

PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

EDOARDUS Satria Wicaksana Putra NIM: 15.B1.0005
ADE EKA Prayoga NIM: 15.B1.0044

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
2021**



PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Oleh:

EDOARDUS Satria WICAKSANA PUTRA NIM: 15.B1.0005
ADE EKA PRAYOGA NIM: 15.B1.0044



Dosen Pembimbing I
Ir. David Widiyanto, M.T. IPM

Dosen Pembimbing II
Ir. D. Budi Setiadi, M.T.

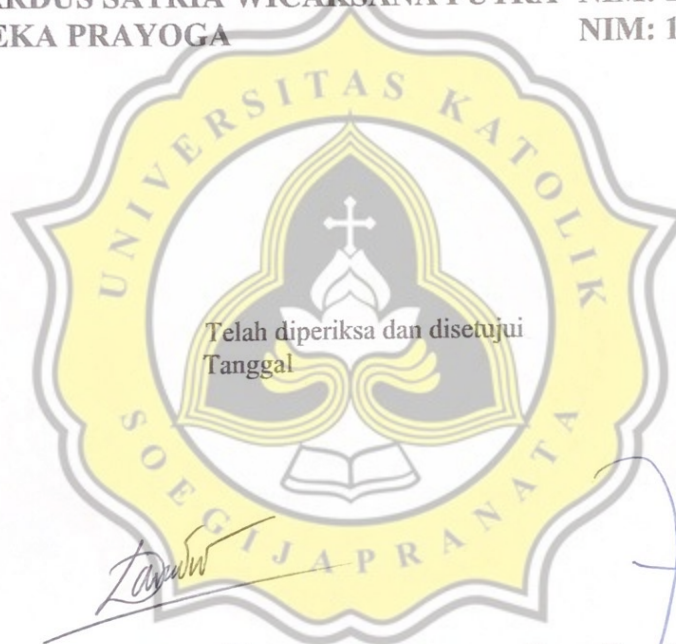




PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Oleh:

EDOARDUS SATRIA WICAKSANA PUTRA NIM: 15.B1.0005
ADE EKA PRAYOGA NIM: 15.B1.0044



Dosen Penguji I
Ir. David Widiyanto, MT. IPM

Dosen Penguji II
Ir., Yohanes Yuli Mulyanto MT.

Dosen Penguji III
Ir., Widija Suseno, W., MT., IPU



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir, dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Edoardus Satria Wicaksana Putra NIM: 15.B1.0005

Nama: Ade Eka Prayoga NIM: 15.B1.0044

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

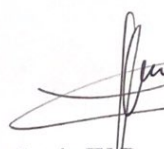
PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh nilai Tugas Akhir, dan sepanjang pengetahuan kami juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis maupun diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan Tugas Akhir ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka kami rela untuk dibatalkan, dengan segera akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang,

2021


Edoardus Satria W.P.
NIM: 15.B1.0005




Ade Eka Prayoga
NIM: 15.B1.0044



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama/NIM : Edoardus Satria Wicaksana Putra / 15.B1.0005

Ade Eka Prayoga / 15.B1.0044

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas tugas akhir yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 2021


Edoardus Satria W.P.

NIM: 15.B1.0005




Ade Eka Prayoga

NIM: 15.B1.0044



Kartu Asistensi

FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

Nama : Ade Eka Prayoga
 : Edoardus Satria W.P.
MT Kuliah : Tugas Akhir
Dosen : Ir. David Widiyanto, MT.
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07
15.B1.0044
NIM : 15.B1.0005
Semester :
Dosen Wali :
Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	17-9-20	Tujuan Penelitian, Batasan masalah Daya Pustaka	<i>[Signature]</i>
2	18-9-20	Peseriki lagi	<i>[Signature]</i>
3	21-9-20	Rapport As, Bab 1 Sidang Proposal	<i>[Signature]</i>
4	13-1-21	Bab 11 Langkah penelitian Bab 12 Hasil Penelitian dan Kesimpulan	<i>[Signature]</i>
5	15-1-21	Ases Bab 12 dengan Draft	<i>[Signature]</i>

Semarang.....
Dosen/ Asisten

.....



Kartu Asistensi

FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

Nama : Ade Eka Prayoga
Edoardus Satria W.P.

MT Kuliah : Tugas Akhir

Dosen : Ir. Budi Setiyadi, MT.

Asisten :
Dimulai :
Selesai :

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07
15.B1.0044
NIM : 15.B1.0005

Semester :
Dosen Wali :
Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	18/9-20	hal 3 - jangan sebut PT nya - u - m - m - m	/
2	19/8-20	ditolong di perbaiki ACC	/
3	12/1/21	- Gbr. berwarna semua. - Mengapa unur 2 bln grafik berubah? analisis anda mengapa tolong kalem seminar di jawab.	/
4	20/1/21	- bisa di cumharkan TA	/

Semarang.....
Dosen/ Asisten

.....



ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Oleh:

EDOARDUS Satria WICAKSANA PUTRA NIM: 15.B1.0005
ADE EKA PRAYOGA NIM: 15.B1.0044

Mortar merupakan hasil campuran dari semen, agregat halus, dan air. Menurut SNI 03-6825-2002 menyatakan bahwa, mortar didefinisikan sebagai campuran material yang terdiri dari agregat halus (pasir), bahan perekat (tanah liat, kapur, semen *portland composite*) dan air dengan komposisi tertentu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bahan tambah abu sekam padi dan cairan x terhadap peningkatan kuat tekan mortar dan waktu pekerjaan pembuatan mortar. Serta untuk mengetahui perbandingan *optimal* penambahan abu sekam padi dan terdapatnya kandungan lumpur sebesar 10% terhadap nilai kuat tekan mortar dan waktu pekerjaan pembuatan mortar.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengujian material yang bertujuan untuk mendapatkan hasil kualitas material yang sesuai dengan standar aturan SNI yang berlaku. Pada pelaksanaan pembuatan benda uji mortar ini menggunakan pedoman SNI 03-6825-2002. Bahan tambah yang digunakan dalam pembuatan benda uji yaitu abu sekam padi dan cairan x yang termasuk bahan tambah tipe E yang memiliki fungsi ganda sebagai *water reducing* serta *accelerating admixture*. Dalam penelitian ini total jumlah benda uji sebanyak 96 benda uji.

Hasil kuat tekan rata-rata benda uji menunjukkan bahwa nilai kuat tekan rata-rata maksimum di hasilkan oleh mortar dengan komposisi penambahan cairan x sebesar 0,5 % yaitu sebesar 22 MPa, untuk kuat tekan mortar minimum didapat dengan komposisi penambahan abu sekam padi sebesar 15% dan lumpur sebesar 10% yaitu sebesar 6 MPa dan kuat tekan normal yaitu sebesar 12 MPa. Pada pengujian kuat tekan lanjutan untuk mortar umur 2 bulan mengalami sedikit penurunan nilai kuat tekan yaitu sebesar 12,6 MPa untuk kuat tekan maksimum dan 6,8 MPa untuk kuat tekan minimum pengujian kuat tekan lanjutan saat mortar berumur 2 bulan bertujuan untuk mengetahui mutu mortar setelah umur 28 hari dengan penambahan cairan x akan mengalami penurunan atau tidak karena cairan x termasuk bahan tambah (*admixture*) tipe E yang kemungkinan akan mengalami penurunan nilai kuat tekan setelah mortar berumur lebih dari 28 hari. Hasil ini menunjukkan bahwa bahan tambah (*admixture*) yang dipakai pada penelitian ini dapat mempengaruhi nilai kuat tekan mortar.

Kata kunci: Mortar normal, mortar dengan bahan tambah (*admixture*) abu sekam padi dan cairan x, kuat tekan, mortar



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat kasihnya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN CAIRAN X TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR**.

Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Universitas Katolik Soegijapranata.

Laporan ini disusun penulis dengan bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang,
2. Bapak Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang,
3. Bapak Ir. David Widiyanto, MT. IPM dan Ir. D. Budi Setiadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan kami arahan dan bimbingan selama penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir,
4. Bapak Ir. David Widiyanto, MT., IPM, Ir., Yohanes Yuli Mulyanto MT., dan Ir., Widija Suseno, W., MT., IPU selaku Dosen Penguji yang memberikan saran, koreksi, dan evaluasi terhadap laporan Tugas Akhir sehingga kekurangan dan kesalahan dalam laporan dapat diperbaiki menjadi lebih baik,
5. Orang tua yang selalu mendukung, memberikan motivasi dan doa selama menempuh pendidikan Program Sarjana Teknik Sipil,
6. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata atas segala bantuan, doa dan dukungannya,

Semarang,

2021


Edoardus Satria W.P.

NIM: 15.B1.0005


Ade Eka Prayoga

NIM: 15.B1.0044



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KARTU ASISTENSI.....	vi
KARTU ASISTENSI.....	vii
ABSTRAK	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penulisan	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Cairan X.....	6
2.2. Pengertian Mortar.....	7
2.2.1. Jenis-Jenis Mortar	10
2.2.2. Kelebihan dan Kekurangan Mortar.....	10
2.3. Bahan Penyusun Mortar	11
2.3.1. Semen	11
2.3.2. Pengujian Kehalusan Semen	13
2.3.3. Pengujian Konsistensi Normal Semen	13
2.3.4. Pengujian Waktu Pengikat Semen	13
2.3.5. Air	14
2.3.6. Agregat.....	14
2.3.7. Bahan Tambahan (<i>Admixture</i>)	18
2.3.8. Abu Sekam Padi.....	19
2.3.9. Cairan X	19
2.3.10. Lumpur	19
2.4. Pengujian Kuat Tekan	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Uraian Umum.....	22
3.2. Tahapan Penelitian	22



3.2.1. Tahap 1	23
3.2.2. Tahap 2	27
3.2.3. Tahap 3	29

BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Saringan Agregat Halus	30
4.1.1. Perhitungan analisis saringan agregat halus.....	30
4.2. Analisis Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	31
4.3. Analisis Pengujian Kadar Organik Agregat Halus	31
4.4. Pengujian SSD (<i>Saturated Surface Dry</i>) Agregat Halus.....	32
4.5. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	33
4.6. Pengujian Kehalusan Semen	34
4.7. Pengujian Konsistensi Normal Semen	35
4.8. Pengujian Waktu Pengikat Semen	36
4.9. Pembuatan Benda Uji	37
4.10. Pengaruh Bahan Tambah Terhadap Pembuatan Benda Uji	38
4.10.1. Pengaruh abu sekam padi terhadap pembuatan benda uji....	38
4.10.2. Pengaruh cairan x terhadap pembuatan benda uji.....	39
4.11. Perawatan benda Uji	40
4.12. Berat Massa Volume Mortar	40
4.13. Pengujian Kuat Tekan	46
4.14. Pengujian Kuat Tekan Lanjutan.....	46
4.15. Pembahasan.....	54
4.15.1 Kuat tekan rata-rata benda uji mortar normal	55
4.15.2 Kuat tekan rata-rata benda uji mortar dengan penambahan abu sekam padi	55
4.15.3 Kuat tekan rata-rata benda uji mortar dengan penambahan abu sekam padi dan cairan x	57
4.15.4 Kuat tekan rata-rata benda uji mortar dengan penambahan abu sekam padi, cairan x dan lumpur 10%	58
4.15.5 Kuat tekan rata-rata benda uji mortar dengan penambahan abu sekam padi dan cairan x umur 2 bulan.....	59

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan Gradasi Agregat Halus	15
Tabel 3.1 Komposisi Campuran pada Sampel	26
Tabel 3.2 Komposisi Campuran pada Sampel dengan Kadar Lumpur	26
Tabel 4.1 Analisis Saringan Agregat Halus (Pasir Muntilan).....	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Muntilan	34
Tabel 4.3 Pengujian Kehalusan Semen	34
Tabel 4.4 Pengujian Konsistensi Normal Semen	35
Tabel 4.5 Pengujian Konsistensi Normal Semen Penambahan Cairan X.....	35
Tabel 4.6 Pengujian Waktu Pengikat Semen Penambahan (Abu Sekam Padi 5% dan Cairan X 0,5%).....	36
Tabel 4.7 Pengujian Waktu Pengikat Semen Penambahan (Abu Sekam Padi 10% dan Cairan X 0,5%).....	36
Tabel 4.8 Pengujian Waktu Pengikat Semen Penambahan (Abu Sekam Padi 15% dan Cairan X 0,5%).....	37
Tabel 4.9 Pengaruh Penambahan Cairan X Terhadap Pembuatan Benda Uji	39
Tabel 4.10 Pengaruh Penambahan Cairan X Terhadap Pembuatan Benda Uji	39
Tabel 4.11 Berat Benda Uji Mortar Umur 7 Hari	41
Tabel 4.12 Berat Benda Uji Mortar Umur 28 Hari	42
Tabel 4.13 Berat Benda Uji Mortar Umur 2 Bulan.....	43
Tabel 4.14 Perhitungan Berat Massa Volume Benda Uji 7 Hari	44
Tabel 4.15 Perhitungan Berat Massa Volume Benda Uji 28 Hari	45
Tabel 4.16 Perhitungan Berat Massa Volume Benda Uji 2 Bulan.....	46
Tabel 4.17 Kuat Tekan Mortar Umur 7 Hari	49
Tabel 4.18 Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari	50
Tabel 4.19 Kuat Tekan Mortar Umur 2 Bulan	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan-Tahapan Dari Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Bagan Alir Tahap 1	23
Gambar 3.3 Cairan X	24
Gambar 3.4 Abu Sekam Padi	24
Gambar 3.5 Bagan Alir Tahap 2 dan 3	28
Gambar 4.1 Gradasi Pasir Muntilan.....	31
Gambar 4.2 <i>Organic Plate</i> dan Warna Perbandingan Kadar Organis	32
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Kadar Organis	32
Gambar 4.4 Bentuk Reruntuhan Agregat Halus	33
Gambar 4.5 Kriteria Benda Uji SSD.....	33
Gambar 4.6 Grafik Konsistensi Normal Semen.....	35
Gambar 4.7 Grafik Waktu Pengikat Semen.....	37
Gambar 4.8 Adukan Mortar Dengan Campuran Abu Sekam Padi	38
Gambar 4.9 Pemasatan Mortar	38
Gambar 4.10 <i>Finishing</i> Mortar	39
Gambar 4.11 Proses <i>Curing</i> Benda Uji.....	40
Gambar 4.12 Grafik Kuat Tekan Mortar Umur 7 Hari	52
Gambar 4.13 Grafik Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari	52
Gambar 4.14 Grafik Kuat Tekan Mortar Umur 2 Bulan.....	54
Gambar 4.15 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Mortar Normal Umur 7 Hari dan 28 Hari.....	55
Gambar 4.16 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Mortar Dengan Penambahan Abu Sekam Padi Umur 7 Hari dan 28 Hari	56
Gambar 4.17 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Mortar Dengan Penambahan Abu Sekam Padi dan Cairan X Umur 7 Hari dan 28 Hari.....	57
Gambar 4.18 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Mortar Dengan Penambahan Abu Sekam Padi, Cairan X dan Lumpur 10% Umur 7 Hari dan 8 Hari.....	58
Gambar 4.19 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Mortar Dengan Penambahan Abu Sekam Padi dan Cairan X Umur 7 Hari, 28 Hari dan 2 Bulan	59



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian Pertama kali pada halaman
SNI	Standar Nasional Indonesia	Halaman 1
ASTM-C	<i>American Standart Testing and Material for Concrete</i>	Halaman 2
ASP	Abu Sekam Padi	Halaman 6
ASTM	<i>American Standart Testing and Material</i>	Halaman 9
OPC	<i>Ordinary Portland Cement</i>	Halaman 12
PPC	<i>Portland Pozzolan Cement</i>	Halaman 12
PCC	<i>Portland Composite Cement</i>	Halaman 12
OWC	<i>Oil Well Cement</i>	Halaman 12
PUBI	Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia	Halaman 15
AAC	<i>Autoclaved Aerated Concrete</i>	Halaman 16
BSN	Badan Standardisasi Nasional	Halaman 20
ACI	<i>American Concrete Institute</i>	Halaman 22

Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian Pertama kali pada halaman
SiO ₂	Silika	gram	Halaman 1
NaOH	Natrium Hidroksida	gram/ml	Halaman 9
F	Kehalusan Semen	%	Halaman 11
Fr	<i>Flow Rate</i>	%	Halaman 12
CI	Klorida	Mg/l	Halaman 14
SO ₃	Sulfur Trioksida	gram/ml	Halaman 14
σ_m	Kuat Tekan Mortar	kg/cm ²	Halaman 21
P	Gaya	kN	Halaman 21
A	Luas Permukaan	cm ²	Halaman 21
Bm	Berat Benda Uji	Kg	Halaman 39
V	Volume	mm	Halaman 39



LAMPIRAN

Langkah-Langkah Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus.....	L-1
Langkah-Langkah Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	L-3
Langkah-Langkah Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	L-5
Langkah-Langkah Pengujian SSD (<i>Saturated Surface Dry</i>) Agregat Halus	L-7
Langkah-Langkah Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	L-9
Langkah-Langkah Pengujian Kehalusan Semen <i>Portland</i>	L-11
Langkah-Langkah Pengujian Konsistensi Normal Semen <i>Portland</i>	L-13
Langkah-Langkah Pengujian Waktu Pengikat Semen <i>Portland</i>	L-15
Langkah-Langkah Pembuatan Benda Uji (Normal Tanpa Bahan Tambah)	L-17
Langkah-Langkah Pembuatan Benda Uji (Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Cairan X)	L-19
Langkah-Langkah Pembuatan Benda Uji (Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Cairan X dan Kandungan Lumpur Sebesar 10% pada Agregat Halus.....	L-21
Langkah-Langkah Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	L-23
Perhitungan Analisis Saringan Agregat Halus	L-25
Perhitungan Analisis Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	L-29
Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	L-31
Perhitungan Pengujian Kehalusan Semen Portland	L-33
Perhitungan Pengujian Konsistensi Normal Semen Portland	L-35
Perhitungan Pengujian Waktu Pengikat Semen Portland	L-37
Perhitungan Berat Massa Volume Mortar.....	L-39
Perhitungan Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	L-60
Dokumentasi Pengujian Bahan Material, Pembuatan Benda Uji, Alat dan Bahan Material	L-77
Dokumentasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Umur 7 Hari	L-97
Dokumentasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Umur 28 Hari	L-110
Dokumentasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Umur 2 Bulan.....	L-123