agregat Halus	45
5.3 Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat Kasar	47
5.3.1 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air	47
5.2.3 Modulus Halus Butir Agregat Kasar	48
5.4 <i>Mix Design</i> Beton	49
5.5 Perhitungan Kuat Tekan Beton	57
5.5.1 Perhitungan Volume <i>Mix Design</i> Benda Uji Silinder	57
5.5.2 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	59
5.5.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan	60
5.6 Perhitungan Kuat Lentur Balok Bertulang	73
5.6.1 Perhitungan Pembebanan Rencana Dan Penulangan	73
5.6.2 Perhitungan Volume <i>Mix Design</i> Benda Uji Balok Bertulang	79
5.6.3 Pengujian Balok Bertulang Eksperimental	80
5.6.4 Hubungan Beban Dan Lendutan Hasil Eksperimental	82
5.6.5 Pola Retak Pada Balok Bertulang	87

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan 92

6.2 Saran 94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Akan Dilakukan	11
Tabel 3.1 Komposisi Utama Semen	16
Tabel 3.2 Batas-Batas Gradasi Agregat Kasar Untuk Maksimal 19 mm	18
Tabel 3.3 Batasan Gradasi Untuk Agregat Halus	19
Tabel 3.4 Sifat Mekanis Baja Struktural	28
Tabel 4.1 Peralatan Pembuatan Benda Uji	35
Tabel 4.2 Alat Pengujian Benda Uji	35
Tabel 4.3 Jumlah Benda Uji Silinder	37
Tabel 4.4 Jumlah Benda Uji Balok	37
Tabel 5.1 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus	44
Tabel 5.2 Data Pengujian Kandungan Lumpur Pada Agregat Halus	44
Tabel 5.3 Modulus Halus Butir Agregat Halus	45
Tabel 5.4 Gradasi Pasir	46
Tabel 5.5 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar	47
Tabel 5.6 Modulus Halus Butir Agregat Kasar	48
Tabel 5.7 Rekapitulasi <i>Mix Design</i> Beton Menggunakan Metode SNI 03-2834-2000 Mutu 20 MPa	54
Tabel 5.8 Rekapitulasi <i>Mix Design</i> Beton Menggunakan Metode SNI 03-2834-2000 Mutu 25 MPa	55
Tabel 5.9 Rekapitulasi <i>Mix Design</i> Beton Menggunakan Metode SNI 03-2834-2000 Mutu 30 MPa	56
Tabel 5.10 Rekap Hasil <i>Mix Design</i> Silinder Beton	58
Tabel 5.11 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	59
Tabel 5.12 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 20 MPa 3 Hari	60
Tabel 5.13 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 20 MPa 7 Hari	61
Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 20 MPa 14 Hari	61
Tabel 5.15 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 25 MPa 3 Hari	62
Tabel 5.16 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 25 MPa 7 Hari	62

Tabel 5.17 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 25 MPa 14 Hari	63
Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 30 MPa 3 Hari	63
Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 30 MPa 7 Hari	64
Tabel 5.20 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal 30 MPa 14 Hari	64
Tabel 5.21 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 20 MPa 3 Hari	65
Tabel 5.22 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 20 MPa 7 Hari	65
Tabel 5.23 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 20 MPa 14 Hari	66
Tabel 5.24 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 25 MPa 3 Hari	66
Tabel 5.25 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 25 MPa 7 Hari	67
Tabel 5.26 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 25 MPa 14 Hari	67
Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 30 MPa 3 Hari	68
Tabel 5.28 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 30 MPa 7 Hari	69
Tabel 5.29 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Bahan Tambah 30 MPa 14 Hari	69
Tabel 5.30 Penulangan Benda Uji	74
Tabel 5.31 Hasil Uji Kuat Tare Baja	75
Tabel 5.32 Rekap Hasil Perhitungan Nilai Pembebanan Pada Balok	77
Tabel 5.33 Rekap Hasil Mix Design Balok Bertulang	80
Tabel 5.34 Rekap Hasil Pembebanan Uji Teoritis Dan Eksperimental	81
Tabel 5.35 Rekapitulasi Lendutan Maksimum Benda Uji	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen	20
Gambar 3.2 Penampang Balok Persegi Dengan Menggunakan Tulangan Tunggal	24
Gambar 3.3 Regangan dan Tegangan Balok Tulangan Tunggal	24
Gambar 3.4 Grafik Hubungan Antara Tegangan – Regangan Baja	28
Gambar 3.5 Model Pembebanan Balok Dengan sistem Satu Titik	29
Gambar 3.6 Model Pembebanan Balok Dengan sistem Dua Titik	29
Gambar 3.7 Seketsa Pengujian Lentur Pada Balok Bertulang	29
Gambar 3.8 Momen Dan Lendutan Pada Balok	30
Gambar 3.9 Hubungan Beban Dan Lendutan	30
Gambar 3.10 Grafik Hubungan Antara Beban Lendutan Balok	31
Gambar 4.1 Penampang Silinder Beton	38
Gambar 4.2 Penampang B, H dan L Balok Bertulang	38
Gambar 4.3 Titik Pembebanan	40
Gambar 4.4 Seketsa Pengujian Balok	40
Gambar 4.5 Seketsa Pengujian Balok Setelah Dilakukan Uji Kuat Lentur	41
Gambar 4.6 <i>Flow Chart</i> Tahapan Penelitian	42
Gambar 5.1 Gradasi Agregat Halus Daerah 2	46
Gambar 5.2 Gradasi Agregat Kasar Daerah 2	49
Gambar 5.3 Penentuan Faktor Air Semen	50
Gambar 5.4 Penentuan Presentase Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Digunakan Pada Penelitian	52
Gambar 5.5 Penentuan Berat Isi Beton Basah	53
Gambar 5.6 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Normal Dan Beton Tambah 20 MPa Pada Umur 3 hari, 7 Hari dan 14 Hari	70
Gambar 5.7 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Normal Dan Beton Tambah 25 MPa Pada Umur 3 hari, 7 Hari dan 14	

Hari	71
Gambar 5.8 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Normal Dan Beton Tambah 30 MPa Pada Umur 3 hari, 7 Hari dan 14 Hari	72
Gambar 5.9 Dimensi Benda Uji Memanjang	73
Gambar 5.10 Dimensi Benda Uji Melintang	76
Gambar 5.11 Rencana Penulangan Geser	79
Gambar 5.12 Model Pembebanan Benda Uji	80
Gambar 5.13 Grafik Perbandingan Kuat Lentur Balok Beton Bertulang	82
Gambar 5.14 Hubungan Beban – Lendutan BNM20	83
Gambar 5.15 Hubungan Beban – Lendutan BNM25	83
Gambar 5.16 Hubungan Beban – Lendutan BNM30	84
Gambar 5.17 Hubungan Beban – Lendutan BBTM20	84
Gambar 5.18 Hubungan Beban – Lendutan BBTM25	84
Gambar 5.19 Hubungan Beban – Lendutan BBTM30	85
Gambar 5.20 Benda Uji BNM20 Tampak Depan Setelah Dibebeani	87
Gambar 5.21 Pola Retak BNM20	87
Gambar 5.22 Benda Uji BNM25 Tampak Depan Setelah Dibebeani	88
Gambar 5.23 Pola Retak BNM25	88
Gambar 5.24 Benda Uji BNM30 Tampak Depan Setelah Dibebeani	88
Gambar 5.25 Pola Retak BNM30	88
Gambar 5.26 Benda Uji BBTM20 Tampak Depan Setelah Dibebeani	89
Gambar 5.27 Pola Retak BBTM20	89
Gambar 5.28 Benda Uji BBTM25 Tampak Depan Setelah Dibebeani	89
Gambar 5.29 Pola Retak BBTM25	90
Gambar 5.30 Benda Uji BBTM30 Tampak Depan Setelah Dibebeani	90
Gambar 5.31 Pola Retak BBTM30	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Perhitungan Dan Pengujian Agregat	99
Lampiran II	Perhitungan Dan Pengujian Kuat Tekan	112
Lampiran III	Perhitungan Dan Pengujian Kuat Tarik Baja	117
Lampiran IV	Perhitungan Dan Pengujian Kuat Lentur Balok Bertulang	119
Lampiran V	Dokumentasi	138

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_s	: Luas tulangan tarik
h	: Tinggi balok
d	: Tinggi pada balok pada tepi serat
b	: Lebar balok
a	: Tinggi tegangan pada beton
c	: Jarak antara garis netral dan tepi serat beton
β	: Faktor pembentuk tegangan beton tekan persegi
\mathcal{E}_y	: Tegangan baja batas
\mathcal{E}_s	: Regangan tulangan tekan
\mathcal{E}_c	: Regangan pada tepi serat yang tertekan
E_s	: Modulus elastis baja tulangan
T	: Gaya tarik
C	: Gaya tekan
M_n	: Momen nominal
f'_s	: Tegangan pada tulangan baja yang tertarik
V_n	: Gaya geser nominal
V_c	: Gaya geser beton tanpa tulangan
V_s	: Gaya tulangan geser
V_u	: Gaya geser pada ujung bentang
\emptyset	: Faktor reduksi
S	: Jarak sengkang
A	: Luas tampang, mm ²
f'_c	: Kuat desak beton, Mpa
f'_y	: Kuat Tarik baja, Mpa
σ	: Tegangan, (N/mm ²)
ε	: Regangan
P	: Beban Maksimum

- D : Diameter Benda Uji
- M : Margin, MPa
- k : Deviasi Standar
- f'_{cr} : kuat tekan rata-rata yang direncanakan, MPa
- W_h : Perkiraan Jumlah air untuk agregat halus
- W_k : Perkiraan jumlah air untuk agregat kasar
- BJ_{AG} : Berat jenis agregat gabungan
- BJ_{AH} : Berat jenis agregat halus
- BJ_{AK} : Berat jenis agregat kasar
- $\% AH$: Prosentase agregat halus
- $\% AK$: Prosentase agregat kasar