

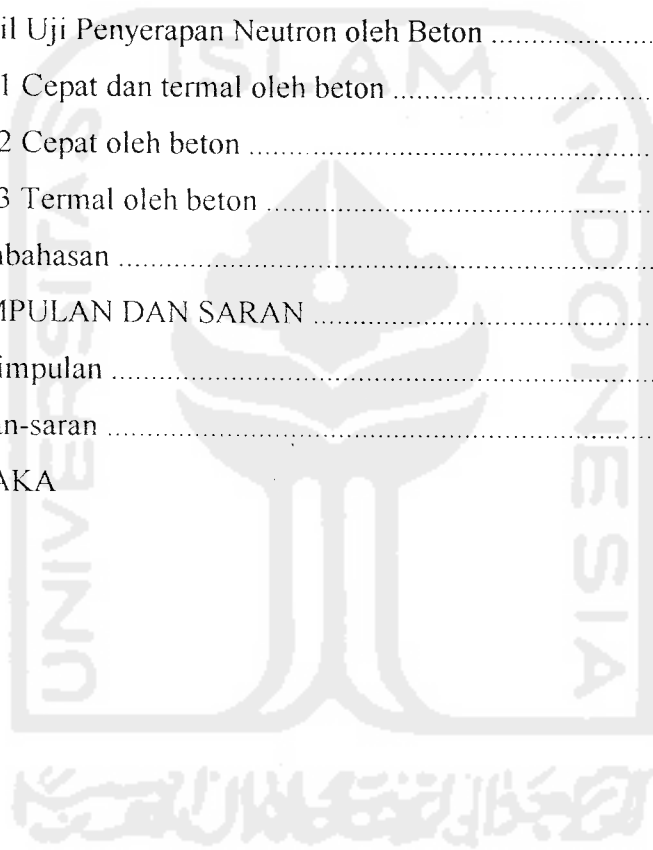
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
NOTASI YANG DIGUNAKAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Manfaat Penelitian .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Beton .....	5
2.2 Material Penyusun Beton .....	6
2.2.1 Semen .....	7
2.2.2 Agregat .....	8
2.2.3 Pasir .....	10
2.2.4 Air .....	11

2.3 Kekentalan .....	12
2.4 Workabilitas .....	14
2.5 Kuat Tekan Beton .....	15
2.6 Detektor .....	19
2.7 Ketentuan Menurut Metode "DRUEX" .....	21
2.8 Metode "DRUEX" .....	22
2.8.1 Perhitungan komposisi campuran beton .....	23
2.8.2 Penentuan perbandingan antara butiran halus (pasir) dan kasar (kerikil/batu pecah) .....	26
2.8.3 Penentuan perbandingan persentase butiran halus dan kasar .....	29
2.8.4 Penentuan proporsi agregat halus dan kasar .....	31
2.9 Analisa Daya Serap Beton K-225 dengan Variasi Agregat Kasar terhadap Radiasi Neutron .....	33
2.10 Analisa Daya Serap Beton dengan Agregat Limbah Kerak Tanur Tinggi terhadap Radiasi Neutron .....	34
BAB III. LANDASAN TEORI .....	35
3.1 Beton dengan Agregat Serpentin .....	35
3.2 Batuan Serpentin .....	35
3.3 Perhitungan Campuran Beton .....	36
3.3.1 Campuran beton dengan agregat serpentin .....	36
3.3.2 Campuran beton dengan agregat campuran .....	41
3.4 Radiasi .....	47
3.5 Interaksi Neutron dengan Materi .....	48
3.5.1 Hamburan lenting (Elastis) .....	48
3.5.2 Hamburan tak lenting (Tak Elastis) .....	49
3.5.3 Reaksi tangkapan .....	49

3.5.4 Reaksi fisi .....	50
3.6 Neutron .....	50
3.7 Tampang Lintang Reaksi Neutron .....	51
3.8 Deteksi Neutron .....	53
3.8.1 Detektor.....	54
3.8.2 Penguat Awal ("Preamplifier") .....	54
3.8.3 Penguat ("Amplifier") .....	55
3.8.4 Sumber Tegangan .....	55
3.8.5 Penganalisis Saluran Tunggal (SCA) .....	56
3.8.6 Pencacah ("Counter") dan Pengala ("Timer") .....	56
BAB IV METODE PENELITIAN .....	57
4.1 Persiapan Bahan Material .....	57
4.2 Alat Penelitian .....	58
4.2.1 Alat bantu untuk uji kuat tekan beton .....	58
4.2.2 Alat yang digunakan untuk radiasi neutron .....	59
4.3 Cara Penelitian .....	60
4.3.1 Hasil perhitungan campuran beton serpentin .....	61
4.3.2 Hasil perhitungan campuran beton dengan agregat campuran ....	62
BAB V PELAKSANAAN PENELITIAN .....	64
5.1 Umum .....	64
5.2 Pemeriksaan Material .....	64
5.2.1 Pemeriksaan agregat halus (pasir) .....	65
5.2.2 Pemeriksaan agregat kasar (kerikil) .....	68
5.3 Pembuatan Benda Uji .....	70
5.4 Rawatan .....	72
5.5 Pengujian .....	72
5.5.1 Pengujian kuat tekan .....	72

5.5.2 Pengujian daya serap radiasi neutron .....	72
BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	74
6.1 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	74
6.1.1 Hasil pemeriksaan berat jenis kubus .....	74
6.1.2 Hasil uji kuat tekan kubus .....	76
6.1.3 Perhitungan kuat tekan beton karakteristik .....	77
6.2 Hasil Uji Penyerapan Neutron oleh Beton .....	79
6.2.1 Cepat dan termal oleh beton .....	79
6.2.2 Cepat oleh beton .....	80
6.2.3 Termal oleh beton .....	81
6.3 Pembahasan .....	85
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	90
7.1 Kesimpulan .....	90
7.2 Saran-saran .....	91
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pelaksanaan Pengujian "Slump" .....	13
Gambar 2.2 Pengaruh faktor air-semen terhadap laju kenaikan kuat tekan beton ....	17
Gambar 2.3 Pengaruh suhu pada laju kenaikan kuat tekan beton .....	17
Gambar 2.4 Bentuk Pulsa yang Diharapkan dari Tabung BF <sub>3</sub> Berukuran Besar dengan Seluruh Energi Reaksi Terserap .....	20
Gambar 2.5 Spektrum dari Tabung BF <sub>3</sub> Berukuran Besar Saat "Wall Effect" Terjadi.....	21
Gambar 2.6 Grafik Kebutuhan Semen .....	24
Gambar 2.7 Analisis Granulometrik (Saringan) dari Butiran .....	28
Gambar 3.1 Analisis Granulometrik (Saringan) dari Butiran .....	45
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Peralatan Deteksi Neutron .....	53
Gambar 4.1 Skema Penempatan Benda Uji Radiasi Neutron .....	60
Gambar 6.1 Grafik Laju Cacah Energi Neutron (Termal + Cepat) Pada Beton Serpentin dan Beton Campuran .....	83
Gambar 6.2 Grafik Laju Cacah Energi Neutron Cepat pada Beton Serpentin dan Campuran .....	84
Gambar 6.3 Grafik Laju Cacah Energi Neutron Termal pada Beton Serpentin dan Beton Campuran .....	84
Gambar 6.4 Grafik Penyerapan Neutron Campuran (Termal + Cepat) Pada Beton Serpentin dan Beton Campuran .....	85
Gambar 6.5 Grafik Penyerapan Neutron Cepat pada Beton Serpentin dan Beton Campuran .....	85
Gambar 6.6 Grafik Penyerapan Neutron Termal pada Beton Serpentin dan Beton Campuran .....	86

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Kuat Tekan Beton .....	15
Tabel 2.2 Nilai-nilai K, Ks, Kp.....	29
Tabel 2.3 Nilai-nilai Koefisien Kekompakan $\gamma$ .....	32
Tabel 3.1 Analisa Butiran Pasir Serpentin Halus .....	37
Tabel 3.2 Analisa Butiran Pasir Serpentin Kasar .....	38
Tabel 3.3 Analisa Butiran Pasir Serpentin Halus dan Kasar .....	38
Tabel 3.4 Persentase Butiran Serpentin Tertahan Saringan .....	38
Tabel 3.5 Persentase Butiran Pasir Serpentin Halus dan Kasar .....	39
Tabel 3.6 Analisa Butiran Kerikil Serpentin .....	40
Tabel 3.7 Analisa Butiran Pasir Kulon Progo Halus .....	42
Tabel 3.8 Analisa Butiran Pasir Kulon Progo Kasar .....	42
Tabel 3.9 Analisa Butiran Pasir Kulon Progo Halus dan Kasar .....	43
Tabel 3.10 Persentase Butiran Pasir Kulon Progo Tertahan Saringan .....	43
Tabel 3.11 Persentase Butiran Pasir Kulon Progo Halus dan Kasar .....	44
Tabel 3.12 Jenis dan Energi Neutron .....	48
Tabel 5.1 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat .....	66
Tabel 5.2 Hasil Pemeriksaan Modulus Halus Butir .....	67
Tabel 6.1 Beton Serpentin Umur 28 Hari Berdasarkan "Slump" = 7,5 .....	74
Tabel 6.2 Beton Campuran Umur 28 Hari Berdasarkan "Slump" = 7,5 .....	75
Tabel 6.3 Hasil Pemeriksaan Kuat Tekan Kubus Beton Serpentin Umur 28 Hari dengan "Slump" = 7,5 .....	76
Tabel 6.4 Hasil Pemeriksaan Kuat Tekan Kubus Beton Campuran Umur 28 Hari dengan "Slump" = 7,5 .....	76
Tabel 6.5 Hasil Pemeriksaan Kuat Tekan Karakteristik Beton Serpentin Umur 28 Hari dengan "Slump" = 7,5 .....	77

Tabel 6.6 Hasil Pemeriksaan Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Umur 28 Hari dengan "Slump" = 7,5 .....	78
Tabel 6.7 Laju Cacah Neutron Campuran Fungsi Ketebalan Beton Serpentin(Cacah/Menit) .....	79
Tabel 6.8 Laju Cacah Neutron Campuran Fungsi Ketebalan Beton Campuran (Cacah/Menit) .....	80
Tabel 6.9 Hubungan Nilai $\Sigma_t$ (Tampang Lintang Serapan) Neutron Campuran dalam Satuan $\text{cm}^{-1}$ Terhadap Ketebalan Beton.....	80
Tabel 6.10 Laju Cacah Neutron Cepat Fungsi Ketebalan Beton Serpentin(Cacah/Menit) .....	80
Tabel 6.11 Laju Cacah Neutron Cepat Fungsi Ketebalan Beton Campuran (Cacah/Menit) .....	81
Tabel 6.12 Hubungan Nilai $\Sigma_t$ (Tampang Lintang Serapan) Neutron Cepat dalam Satuan $\text{cm}^{-1}$ Terhadap Ketebalan Beton.....	81
Tabel 6.13 Laju Cacah Neutron Termal Fungsi Ketebalan Beton Serpentin(Cacah/Menit) .....	82
Tabel 6.14 Laju Cacah Neutron Termal Fungsi Ketebalan Beton Campuran (Cacah/Menit) .....	82
Tabel 6.15 Hubungan Nilai $\Sigma_t$ (Tampang Lintang Serapan) Neutron Termal dalam Satuan $\text{cm}^{-1}$ Terhadap Ketebalan Beton.....	82
Tabel 6.16 Perbedaan Standart Penelitian antara Bahan Serpentin dan Bahan Mangan serta Barit .....	88
Tabel 6.17 Perbedaan Standart Penelitian antara Bahan Serpentin dan Bahan Terak .....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Diagram Alir Penelitian .....	A-1
Lampiran B	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus Serpentin .....	B-1
	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus Pasir Kulon Progo ....	B-2
Lampiran C	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar Serpentin.....	C-1
	Hasil Pemeriksaan Ketahanan Terhadap Aus Batuan Serpentin .....	C-2
	Hasil Analisis Kimia Batuan Serpentin .....	C-3
Lampiran D	Perhitungan Nilai Tampang Lintang Neutron .....	D-1
	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Serpentin .....	D-8
	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran .....	D-9





## NOTASI YANG DIGUNAKAN

- $e$  = 2,718281828
- $\sigma_h'$  = kuat tekan beton dari masing-masing benda uji ( $kg/cm^2$ )
- $\sigma_{hk}'$  = kuat tekan karakteristik beton ( $kg/cm^2$ )
- $\sigma_{hm}'$  = kuat tekan beton rata-rata ( $kg/cm^2$ )
- $\sigma_{ik}'$  = kuat tekan beton ( $kg/cm^2$ )
- $\sigma_{28}$  = kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari ( $kg/cm^2$ )
- $\sigma_c$  = kekuatan semen berdasarkan data dari pabrik semen yang dipakai ( $kg/cm^2$ )
- $G$  = faktor kekompakan butiran, berkisar antara 0,35-0,65
- $C$  = berat semen per meter kubik beton ( $kg/m^3$ )
- $E$  = berat air per meter kubik beton ( $kg/m^3$ )
- $A$  = tinggi "slump" ( $cm$ )
- $A_s$  = berat benda uji SSD ( $gr$ )
- $B$  = berat piknometer berisi air ( $gr$ )
- $B_a$  = Berat benda uji + air ( $gr$ )
- $B_j$  = berat jenis beton ( $kg/cm^3$ )
- $B_j$  = berat benda uji agregat kasar SSD ( $gr$ )
- $*B_k$  = berat pasir setelah dioven ( $gr$ )
- $B_o$  = berat benda uji setelah dioven ( $gr$ )
- $B_l$  = berat piknometer berisi air dan benda uji ( $gr$ )
- $B_u$  = berat benda uji agregat kasar ( $gr$ )
- $C$  = berat pasir SSD ( $gr$ )
- MHB = modulus halus butir
- $D$  = diameter maksimum butiran ( $mm$ )
- $K$  = angka koreksi yang tergantung dari jumlah semen per meter kubik
- Mfs = modulus kehalusan pasir

- $K_s$  = angka koreksi jika modulus kehalusan pasir  $\neq 2,5$   
 $n$  = jumlah benda uji  
 $N$  = beban maksimum ( $kN$ )  
 $S$  = deviasi standar ( $kg\ cm^2$ )  
 $W_1$  = berat pasir lolos saringan ( $gr$ )  
 $W_2$  = berat pasir setelah dioven ( $gr$ )  
 $I_0$  = laju cacah awal tanpa "shielding" (*cacah menit*)  
 $I_t$  = laju cacah akhir dibelakang "shielding" (*cacah menit*)  
 $x$  = ketebalan "shielding" ( $cm$ )  
 $\Sigma t$  = tampang lintang neutron ( $cm^{-1}$ )  
 $\Delta\Sigma t$  = faktor koreksi tampang lintang neutron ( $cm^{-1}$ )

