

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAKSI</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>7</b>
2.1. Pendahuluan	7
2.2. Suroto dan Sunarto, 1996	8
2.3. Oskar Patriawan R dan Faisal Hafid, 2003	8

2.4. Mohamad Rafii dan Muhammad Lukman Hakim, 2000	9
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	<b>10</b>
3.1. Umum	10
3.2. Material Penyusun Beton	11
3.2.1. Semen	11
a. Semen Portland	11
b. Susunan Kimia Semen Portland	12
c. Hidrasi Semen	13
3.2.2. Agregat	15
3.2.3. Air	18
3.2.4. Limbah Nikel ( <i>Slag</i> )	19
3.3. Perencanaan Campuran Beton	20
3.4. Nilai Slump	26
3.5. Tingkat Kemudahan Pengerjaan Beton ( <i>Workability</i> )	26
3.6. Kuat Tekan Beton	27
3.7. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Beton	28
3.7.1. Umur Beton	29
3.7.2. Faktor Air-Semen ( <i>FAS</i> )	30
3.7.3. Kepadatan	31
3.7.4. Jumlah Pasta Semen	31
3.7.5. Jenis Semen	32
3.7.6. Sifat Agregat	32
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	<b>34</b>

4.1. Pendahuluan	34
4.2. Perencanaan Penelitian	34
4.3. Pelaksanaan Penelitian	38
4.3.1. Tahap Persiapan	39
4.3.2 Tahap Uji Bahan Susun	41
4.3.3 Tahap Pembuatan Benda Uji	43
a. Perencanaan Campuran	43
b. Persiapan Cetakan	48
c. Pembuatan Adukan Beton	48
d. Pengujian Kekentalan Adukan ( <i>Slump Test</i> )	49
e. Pencoran Adukan Beton	49
4.3.4 Tahap Perawatan Benda Uji	50
4.3.5 Tahap Pengujian Kuat Tekan Beton	50
4.3.6 Tahap Analisis Data dan Pembahasan	52
a. Analisis Kuat Desak Beton	52
b. Analisis data menggunakan metode statistik	52
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN</b>	<b>54</b>
5.1. Analisis Hasil Uji	54
5.1.1. Hasil Pemeriksaan Bahan/Material Penyusun Beton	54
a. Kandungan Lumpur agregat halus	54
b. Analisa saringan dan MHB agregat halus	55
c. Berat Jenis agregat	56
d. Berat Isi Padat Satuan agregat	58
e. Kandungan kimia <i>Slag</i>	59

f. Nilai <i>Slump</i>	60
5.1.2. Kuat Desak Beton	60
5.1.3. Berat Volume Beton	68
5.2. Pembahasan	70
5.2.1. Kuat Tekan Beton	70
a. Kandungan Silika dan Alumina pada agregat halus	70
b. Analisa Saringan dan Modulus Halus Butir agregat	71
c. Nilai <i>Slump</i> dan Faktor Air-Semen	71
d. <i>Workability</i>	73
5.2.2. Berat Volume Beton	73
5.2.3. Jumlah Optimum Penggunaan Slag	73
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>74</b>
6.1. Kesimpulan	74
6.2. Saran	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>76</b>

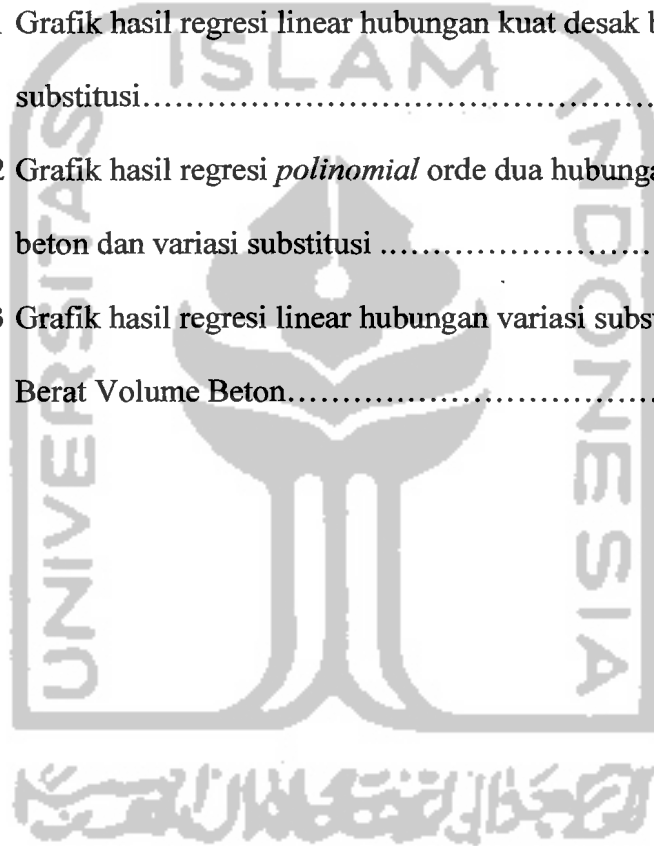
## DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Nilai Deviasi Standar.....	21
2. Tabel 3.2 Hubungan Faktor Air-Semen dan $f'_{cr}$ silinder beton pada umur 28 hari.....	21
3. Tabel 3.3 Faktor Air-Semen maksimum.....	22
4. Tabel 3.4 Nilai Slump.....	23
5. Tabel 3.5 Ukuran Maksimum Agregat.....	23
6. Tabel 3.6 Perkiraan kebutuhan air campuran dan persyaratan kandungan udara untuk berbagai nilai <i>slump</i> dan ukuran nominal agregat maksimum.....	24
7. Tabel 3.7 Perkiraan kebutuhan agregat kasar per satuan meter kubik beton, berdasarkan ukuran maksimum agregat dan modulus halus pasirnya.....	25
8. Tabel 3.8 Rasio kuat tekan beton pada berbagai umur ( <i>PBI 1971</i> ).....	29
9. Tabel 3.9 Rasio kuat tekan beton pada berbagai umur ( <i>Kardiyono 1987</i> )..	29
10. Tabel 3.10 Rasio kuat tekan beton pada berbagai umur ( <i>Randing dan Lasino 1994</i> ).....	29
11. Tabel 4.1 Persyaratan gradasi agregat halus.....	42
12. Tabel 4.2 Proporsi kebutuhan bahan campuran tiap kelompok variasi benda uji.....	47
13. Tabel 5.1 Data kandungan Lumpur pada pasir Krasak.....	54
14. Tabel 5.2 Data kandungan Lumpur pada <i>Slag</i> .....	54
15. Tabel 5.3 Data Modulus Halus Butir agregat halus pasir Krasak.....	55

16. Tabel 5.4 Data Modulus Halus Butir agregat halus <i>Slag</i> .....	56
17. Tabel 5.5 Data Berat Jenis dan Kadar Air agregat halus pasir Krasak.....	56
18. Tabel 5.6 Data Berat Jenis dan Kadar Air agregat halus <i>slag</i> .....	57
19. Tabel 5.7 Data Berat Jenis dan Kadar Air agregat kasar.....	57
20. Tabel 5.8 Data Berat Isi Padat Satuan pasir Krasak.....	58
21. Tabel 5.9 Data Berat Isi Padat Satuan pasir <i>Slag</i> .....	58
22. Tabel 5.10 Data Berat Isi Padat agregat kasar.....	59
23. Tabel 5.11 Data Analisa unsur kimia <i>Slag</i> .....	59
24. Tabel 5.12 Nilai <i>Slump</i> .....	60
25. Tabel 5.13 Perhitungan kuat desak rata-rata beton variasi 0 %.....	61
26. Tabel 5.14 Hasil uji kuat desak beton.....	62
27. Tabel 5.15 Data Variabel X dan variabel Y.....	63
28. Tabel 5.16 Hasil perhitungan numerik pada regresi linear.....	63
29. Tabel 5.17 Hasil perhitungan numerik pada regresi <i>polinomial</i> orde dua...	66
30. Tabel 5.18 Perhitungan koefisien korelasi ( <i>r</i> ).....	67
31. Tabel 5.19 Nilai Berat Volume Beton rerata.....	68
32. Tabel 5.20 Hasil perhitungan numerik regresi <i>linear</i> Berat Volume Beton	69
33. Tabel 5.21 Hasil analisa saringan dan standar gradasi.....	71
34. Tabel 5.22 Penyerapan air oleh agregat halus.....	72

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 3.1 Pengaruh jumlah semen terhadap kuat tekan beton pada faktor air-semen sama..... 32
2. Gambar 5.1 Grafik hasil regresi linear hubungan kuat desak beton dan variasi substitusi..... 65
3. Gambar 5.2 Grafik hasil regresi *polinomial* orde dua hubungan kuat desak beton dan variasi substitusi .....68
4. Gambar 5.3 Grafik hasil regresi linear hubungan variasi substitusi (%) dan Berat Volume Beton..... 69



## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

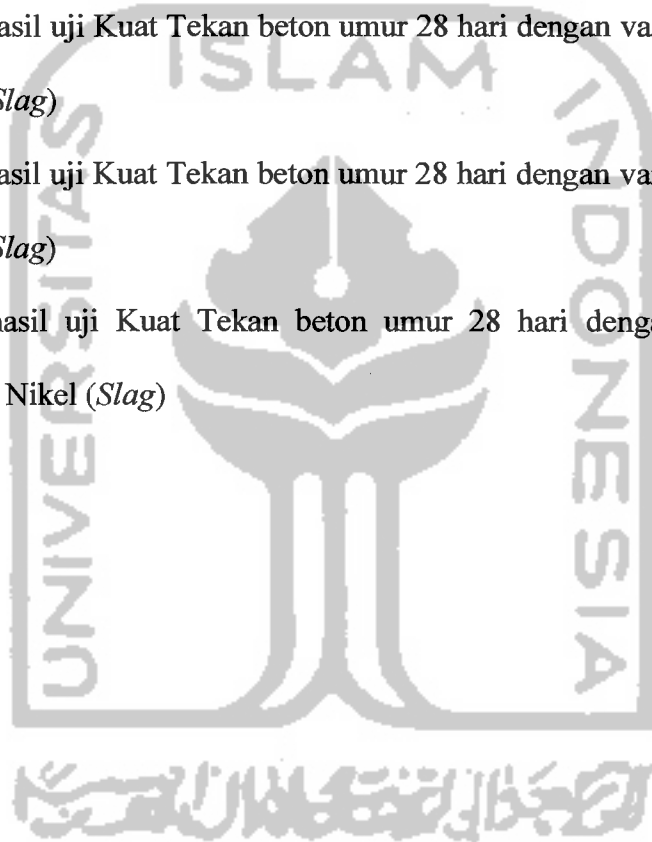
1. Grafik hasil regresi linear hubungan variasi substitusi (%) dan kuat desak beton (MPa).
2. Grafik hasil regresi *polinomial* orde dua hubungan variasi substitusi (%) dan kuat desak beton (MPa).
3. Grafik hasil regresi linear hubungan variasi substitusi (%) dan berat volume beton (Ton/m<sup>3</sup>)

### LAMPIRAN B

1. Laporan hasil analisa unsur *slag*
2. Hasil pemeriksaan Berat Jenis dan Kadar Air pasir Krasak
3. Hasil pemeriksaan Berat Isi Padat agregat halus pasir Krasak.
4. Hasil pemeriksaan butiran yang lewat ayakan no. 200 pasir Krasak
5. Data Modulus Halus Butir (*MHB*) agregat halus pasir Krasak
6. Hasil pemeriksaan Berat Jenis dan Kadar Air *Slag*
7. Hasil pemeriksaan Berat Isi Padat agregat halus *Slag*.
8. Hasil pemeriksaan butiran yang lewat ayakan no. 200 *Slag*
9. Data Modulus Halus Butir (*MHB*) agregat halus *Slag*
10. Hasil pemeriksaan Berat Isi Padat agregat kasar.
11. Hasil pemeriksaan Berat Jenis dan Kadar Air agregat kasar.



12. Tabel hasil uji Kuat Tekan beton umur 28 hari dengan variasi 0 % Limbah Nikel (*Slag*)
13. Tabel hasil uji Kuat Tekan beton umur 28 hari dengan variasi 20 % Limbah Nikel (*Slag*)
14. Tabel hasil uji Kuat Tekan beton umur 28 hari dengan variasi 40 % Limbah Nikel (*Slag*)
15. Tabel hasil uji Kuat Tekan beton umur 28 hari dengan variasi 60 % Limbah Nikel (*Slag*)
16. Tabel hasil uji Kuat Tekan beton umur 28 hari dengan variasi 80 % Limbah Nikel (*Slag*)
17. Tabel hasil uji Kuat Tekan beton umur 28 hari dengan variasi 100 % Limbah Nikel (*Slag*)



## DAFTAR NOTASI

- A = Luas penampang benda uji ( $\text{mm}^2$ )
- B = Berat piknometer berisi air (gram)
- Bt = Berat piknometer berisi pasir dan air (gram)
- Ba = Berat agregat dalam air (gram)
- Bj = Berat agregat kondisi jenuh kering muka (gram)
- BJ = Berat jenis
- Bk = Berat agregat kering mutlak (gram)
- $\emptyset$  = Diameter (mm,cm)
- $f^c$  = Kuat tekan karakteristik beton (Mpa)
- $f^c_i$  = Kuat tekan dari masing-masing benda uji (Mpa)
- $f^c_r$  = Kuat tekan rerata beton uji (Mpa)
- m = Nilai margin (Mpa).
- MHB = Modulus Halus Butir agregat halus
- P = Gaya tekan (KN)
- Sd = Nilai deviasi standar
- SSD = *Saturated Surface Dry* – kondisi agregat jenuh air kering permukaan.
- t = Tinggi (mm,cm)
- V = Volume cetakan silinder ( $\text{cm}^3$ )

- W1 = Berat agregat halus awal (gram)
- W2 = Berat agregat halus setelah dicuci (gram)
- W3 = Berat agregat halus yang lewat ayakan no. 200 (gram)
- W1a = Berat cetakan silinder dimensi Ø15 cm; t 30 cm(gram)
- W2a = Berat cetakan silinder berisi Agregat kasar (gram)

