

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN *FLY ASH* UNTUK
MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH
DASAR JALAN YANG EKSPANSIF**



Disusun Oleh:

Kuncoro Bakti

NIM: 1910611085

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN FLY ASH UNTUK
MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH
DASAR JALAN YANG EKSPANSIF

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik dalam program studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Diajukan Oleh :

KUNCORO BAKTI
NIM. 1910611085

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Arief Alihudien, ST., MT
NIDN. 0725097101


Taufan Abadi, ST., MT
NIDN. 0710096603

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.
NIDN. 0013086602


Ir. Pujo Priyono, M.T.
NIDN. 0022126402



HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN *FLY ASH* UNTUK
MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH
DASAR JALAN YANG EKSPANSIF**

Dipertahankan dihadapan penguji Sidang Skripsi pada Senin 22 Juli 2024 dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik dalam program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh :

KUNCORO BAKTI
NIM. 1910611085

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Arief Alihydien, ST., MT
NIDN. 0725097101

Dosen Pembimbing II

Taufan Abadi, ST., MT
NIDN. 0710096603

Dosen Penguji I

Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.
NIDN. 0013086602

Dosen Penguji II

Ir. Pujo Privono, M.T.
NIDN. 0022126402

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM
NIDN. 0010067301

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM
NIDN. 0010067301

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kuncoro Bakti
Nim : 1910611085
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini dengan judul "PENGARUH PENGGUNAAN *FLY ASH* UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH DASAR JALAN YANG EKSPANSIF" Merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain, kecuali yang disebut dari sumber asli dan tercantum dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam Tugas Akhir saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Jember, 22 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Nim : 1910611085

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat serta hidayah-nya yang tanpa terbats tugas akhir ini bisa terselesaikan. Sholawat dan salam tak lupa dihaturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan safaatnya sampai kelak akhir zaman. Tidak lepas dari orang-orang yang terus menerus menyayangi dan membantu penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Saya persembahkan laporan tugas Akhir ini kepada :

1. Untuk kedua orang tua, terima kasih atas dukungan dan juga semangat yang telah diberikan untuk saya.
2. Untuk diriku sendiri Kuncoro Bakti, terima kasih karena sudah bertahan sampai detik ini dan teruslah tetap berjuang untuk masa depan yang cerah
3. Terima kasih kepada Mrs. EAF yang telah menemani dan juga memberikan dukungan dalam proses pembuatan laporan tugas akhir ini, sehingga laporan akhir dapat terselesaikan
4. Teman-teman. Terima kasih telah memberikan dukungan serta semangat dalam mengerjakan tugas akhir

MOTTO

“ Jangan pernah membuat keputusan dalam kemarahan dan jangan pernah
membuat janji dalam kebahagiaan “

(Ali bin Abi Thalib)



PENGARUH PENGGUNAAN *FLY ASH* UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH DASAR JALAN YANG EKSPANSIF

Kuncoro Bakti

Dosen Pembimbing :

Arief Alihudien, ST., MT¹ ; Taufan Abadi, ST., MT²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email : sidorejoamoh@gmail.com

ABSTRAK

Fly Ash merupakan butiran halus residu bubuk batu bara ataupun pembakaran batubara (ASTM C.618 (ASTM, 1995:304)). *Fly Ash* biasa digunakan untuk bahan tambah (*additive*) dalam campuran beton yang mana menggantikan sebagian semen dan juga sebagai stabilisator dalam perbaikan tanah lunak. Tugas akhir ini akan melaksanakan penelitian tentang pengaruh yang ditimbulkan dari penambahan *fly ash* pada tanah Ekspansif di Desa Sidorejo Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi. Metode yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini yakni praktik langsung. Analisis tanah ekspansif dengan campuran *fly ash* sebagai stabilisatornya dilakukan berdasar dari data hasil praktikum yang terlaksana di laboratorium. Pada proses penelitian *Fly Ash* yang digunakan untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar jalan yang Ekspansif menggunakan persentase 10%, 20%, dan 30% dengan hasil batas cair (LL) sebesar 63,41%, 53,87%, dan 60,80% serta dapat diketahui bahwa nilai optimum berada pada campuran 20% dan diperoleh harga CBR (0,1 dan 0,2) sebesar (6,43% dan 5,72%), (6,14% dan 7,27%) (7,41% dan 6,50%), (10,59% dan 9,60%) dapat diketahui bahwa nilai optimum harga CBR *Unsoaked* yang diperoleh sebesar (10,59% dan 9,60%) pada persentase campuran *fly ash* 30%.

Kata Kunci : *California Bearing Ratio*, Daya Dukung Tanah, *Fly Ash*, *Liquid limit*, *Plasticity Indeks*

PENGARUH PENGGUNAAN *FLY ASH* UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH DASAR JALAN YANG EKSPANSIF

Kuncoro Bakti

Dosen Pembimbing :

Arief Alihudien, ST., MT¹ ; Taufan Abadi, ST., MT²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email : sidorejoamoh@gmail.com

ABSTRAK

Fly Ash is fine granular residue from coal powder or burning coal (ASTM C.618 (ASTM, 1995:304)). Fly Ash is usually used as an additive in concrete mixtures which replaces some of the cement and also as a stabilizer in improving soft soil. This final assignment will carry out research on the effects of adding fly ash to expansive soil in Sidorejo Village, Purwoharjo District, Banyuwangi Regency. The method that will be used in this final assignment is direct practice. Analysis of expansive soil with a mixture of fly ash as a stabilizer was carried out based on data from practical results carried out in the laboratory. In the Fly Ash research process used to increase the carrying capacity of expansive road base soil using percentages of 10%, 20%, and 30% with liquid limit (LL) results of 63.41%, 53.87%, and 60.80% and it can be seen that the optimum value is at a mixture of 20% and obtained CBR values (0.1 and 0.2) of (6.43% and 5.72%), (6.14% and 7.27%) (7.41% and 6.50%), (10.59% and 9.60%) it can be seen that the optimum value of Unsoaked CBR price obtained is (10.59% and 9.60%) at a fly ash mixture percentage of 30%.

Keywords: *California Bearing Ratio, Soil Bearing Capacity, Fly Ash, Liquid limit, Plasticity Index*

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dengan seizin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Tugas Akhir ini berjudul **“PENGARUH PENGGUNAAN FLY ASH UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH DASAR JALAN YANG EKSPANSIF”** Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas dukungan, bimbingan dan bantuan baik secara moral maupun materil dari semua pihak. Oleh karena itu penulis sebagai penyusun Tugas akhir mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Hanafi. M.Pd Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember
2. Dr. Ir. Muhtar. ST, MT., IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember dan Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
3. Arief Alihudien, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing Pertama Tugas Akhir
4. Taufan Abadi, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir
5. Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T. Selaku Dosen Penguji Pertama Tugas Akhir
6. Ir. Pujo Priyono, M.T. Selaku Dosen Penguji Kedua Tugas Akhir

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penelitian ini masih kurang sempurna, dengan penuh kesadaran penulis menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan yang ada pada penulisan Tugas Akhir ini, dan semoga bisa menjadi koreksi bersama untuk perbaikan selanjutnya, semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, 22 Juli 2024

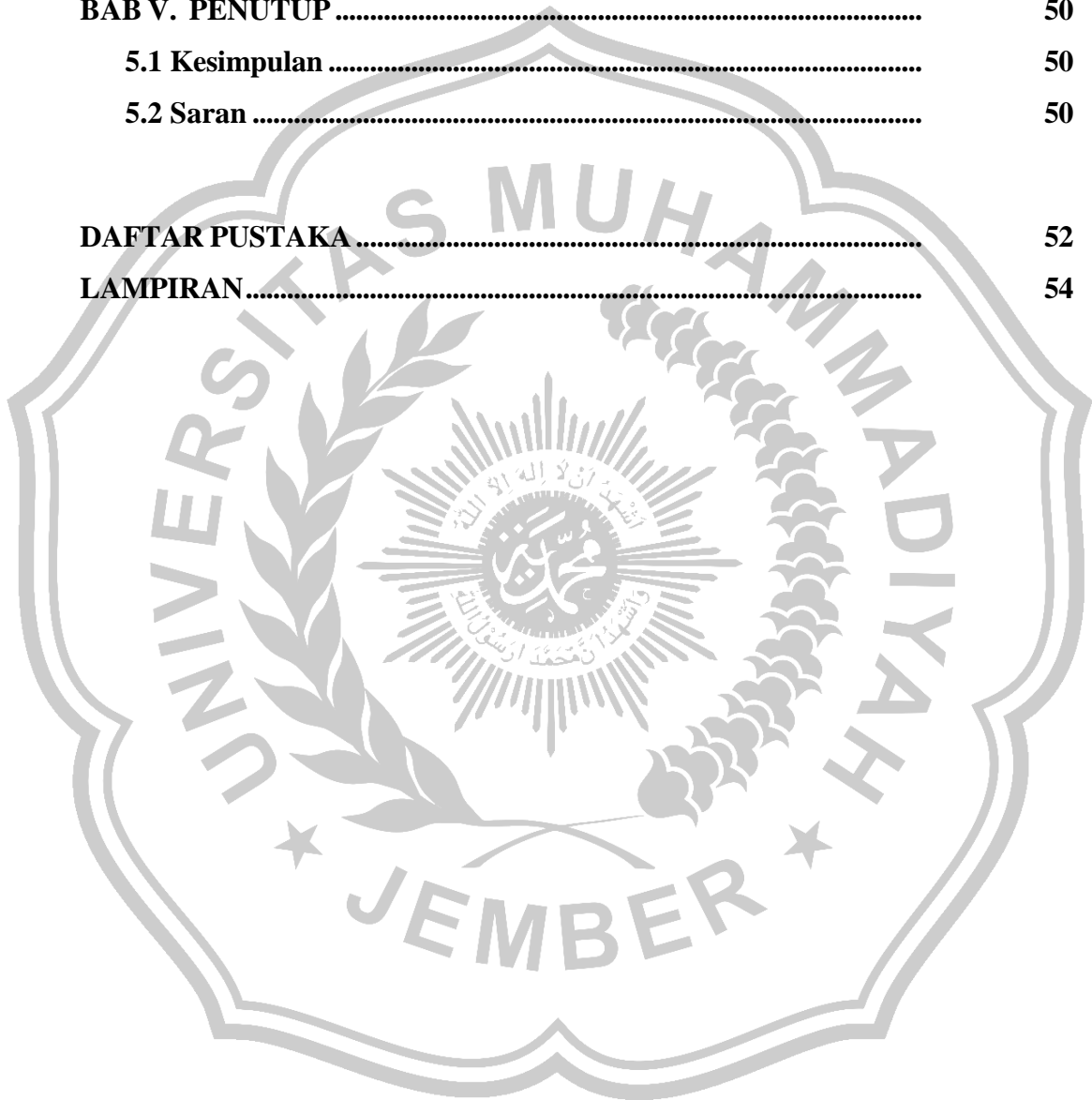
Kuncoro Bakti

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Tanah.....	4
2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem USCS	5
2.3 Tanah Ekspansif	6
2.4 Material Penyusun Tanah	7
2.5 Klasifikasi Tanah.....	7
2.5.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem USCS	8

2.5.2	Klasifikasi Tanah AASHTO.....	9
2.6	Sifat Fisik Tanah.....	11
2.6.1	Kadar Air (w).....	11
2.6.2	Berat Jenis Tanah (Gs).....	12
2.6.3	Analisa Saringan	13
2.6.4	Batas-batas <i>Atterbag</i>	14
2.6.5	CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).....	16
2.7	Sifat Mekanika Tanah.....	17
2.7.1	Pemadatan Tanah	17
2.7.2	Kuat Geser Tanah.....	19
2.8	Tanah <i>Fly Ash</i>	20
2.9	Peneliti Terdahulu	20
BAB III.	METODE PENELITIAN.....	29
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
3.1.1	Lokasi Penelitian	29
3.1.2	Waktu Penelitian	29
3.2	Tahapan Penelitian.....	29
3.3	Studi Literatur	32
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	32
3.5	Bahan Penelitian.....	33
3.5.1	Tanah.....	33
3.5.2	Air	33
3.5.3	<i>Fly Ash</i>	33
3.6	Prosedur Penelitian.....	34
3.6.1	Kadar Air	34
3.6.2	Berat Jenis Tanah (Gs)	35
3.6.3	Analisa Saringan	36
3.6.4	<i>Atterbag Limit</i>	39
3.6.5	Proctor Modified.....	42
3.6.6	CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	43

3.7 Metode Analisis Data.....	44
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Pengujian Tanah Asli	45
4.2 Hasil Pengujian Tanah Yang Telah Dicampur <i>Fly Ash</i>	46
BAB V. PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54

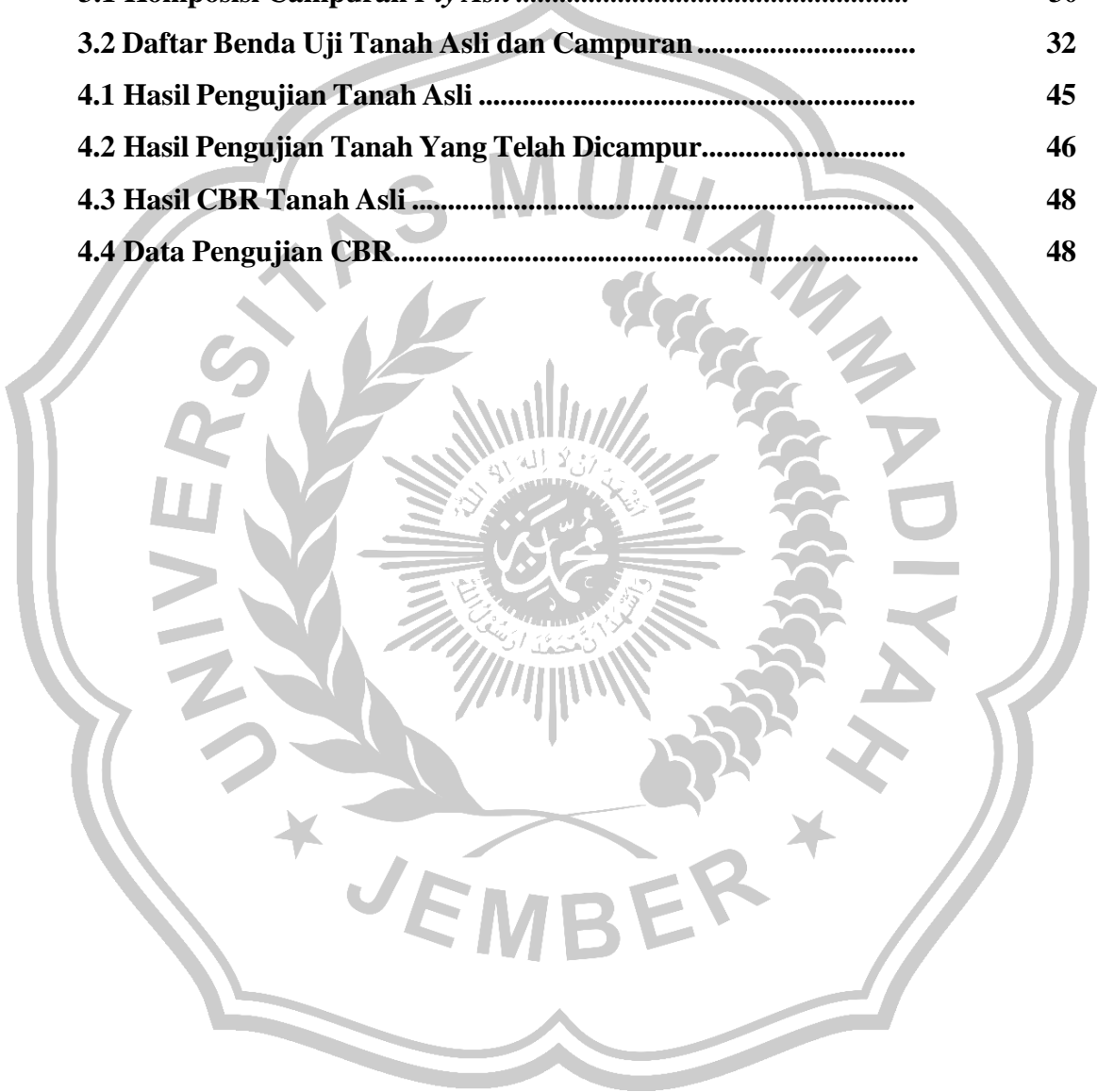


DAFTAR GAMBAR

1.1 <i>Fly Ash</i>	2
2.1 LL dan PI	10
2.2 Alat Uji Pematatan Proctor Standar	18
2.3 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah.....	15
2.4 Grafik Hubungan Kadar Air Dan Berat Volume Kering	18
2.5 Skema Uji Langsung Tanah	19
3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	28
3.2 Bagan Alur Penelitian	30
3.3 <i>Fly Ash</i>	34
3.4 Piknometer.....	35
3.5 Susunan Saringan Dan Penggetar	37
3.6 Gelas Ukur Dan Hidrometer	38
3.7 Tes <i>Cassagrande</i>	40
3.8 Alat Proctor Modified	42
4.1 Grafik Gradasi Butiran	44
4.2 Grafik Liquid Limit	45
4.3 Grafik Plastisitas Limit.....	46
4.4 Grafik Indeks Limit	46
4.5 Grafik CBR Keseluruhan	47

DAFTAR TABEL

2.1 Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO	10
2.2 Kelas <i>Subgrade</i> (AASHTO).....	11
2.3 Nilai Indeks Plastisitan Dan Macam Tanah	15
2.4 Peneliti Terdahulu	21
3.1 Komposisi Campuran <i>Fly Ash</i>	30
3.2 Daftar Benda Uji Tanah Asli dan Campuran	32
4.1 Hasil Pengujian Tanah Asli	45
4.2 Hasil Pengujian Tanah Yang Telah Dicampur.....	46
4.3 Hasil CBR Tanah Asli	48
4.4 Data Pengujian CBR.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

1. Test Konsistensi Tanah Asli	54
2. Analisa Ayakan Tanah Asli	56
3. Hidrometer.....	57
4. Gradasi	61
5. Konsistensi 10%	62
6. Konsistensi 20%	64
7. Konsistensi 30%	66
8. Analisa Saringan	68
9. Hidrometer 10%.....	71
10. Hidrometer 20%.....	74
11. Hidrometer 30%.....	77
12. Proctor.....	80
13. CBR Lab dan Rendam 10%.....	85
14. CBR Lab dan Rendam 20%.....	89
15. CBR Lab dan Rendam 30%.....	93
16. Plot Total	98