

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON ALIR



Oleh:

AMIRIL WACHID

1431700058

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON ALIR

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Oleh:

AMIRIL WACHID

1431700058

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Amiril Wachid
NBI : 1431700058
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON ALIR

Di Setujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Nurul Rochmah, ST., MT., M.Sc
NPP. 20430.15.0644



Ir. Hudhiantoro, M.Sc
NPP. 20430.85.0038

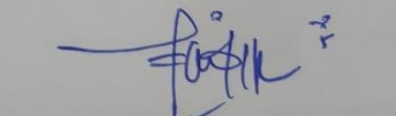
Mengetahui :

**Dekan Fakultas Teknik Universitas 17
Agustus 1945 Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Dr. Ir. Saiyo, M.Kes.
Npp. 20410.90.0197



Faradlillah Saves, ST., M.T
Npp 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Amiril Wachid
NBI : 1431700058
Tempat dan Tanggal Lahir : Surabaya, 08 Maret 1999
Alamat : Jl. Kedinding Tengah Sekolahan 5c/30
No. Handphone : 0895366683894

Menyatakan bahwa “**TUGAS AKHIR**” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata (S1) Teknik Sipil Program Sarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan Judul :

“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON ALIR”

Adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri. Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 05 Januari 2022
Yang Membuat Pernyataan,



(Amiril Wachid)



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amiril Wachid
NBI/ NPM : 1431700058
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BATU BATA
MERAH SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN
BETON ALIR”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 05 Januari 2022



(Amiril Wachid)

*Coret yang tidak perlu

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala kenikmatannya dan dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON ALIR”**

Tugas Akhir ini telah kami susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak refrensi buku, jurnal, artikel dan sumber lainnya, sehingga dapat memperlancar pembuatan Tugas Akhir ini. Untuk itu kami menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan makalah ini, di antara:

1. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM. CMA., CPA selaku Rektor Universitas 17 Agustustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustustus 1945 Surabaya.
3. Ibu Faradlillah Saves, ST.,M.T Selaku ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustustus 1945 Surabaya.
4. Ibu Nurul Rochmah S.T.,M.T.,M.Sc Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Ir. Hudhiyantoro, M.Sc Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Terima kasih penulis ucapkan bagi semua pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Kami menyadari masih terdapat banyak kekurangan, maka segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi sempurnanya Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Surabaya, 05 Januari 2022

Penulis

PENGARUH LIMBAH SERBUK BATA MERAH SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON ALIR

Nama : Amiril Wachid
NBI : 1431700058
Dosen Pembimbing : 1. Nurul Rochmah, St., MT., M.Sc
2. Ir. Hudhiyantoro, M.Sc

ABSTRAK

Beton alir (*Flowling Concrete*) yaitu beton dengan spesifikasi slump flow yang tinggi (encer) yaitu lebih dari 19 cm (ASTM C 1017), tanpa terjadi bleeding dan segregasi. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis pengaruh penggunaan limbah serbuk bata merah sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan beton alir dengan variasi serbuk bata merah persentase 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%.

Pada proses pembuatan beton dengan penambahan serbuk batu bata merah diawali dengan memasukkan agregat kasar gabungan 5mm-10mm dan 10mm-20mm beri sedikit air, kemudian masukkan semen serta diikuti memasukkan serbuk batu bata merah beri sedikit air supaya tercampur, masukkan pasir dan tambahkan air lalu tunggu hingga tercampur merata, kemudian masukkan *superplasticizer* (**ViscoCrete**-3115N) hingga tercampur dengan agregat lainnya.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapat nilai slump flow terbesar pada campuran proporsi serbuk batu bata merah 20% yaitu 58,16 cm, sedangkan nilai slump flow terkecil pada campuran proporsi serbuk batu bata merah 5% yaitu 56,33cm. Pada nilai rata-rata berat isi basah terbesar terdapat pada persentase 15% yaitu 2605,39 kg/m³, sedangkan nilai rata-rata berat isi terkecil terdapat pada persentase 0% yaitu 2552,32 kg/m³. Pada nilai rata-rata berat isi kering terbesar terdapat pada persentase 15% yaitu 2571,19 kg/m³, sedangkan nilai rata-rata berat isi terkecil terdapat pada persentase 0% yaitu 2520,86 kg/m³. Nilai resapan air terbesar didapatkan pada persentase 20% yaitu 7,87%. Kemudian pada nilai kuat tekan beton maksimum didapatkan pada persentase 20% yaitu 36,13 Mpa.

Kata Kunci: Beton Alir, Serbuk Batu Bata Merah, Kuat Tekan Beton.

THE EFFECT OF WASTE RED BRICKS AS ADDITIONAL MATERIAL ON THE COMPRESSION STRENGTH OF FLOW CONCRETE

Name : Amiril Wachid
NBI 1431700058
Supervisor : 1. Nurul Rochmah, St., MT., M.Sc
2. Ir. Hudhiyantoro, M.Sc

ABSTRACT

Flowing Concrete is concrete with a high slump flow specification (watery), which is more than 19 cm (ASTM C 1017), without bleeding and segregation. In this study, an analysis of the effect of using red brick powder waste as an added material on the compressive strength of flow concrete with variations of red brick powder with the percentage of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% will be carried out.

In the process of making concrete with the addition of red brick powder, it begins by adding a combined 5mm-10mm and 10mm-20mm coarse aggregate, add a little water, then add cement and then add red brick powder, give a little water to mix, add sand and add water, then wait. until evenly mixed, then add superplasticizer (*ViscoCrete*-3115N) until mixed with other aggregates.

From the results of the research conducted, the largest slump flow value was found in the mixture of 20% red brick powder proportions, which was 58.16 cm, while the smallest slump flow value in the 5% red brick powder proportion mixture was 56.33 cm. In the average value of the largest wet density is in the percentage of 15%, namely 2605.39 kg/m³, while the smallest average value of bulk density is in the percentage of 0%, namely 2552.32 kg/m³. The largest dry density average value was found in the percentage of 15%, namely 2571.19 kg/m, while the smallest average density was found in the percentage of 0%, namely 2520.86 kg/m. The largest water absorption value was obtained at the percentage of 20%, namely 7.87%. Then the maximum compressive strength of concrete is obtained at a percentage of 20%, which is 36.13 Mpa.

Keywords: *Flow Concrete, Red Brick Powder, Concrete Compressive Strength.*

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Beton	9
2.2.1 Kelebihan Dan Kekurangan Beton.....	10
2.2.2 Jenis Beton	11
2.3 Beton Alir (<i>Flowling Concrete</i>).....	12
2.4 Bahan Penyusun Beton Alir.....	12
2.4.1 Agregat Halus (Pasir).....	13
2.4.2 Agregat Kasar (Kerikil).....	16
2.4.3 Semen Portland.....	18
2.4.4 <i>Superplasticizer</i>	20
2.4.5 Batu Bata Merah.....	22
2.5 Bahan Tambah.....	23
2.6 Kuat Tekan Beton.....	23
2.7 <i>Slump Test</i> Beton.....	24
2.8 Berat Jenis Beton.....	26
2.9 Resapan Air Beton.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29

3.1 Flowchart.....	29
3.2 Studi Literatur.....	31
3.3 Persiapan Alat Dan Bahan.....	31
3.3.1 Alat.....	31
3.3.2 Bahan.....	31
3.4 Pengujian Bahan.....	32
3.4.1 Pengujian Agregat Halus (pasir).....	32
3.4.2 Pengujian Agregat Kasar (kerikil).....	38
3.5 Mix Desain.....	43
3.6 Perencanaan Benda Uji.....	52
3.7 Model Benda Uji.....	53
3.8 Pengujian <i>Slump Flow</i>	54
3.9 Pembuatan Benda Uji.....	55
3.10 Perawatan Benda Uji.....	55
3.11 Pengujian Benda Uji.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
1.1 Hasil Penelitian.....	59
4.1.1 Hasil Pengamatan Pasir.....	59
4.1.2 Hasil Pengamatan Kerikil (ukuran 10mm – 20mm).....	66
4.1.3 Hasil Pengamatan Kerikil (ukuran 5mm – 10mm).....	72
4.3 Hasil Analisa Agregat Kasar Gabungan.....	77
4.4 Mix Design.....	79
4.5 Slump Test.....	87
4.6 Berat Jenis.....	91
4.6.1 Berat Isi Beton Basah.....	91
4.6.2 Berat Isi Beton Kering.....	95
4.7 Test Resapan.....	100
4.8 Kuat Tekan Beton.....	102
4.9 Perhitungan Standar Deviasi.....	107
4.9.1 Perhitungan Standar Deviasi Umur 7 Hari.....	107
4.9.2 Perhitungan Standar Deviasi Umur 14 Hari.....	111
4.9.3 Perhitungan Standar Deviasi Umur 28 Hari.....	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
1.1 Kesimpulan.....	117
1.2 Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Type Slump Test.....	25
Gambar 3.1a Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 3.1b Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Faktor Air Maksimum.....	48
Gambar 3.3 Presentase Agregat Halus (pasir).....	50
Gambar 3.4 Berat Jenis Beton.....	51
Gambar 3.5 Model Benda Uji Beton.....	53
Gambar 4.1 Gradasi Agregat Halus Zona 1.....	60
Gambar 4.2 Gradasi Agregat Halus Zona 2.....	60
Gambar 4.3 Gradasi Agregat Halus Zona 3.....	61
Gambar 4.4 Gradasi Agregat Halus Zona 4.....	61
Gambar 4.5 Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 10mm – 20mm) Maks 10 mm.....	67
Gambar 4.6 Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 10mm – 20mm) Maks 20 mm.....	67
Gambar 4.7 Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 10mm – 20mm) Maks 40 mm.....	68
Gambar 4.8 Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 5mm – 10mm) Maks 10 mm.....	73
Gambar 4.9 Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 5mm – 10mm) Maks 20 mm.....	73
Gambar 4.10 Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 5mm – 10mm) Maks 40 mm.....	74
Gambar 4.11 Gradasi Agregat Kasar Gabungan Ukuran Maks 20 mm.....	78
Gambar 4.12 Menentukan Berat Jenis Beton.....	82
Gambar 4.13 Grafik Nilai Slump Flow Umur 7 Hari.....	88
Gambar 4.14 Grafik Nilai Slump Flow Umur 14 Hari.....	88
Gambar 4.15 Grafik Nilai Slump Flow Umur 28 Hari.....	89
Gambar 4.16 Grafik Nilai Slump Flow Rata-Rata.....	89
Gambar 4.17 Grafik Nilai Berat Isi Beton Basah Umur 7 Hari.....	92
Gambar 4.18 Grafik Nilai Berat Isi Beton Basah Umur 14 Hari.....	93
Gambar 4.19 Grafik Nilai Berat Isi Beton Basah Umur 28 Hari.....	94
Gambar 4.20 Grafik Nilai Rata-Rata Berat Isi Beton Basah.....	95
Gambar 4.21 Grafik Nilai Berat Isi Beton Kering Umur 7 Hari.....	97
Gambar 4.22 Grafik Nilai Berat Isi Beton Kering Umur 14 Hari.....	98
Gambar 4.23 Grafik Nilai Berat Isi Beton Kering Umur 28 Hari.....	99
Gambar 4.24 Grafik Nilai Rata-Rata Berat Isi Beton Kering.....	100
Gambar 4.25 Grafik Nilai Resapan Beton Umur 28 Hari.....	101
Gambar 4.26 Grafik Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	104
Gambar 4.27 Grafik Kuat Tekan Umur 14 Hari.....	105
Gambar 4.28 Grafik Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	105
Gambar 4.29 Grafik Kuat Tekan Umur 7, 14, 28 Hari.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Syarat Mutu Agregat Halus.....	14
Tabel 2.2 Batas Gradasi Agregat Halus.....	15
Tabel 2.3 Batas Gradasi Agregat Kasar.....	17
Tabel 2.4 Jenis-Jenis Semen.....	20
Tabel 2.5 SNI-15-2094-2000 Dimensi atau Ukuran Batu Bata.....	23
Tabel 3.1 Nomer Ayakan Dan Ukuran Diameter Lubang.....	33
Tabel 3.2 Diameter Saringan.....	39
Tabel 3.3 Kuat Tekan Rata-rata Perlu Jika Data Tidak Tersedia Untuk Deviasi Standar.....	44
Tabel 3.4 Jenis Semen Portland.....	44
Tabel 3.5 Perkiraan Kekuatan Tekan (MPa) Beton Dengan Faktor Air Semen Dan Agregat Kasar Yang Biasa Dipakai Di Indonesia.....	45
Tabel 3.6 Faktor Air Maksimum.....	47
Tabel 3.7 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m ³) Yang Dibutuhkan Untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pengerjaan Adukan Beton.....	49
Tabel 3.8 Penamaan Dan Jumlah Benda Uji Beton.....	53
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Saringan Pasir.....	59
Tabel 4.2 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Kelembapan Pasir.....	62
Tabel 4.3 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Berat Jenis Pasir.....	62
Tabel 4.4 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Resapan Pasir.....	63
Tabel 4.5 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Berat Volume Pasir.....	64
Tabel 4.6 Hasil Analisa Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur Secara Kering.....	64
Tabel 4.7 Hasil Penelitian Saringan Kerikil (ukuran 10mm – 20mm).....	66
Tabel 4.8 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Kelembapan Kerikil.....	68
Tabel 4.9 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Berat Jenis Kerikil.....	69
Tabel 4.10 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Resapan Kerikil.....	69
Tabel 4.11 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Berat Volume Kerikil.....	70
Tabel 4.12 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Kebersihan Kerikil.....	70
Tabel 4.13 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Keausan Kerikil.....	71
Tabel 4.14 Hasil Penelitian Saringan Kerikil (ukuran 5mm – 10mm).....	72
Tabel 4.15 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Kelembapan Kerikil.....	74
Tabel 4.16 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Berat Jenis Kerikil.....	75
Tabel 4.17 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Resapan Kerikil.....	75
Tabel 4.18 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Berat Volume Kerikil.....	76
Tabel 4.19 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Kebersihan Kerikil.....	76

Tabel 4.20 Hasil Penelitian Percobaan Analisa Keausan Kerikil	77
Tabel 4.21 Hasil Penelitian Analisa Agregat Gabungan	78
Tabel 4.22 Modulus Kehalusan Agregat Kasar Gabungan	79
Tabel 4.23 Menentukan Nilai Kadar Air Bebas	79
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Berat Jenis Relatif	82
Tabel 4.25 Hasil Penelitian Resapan Dan Kelembapan Agregat	83
Tabel 4.26 Proporsi Materian Koreksi Beton Alir	84
Tabel 4.27 Proporsi Material Aktual Silinder 15cm x 30cm	86
Tabel 4.28 Proporsi Material Aktual Silinder 10cm x 20cm	86
Tabel 4.29 Hasil Rata-Rata Pengujian Slump Flow	87
Tabel 4.30 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Basah	91
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Kering	95
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Resapan Beton	101
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	102
Tabel 4.34 Hasil Deviasi Beton 7 Hari	107
Tabel 4.35 Kontrol Kualitas Standar Deviasi	108
Tabel 4.36 Hasil Rekapitulasi Deviasi Beton	109
Tabel 4.37 Hasil Deviasi Beton 14 Hari	111
Tabel 4.38 Hasil Rekapitulasi Deviasi Beton	113
Tabel 4.39 Hasil Deviasi Beton 28 Hari	113
Tabel 4.40 Hasil Rekapitulasi Deviasi Beton	115

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

A	= Luas bidang tekan (Cm ³)
B	= Jumlah air
C	= Jumlah agregat halus
Ca	= Absorpsi air pada agregat halus (%)
Ck	= Kandungan air dalam agregat halus (%)
Cm ²	= Sentimeter Persegi
D	= Jumlah agregat kasar (Hitungan Koreksi Proporsi Campuran)
D	= Berat isi beton (Kg/m ³)
Da	= Absorpsi air pada agregat kasar (%)
Dk	= Kandungan air dalam agregat kasar (%)
f ^c	= Kuat Tekan Beton (MPa)
f ^{cr}	= kuat tekan rata-rata
Kg	= Kilogram
Kg/m ³	= kilogram permeter kubik
m ³	= Meter kubik
M	= Nilai tambah (MPa)
Mc	= Berat wadah ukur yang diisi beton (Kg)
Mj	= Massa jenuh air (gram)
Mk	= Massa kering (gram)
Mm	= Berat wadah ukur (Kg)
MPa	= MegaPascal
n	= Jumlah nilai hasil uji, yang harus diambil minimum 20 buah (satu hasil uji adalah nilai uji rata-rata dari 2 buah benda uji)
P	= Beban tekan maksimum (Kg)
Sd	= Deviasi standar (MPa)
SSD	= Saturated Surface-Dry
Sr	= Deviasi standar rencana (MPa)
Vm	= Volume wadah ukur (m ³)
WA	= Daya resapan air (%)
xi	= Kuat tekan beton yang didapat dari benda uji
1,64	= Tetapan statistik yang nilainya tergantung presentase kegagalan hasil uji sebesar maksimum 5%
%	= Persen

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Type Slump Test.....	147
Lampiran 2. Flowchart (a).....	147
Lampiran 3. Flowchart (b).....	148
Lampiran 4. Faktor Air Maksimum.....	148
Lampiran 5. Presentase Agregat Halus (pasir).....	149
Lampiran 6. Berat Jenis Beton.....	149
Lampiran 7. Model Benda Uji Beton.....	150
Lampiran 8. Gradasi Agregat Halus Zona 1.....	150
Lampiran 9. Gradasi Agregat Halus Zona 2.....	150
Lampiran 10. Gradasi Agregat Halus Zona 3.....	151
Lampiran 11. Gradasi Agregat Halus Zona 4.....	151
Lampiran 12. Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 10mm – 20mm) Maks 10 mm.....	152
Lampiran 13. Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 10mm – 20mm) Maks 20 mm.....	152
Lampiran 14. Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 10mm – 20mm) Maks 40 mm.....	153
Lampiran 15. Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 5mm – 10mm) Maks 10 mm.....	153
Lampiran 16. Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 5mm – 10mm) Maks 20 mm.....	154
Lampiran 17. Gradasi Agregat Kasar (Ukuran 5mm – 10mm) Maks 40 mm.....	154
Lampiran 18. Gradasi Agregat Kasar Gabungan Ukuran Maks 20 mm.....	155
Lampiran 19. Menentukan Berat Jenis Beton.....	155
Lampiran 20. Grafik Nilai Slump Flow Umur 7 Hari.....	156
Lampiran 21. Grafik Nilai Slump Flow Umur 14 Hari.....	156
Lampiran 22. Grafik Nilai Slump Flow Umur 28 Hari.....	157
Lampiran 23. Grafik Nilai Slump Flow Rata-Rata.....	157
Lampiran 23. Grafik Nilai Berat Isi Beton Basah Umur 7 Hari.....	158
Lampiran 24. Grafik Nilai Berat Isi Beton Basah Umur 14 Hari.....	158
Lampiran 25. Grafik Nilai Berat Isi Beton Basah Umur 28 Hari.....	159
Lampiran 26. Grafik Nilai Rata-Rata Berat Isi Beton Basah.....	159
Lampiran 27. Grafik Nilai Berat Isi Beton Kering Umur 7 Hari.....	160
Lampiran 28. Grafik Nilai Berat Isi Beton Kering Umur 14 Hari.....	160
Lampiran 29. Grafik Nilai Berat Isi Beton Kering Umur 28 Hari.....	161
Lampiran 30. Grafik Nilai Rata-Rata Berat Isi Beton Kering.....	161
Lampiran 31. Grafik Nilai Resapan Beton Umur 28 Hari.....	162
Lampiran 32. Grafik Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	162
Lampiran 33. Grafik Kuat Tekan Umur 14 Hari.....	163
Lampiran 34. Grafik Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	163
Lampiran 35. Grafik Kuat Tekan Umur 7, 14, 28 Hari.....	164