

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 BETON	6
2.1.1 Definisi	6
2.1.2 Sifat-sifat Beton	7
2.1.3 Komposisi Beton	8
2.1.4 Perilaku Sifat dan Karakteristik Beton	10
2.2 AGREGAT	12
2.2.1 Klasifikasi Agregat	12
2.2.2 Syarat Agregat Yang Akan Digunakan	15
2.2.3 Sifat-Sifat Agregat	17
2.2.4 Unsur Kimia Yang Terkandung Pada Agregat Halus	20
2.3 SEMEN PORTLAND	21
2.3.1 Syarat Mutu Semen Portland	22
2.3.2 Klasifikasi Semen Portland	25
2.4 BAHAN PENGISI (<i>Filler</i>)	26
2.5 AIR	28
2.6 PIROPILIT	29
2.6.1 Definisi	29
2.6.2 Pengaktifan Mineral Piropilit	31
2.6.3 Pengaruh Piropilit Pada Kekuatan Beton	33
2.7 PERENCANAAN CAMPURAN DAN PENGUJIAN BETON	34
2.7.1 Kekuatan Tekan	34
2.7.2 Workabilitas	35
2.7.3 Durabilitas	35
2.7.4 Kuat Lentur Beton	36

2.8 PENELITIAN TERDAHULU TERHADAP PIROPILIT	41
2.9 HIPOTESIS.....	44

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 TEMPAT PEMBUATAN BENDA UJI DAN PENELITIAN	45
3.2 BAHAN DAN PERALATAN YANG DIGUNAKAN.....	45
3.2.1 Bahan Yang Digunakan Untuk Penelitian.....	45
3.2.2 Peralatan Yang Digunakan Untuk Penelitian	45
3.3 METODE PENGAMBILAN DATA	47
3.3.1 Perhitungan Kuat Lentur Balok 10 cm x 15 cm x 75 cm, Hasil Pengujian Laboratorium	47
3.3.2 Perhitungan Kuat Tekan Benda Uji Silinder Diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, Hasil Pengujian Laboratorium.....	50
3.3.3 Perhitungan Kuat Lentur Balok 150 mm x 150 mm x 750 mm Secara Analitis	51
3.4 KERANGKA PENELITIAN.....	53
3.5 RANCANGAN PENELITIAN.....	54
3.6 VARIABEL PENELITIAN.....	54
3.7 METODE ANALITIS STATISTIK.....	55

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 PENGUJIAN AGREGAT HALUS	58
4.1.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	58
4.1.2 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	59
4.1.3 Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus.....	61
4.1.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	63
4.2 PENGUJIAN AGREGAT KASAR.....	65
4.2.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	65
4.2.2 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	66
4.2.3 Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar.....	68
4.2.4 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	70
4.3 PENGUJIAN PIROPILIT	72
4.3.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Piropilit.....	72
4.3.2 Pengujian Berat Isi Piropilit	73
4.3.3 Pengujian Analisa Ayak Piropilit	75
4.3.4 Pengujian Kadar Air Piropilit	77
4.4 PERHITUNGAN RANCANGAN CAMPURAN BETON (<i>Mix Design</i>)	79
4.5 PENGUJIAN SIFAT FISIK BETON SEGAR	84
4.5.1 Pengujian <i>Slump</i>	84

4.6	PENGUJIAN SIFAT FISIK BETON KERAS	86
4.6.1	Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton.....	86
4.6.2	Pengujian Kuat Lentur Balok Beton.....	94
4.7	PERHITUNGAN KUAT LENTUR BALOK SECARA ANALITIS	99
4.8	PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN	102
4.8.1	Uji Anova Dua Arah Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Piropilit Umur 28 Hari.....	102
	A. Uji Anova Menggunakan Pembanding Nilai Kuat Lentur Hasil Perhitungan Analitis Tanpa Reduksi Kekuatan ($\emptyset$).....	102
	B. Uji Anova Menggunakan Pembanding Nilai Kuat Lentur Hasil Perhitungan Analitis Dengan Reduksi Kekuatan ($\emptyset$).....	106
4.8.2	Analisis Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Variasi Kadar Piropilit Pada Umur 28 dan 56 Hari Menggunakan Persamaan Regresi.....	110
4.8.3	Analisis Kuat Lentur Beton Pada Berbagai Variasi Kadar Piropilit Pada Umur 28 Menggunakan Persamaan Regresi	113
4.8.4	Persentase Perubahan Nilai Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton Hasil Pengujian Akibat Pengaruh Penggunaan Piropilit	115
4.8.5	Persentase Perbedaan Kekuatan Lentur Antara Perhitungan Secara Analitis Dengan Pengujian Laboratorium	117
4.8.6	Analisa Penyebab Terjadinya Perubahan Nilai Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton Piropilit.....	120

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	KESIMPULAN	124
5.2	SARAN.....	125

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1	Perencanaan Umur Benda Uji Penelitian. 4
Tabel 2.1	Syarat Kimia Utama Semen Portland..... 23
Tabel 2.2	Syarat Kimia Tambahan ^{a)} Semen Portland..... 23
Tabel 2.3	Syarat Fisika Utama Semen Portland..... 24
Tabel 2.4	Syarat Fisika Tambahan ^{a)} Semen Portland 24
Tabel 2.5	Syarat Gradasi Bahan Pengisi (<i>filler</i>)..... 26
Tabel 2.6	Tipe <i>Filler</i> Berdasarkan Sifatnya..... 27
Tabel 3.1	Perencanaan Jumlah Benda Uji Penelitian 54
Tabel 3.2	Ringkasan Anova Dua Arah 56
Tabel 4.1	Data Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus 58
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus 58
Tabel 4.3	Data Dan Hasil Perhitungan Berat Isi Agregat Halus Cara <i>RODDED</i> 60
Tabel 4.4	Data Dan Hasil Perhitungan Berat Isi Agregat Halus Cara <i>SHOVELED</i> 60
Tabel 4.5	Data Dan Hasil Perhitungan Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus... 61
Tabel 4.6	Data Dan Hasil Perhitungan Pengujian Kadar Air Agregat Halus 64
Tabel 4.7	Data Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar 65
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar 65
Tabel 4.9	Data Dan Hasil Perhitungan Berat Isi Agregat Kasar Cara <i>RODDED</i> 67
Tabel 4.10	Data Dan Hasil Perhitungan Berat Isi Agregat Kasar Cara <i>SHOVELED</i> 67
Tabel 4.11	Data Dan Hasil Perhitungan Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar ... 68
Tabel 4.12	Data Dan Hasil Perhitungan Pengujian Kadar Air Agregat Kasar..... 70
Tabel 4.13	Data Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Piropilit 72
Tabel 4.14	Hasil Perhitungan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Piropilit..... 72
Tabel 4.15	Data Dan Hasil Perhitungan Berat Isi Piropilit Cara <i>RODDED</i> 74
Tabel 4.16	Data Dan Hasil Perhitungan Berat Isi Piropilit Cara <i>SHOVELED</i> 74
Tabel 4.17	Data Dan Hasil Perhitungan Pengujian Analisa Ayak Piropilit 75
Tabel 4.18	Data Dan Hasil Perhitungan Pengujian Kadar Air Piropilit 77
Tabel 4.19	Formulir Perencanaan Beton Normal..... 79
Tabel 4.20	Kebutuhan Bahan Pembuatan Beton..... 81
Tabel 4.21	Kebutuhan Bahan Pembuatan Benda Uji Dengan 0% Piropilit..... 82
Tabel 4.22	Kebutuhan Bahan Pembuatan Benda Uji Dengan 5% Piropilit..... 83
Tabel 4.23	Kebutuhan Bahan Pembuatan Benda Uji Dengan 10% Piropilit..... 83
Tabel 4.24	Kebutuhan Bahan Pembuatan Benda Uji Dengan 15% Piropilit..... 83
Tabel 4.25	Kebutuhan Bahan Pembuatan Benda Uji Dengan 20% Piropilit..... 83
Tabel 4.26	Data Dan Hasil Pengujian <i>Slump</i> 84
Tabel 4.27	Data Profil Benda Uji Silinder Beton..... 88
Tabel 4.28	Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Umur 7 Hari 89
Tabel 4.29	Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Umur 14 Hari 89
Tabel 4.30	Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Umur 28 Hari 90
Tabel 4.31	Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Umur 56 Hari 91
Tabel 4.32	Data Profil Benda Uji Balok Beton..... 94

Tabel 4.33	Hasil Pengujian Kuat Lentur Benda Uji Balok Beton	96
Tabel 4.34	Kuat Lentur (σ) Balok Beton Umur 28 Hari Secara Analitis	100
Tabel 4.35	Data Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton dan Hasil Perhitungan Analitis Tanpa Reduksi Kekuatan ($\emptyset$)	102
Tabel 4.36	Perhitungan Anova Dua Arah Hasil Pengujian dan Perhitungan Analitis Tanpa Reduksi Kekuatan ($\emptyset$).....	104
Tabel 4.37	Data Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton dan Hasil Perhitungan Analitis Dengan Reduksi Kekuatan ($\emptyset$)	106
Tabel 4.38	Perhitungan Anova Dua Arah Hasil Pengujian dan Perhitungan Analitis Dengan Reduksi Kekuatan ($\emptyset$).....	108
Tabel 4.39	Persentase Pengaruh Piropilit Terhadap Kuat Tekan Umur 28 Hari ...	115
Tabel 4.40	Persentase Pengaruh Piropilit Terhadap Kuat Tekan Umur 56 Hari ...	115
Tabel 4.41	Persentase Pengaruh Piropilit Terhadap Kuat Lentur Umur 28 Hari...	115
Tabel 4.42	Persentase Perbedaan Kekuatan Lentur Antara Pengujian Dan Perhitungan Analitis Tanpa Reduksi Kekuatan ($\emptyset$).....	117
Tabel 4.43	Persentase Perbedaan Kekuatan Lentur Antara Pengujian Dan Perhitungan Analitis Dengan Reduksi Kekuatan ($\emptyset$)	118
Tabel 4.44	Karakter Antara Agregat Halus dengan Piropilit.....	120



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema susunan atom dari phyropilit (sumber : Keren, et al, 1994).....	32
Gambar 2.2 Diagram tegangan dan regangan serta gaya-gaya dalam beton.....	37
Gambar 2.3 Diagram pembebanan pada balok	39
Gambar 3.1 Pembebanan uji lentur balok (SNI 03-4431-1997)	48
Gambar 3.2 Diagram tegangan dan regangan serta gaya-gaya dalam beton.....	51
Gambar 3.3 Kerangka penelitian.....	53
Gambar 4.1 Grafik lengkung pengujian analisa gradasi agregat halus	62
Gambar 4.2 Grafik lengkung agregat halus ZONA 2.....	62
Gambar 4.3 Grafik lengkung pengujian analisa ayak agregat kasar.....	69
Gambar 4.4 Grafik lengkung agregat kasar Max 40 mm.....	69
Gambar 4.5 Grafik lengkung pengujian analisa gradasi piropilit.....	76
Gambar 4.6 Grafik lengkung piropilit terhadap agregat halus ZONA 2	76
Gambar 4.7 Pengujian <i>slump</i> beton.....	84
Gambar 4.8 Grafik hasil pengujian <i>slump</i>	85
Gambar 4.9 Skema pengujian kuat tekan beton	87
Gambar 4.10 Silinder beton setelah diuji kuat tekan	87
Gambar 4.11 Grafik nilai kuat tekan rata-rata beton normal (piropilit 0%)	91
Gambar 4.12 Grafik nilai kuat tekan rata-rata beton piropilit umur 28 hari	92
Gambar 4.13 Grafik nilai kuat tekan rata-rata beton piropilit umur 56 hari	92
Gambar 4.14 Skema pengujian kuat lentur beton	94
Gambar 4.15 Pola patahan balok beton bertulang	95
Gambar 4.16 Alat pengukur kuat lentur balok (<i>Proving Ring & Dial Gauge</i>)	97
Gambar 4.17 Grafik nilai kuat lentur rata-rata beton piropilit umur 28 hari.....	97
Gambar 4.18 Benda uji balok beton bertulang selesai diuji kuat lentur.....	98
Gambar 4.19 Grafik nilai kuat lentur rata-rata beton piropilit secara analitis tanpa menggunakan reduksi kekuatan ($\emptyset$).....	101
Gambar 4.20 Grafik nilai kuat lentur rata-rata beton piropilit secara analitis dengan menggunakan reduksi kekuatan ($\emptyset$)	101
Gambar 4.21 Persamaan regresi kuat tekan beton hasil pengujian umur 28 hari	110
Gambar 4.22 Persamaan regresi kuat tekan beton hasil pengujian umur 56 hari	110
Gambar 4.23 Nilai kuat tekan beton terbesar pada berbagai variasi kadar piropilit menggunakan persamaan regresi pada umur 28 hari.....	111
Gambar 4.24 Nilai kuat tekan beton terbesar pada berbagai variasi kadar piropilit menggunakan persamaan regresi pada umur 56 hari.....	112
Gambar 4.25 Persamaan regresi kuat lentur beton hasil pengujian umur 28 hari.....	113
Gambar 4.26 Nilai kuat lentur beton terbesar pada berbagai variasi kadar piropilit menggunakan persamaan regresi pada umur 28 hari.....	114
Gambar 4.27 Perbedaan kekuatan lentur antara pengujian dan perhitungan analitis tanpa reduksi kekuatan ($\emptyset$)	117
Gambar 4.28 Perbedaan kekuatan lentur antara pengujian dan perhitungan analitis dengan reduksi kekuatan ($\emptyset$).....	118

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Grafik Zona Gradasi Agregat Halus.....	x
Lampiran 2 Grafik Zona Gradasi Agregat Kasar.....	xiii
Lampiran 3 Grafik Zona Gradasi Piroplit	xvi

