

# **PENGARUH KANDUNGAN LUMPUR TERHADAP KUAT TEKAN DAN PERMEABILITAS MORTAR**

## **TUGAS AKHIR**

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



**Oleh :**

**Sebastian Romansaputra      NIM : 15.B1.0084**

**Weka Yanuar Pradana      NIM : 17.B1.0124**

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

**2020**

**PENGARUH KANDUNGAN LUMPUR TERHADAP KUAT  
TEKAN DAN PERMEABILITAS MORTAR**

**TUGAS AKHIR**

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



**Oleh :**

**Sebastian Romansaputra      NIM : 15.B1.0084**

**Weka Yanuar Pradana      NIM : 17.B1.0124**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan Dan Permeabilitas Mortar

Diajukan oleh : Sebastian Romansaputra

NIM : 15.B1.0084

Tanggal disetujui : 11 Mei 2020

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Pembimbing 2 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Penguji 1 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Penguji 2 : Ir. David Widiyanto M.T.

Penguji 3 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

[sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=15.B1.0084](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=15.B1.0084)





**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH KANDUNGAN LUMPUR TERHADAP KUAT**  
**TEKAN DAN PERMEABILITAS MORTAR**



Oleh:

**Sebastian Romansaputra**      NIM : 15.B1.0084

**Weka Yanuar Pradana**      NIM : 17.B1.0124

Telah diperiksa dan disetujui:

Tanggal \_\_\_\_\_

Tanggal \_\_\_\_\_

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, M.T.)

(Daniel Hartanto, ST., MT.)

Dekan Fakultas Teknik

(Prof. Dr.Ir. Slamet Riyadi, M.T)



**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama/NIM : Sebastian Romansaputra / 15.B1.0084

: Weka Yanuar Pradana / 17.B1.0124

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneklusif atas tugas akhir yang berjudul **“PENGARUH KANDUNGAN LUMPUR TERHADAP KUAT TEKAN DAN PERMEABILITAS MORTAR”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, 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, Mei 2020



Sebastian Romansaputra  
15.B1.0084

Weka Yanuar Pradana  
17.B1.0124



## Tugas Akhir

# Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar

---

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Universitas Katolik Soegijapranata.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan YME yang telah memberikan kesempatan, kelancaran dan kesehatan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama menempuh Program Sarjana Teknik Sipil.
3. Prof. Dr.Ir. Slamet Riyadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
4. Bapak Daniel Hartanto, ST., MT. selaku Ketua Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
5. Bapak Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar selama penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Daniel Hartanto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar selama penulisan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ibu Dosen serta Staf Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.



**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

8. Teman – teman Teknik Sipil angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir dan selama menempuh Program sarjana ini
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan sehingga jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis menerima dan berterima kasih atas kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak maupun semua kalangan khususnya kalangan Teknik Sipil.

Semarang, Mei 2020

Sebastian Romansaputra  
15.B1.0084

Weka Yanuar Pradana  
17.B1.0124





**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

---

**ABSTRAK**

**PENGARUH KANDUNGAN LUMPUR TERHADAP KUAT  
TEKAN DAN PERMEABILITAS MORTAR**

Oleh :

Sebastian Romansaputra

NIM : 15.B1.0084

Weka Yanuar Pradana

NIM : 17.B1.0124

Mortar yang dibuat dari semen, air, dan agregat halus berdasarkan perbandingan berat 1:2,4 dicampur dengan menambahkan kadar lumpur lolos saringan 0,075 mm sebesar 0%, 5% dan 10% dari berat agregat halus rencana. Pengujian permeabilitas mortar dilakukan dengan membuat benda uji silinder diameter 10 cm dan tinggi 1 cm dan 2 cm sebanyak 36 biji. Pengujian kuat tekan juga dilakukan untuk mengetahui pengaruh kandungan lumpur pada kuat tekan mortar berukuran (5x5x5) cm sebanyak 27 biji. Pengujian kuat tekan dan permeabilitas mortar digunakan untuk mengetahui berapa lama air dapat menembus suatu lapisan mortar dan melihat hubungan antara kuat tekan mortar dengan permeabilitasnya yang berupa garis lurus (linear) atau garis lengkung setelah diuji dengan menggunakan kandungan lumpur 0%, 5% dan 10%. Adapun acuan dalam pengujian ini berdasarkan peraturan beton tebal selimut beton adalah 40 mm (diatur dalam SNI) dan 25 mm (diatur dalam PBI NI 71). Hasil pengujian mortar pada pengujian permeabilitas cenderung lebih baik untuk waktu rembesan pertama pada benda uji silinder ukuran 2 cm diameter 10 cm dengan kadar lumpur 5% dan 10%, tetapi untuk kemampuan kuat tekan mortar dengan kadar lumpur 0% memperlihatkan mortar dapat mencapai kekuatan maksimal pada hari ke-28 dengan angka 62,33 kN. Berbeda dengan mortar dengan kadar lumpur 5% dan 10% yang menunjukkan grafik menurun pada nilai kuat tekannya seiring berjalannya waktu.

**Kata kunci:** mortar, kuat tekan, permeabilitas, kadar lumpur



**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

---

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	ii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB 1 Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Penelitian .....	3
BAB 2 Kajian Pustaka .....	4
2.1 Mortar .....	4
2.1.1 Tipe Mortar .....	4
2.1.2 Sifat Mortar .....	6
2.2 Bahan .....	6
2.2.1 Semen .....	6
2.2.1.1 Jenis Semen Portland .....	8
2.2.2 Air .....	11
2.2.3 Agregat Halus .....	12
2.2.4 Agregat Kasar .....	12
2.3 Permeabilitas .....	13
2.4 Kuat Tekan Beton.....	14



**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

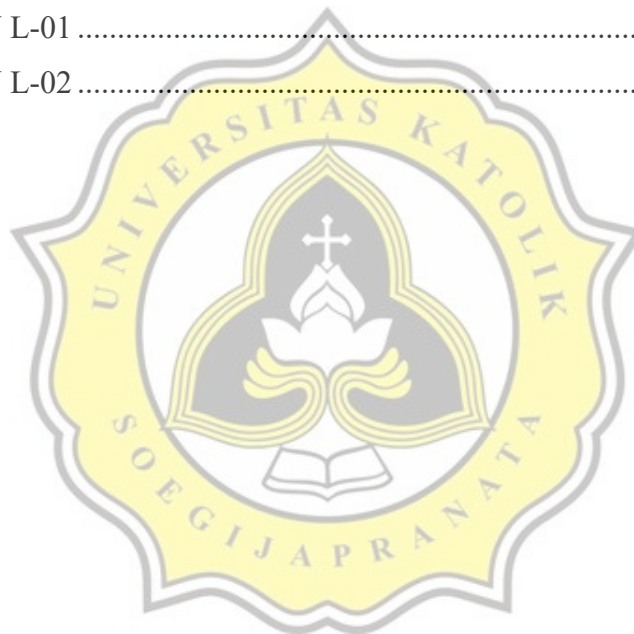
2.5 Kuat Tekan Mortar .....	15
2.5.1 Pengaruh Kuat Tekan Mortar.....	15
2.6 Kandungan Lumpur .....	16
2.7 Selimut Beton .....	17
2.8 Hukum Darcy .....	17
2.10 Tinggi Konstan ( <i>Constant Head</i> ) .....	18
<b>BAB 3 Metode Penelitian .....</b>	<b>19</b>
3.1 Tinjauan Umum.....	19
3.2 Tahap Penelitian .....	19
3.2.1 Tahap I.....	20
3.2.2 Tahap II.....	23
3.2.3 Tahap III.....	29
3.3 Rencana Kegiatan.....	30
<b>BAB 4 Analisis Data Dan Pembahasan .....</b>	<b>31</b>
4.1 Perhitungan Campuran Adukan Mortar .....	31
4.2 Pembuatan Benda Uji.....	31
4.2.1 Pembuatan Benda Uji Permeabilitas .....	32
4.2.2 Pembuatan Benda Uji Kuat Tekan .....	41
4.3 Perawatan Benda Uji .....	47
4.4 Pengujian Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	48
4.4.1 Cara Pengujian Saringan Agregat .....	48
4.4.2 Hasil Pengujian Saringan Agregat .....	48
4.5 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	52
4.5.1 Cara Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	52
4.5.2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	52
4.6 Pengujian Permeabilitas Mortar .....	53
4.6.1 Tahapan Pengujian Permeabilitas Mortar .....	53
4.6.2 Hasil Uji Permeabilitas Mortar.....	58
4.7 Pengujian Permeabilitas Mortar .....	66



**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

4.7.1 Tahapan Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	67
4.7.2 Hasil Pengujian Kuat Mortar.....	69
4.7.3 Analisis Hasil .....	72
<b>BAB 5 Penutup .....</b>	<b>79</b>
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran .....	81
DAFTAR PUSTAKA .....	82
LAMPIRAN L-01 .....	86
LAMPIRAN L-02 .....	89





**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap Penelitian .....	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahap I .....	21
Gambar 3.3 Diagram Alir Tahap II .....	24
Gambar 4.1 Proses saringan pasir .....	32
Gambar 4.2 Proses membersihkan kandungan lumpur .....	33
Gambar 4.3 Proses pengeringan pasir .....	33
Gambar 4.4 Berat cawan .....	35
Gambar 4.5 Berat cawan + pasir .....	35
Gambar 4.6 Berat cawan + semen .....	36
Gambar 4.7 Berat cawan + kandungan lumpur 5% tebal 1 cm .....	36
Gambar 4.8 Berat cawan + kandungan lumpur 10% tebal 1 cm .....	37
Gambar 4.9 Berat cawan .....	37
Gambar 4.10 Berat cawan + pasir .....	37
Gambar 4.11 Berat cawan + semen .....	37
Gambar 4.12 Berat cawan + kandungan lumpur 5% tebal 2 cm .....	38
Gambar 4.13 Berat cawan + kandungan lumpur 10% tebal 2 cm .....	38
Gambar 4.14 Trowel .....	39
Gambar 4.15 Trowel Semen .....	39
Gambar 4.16 Cawan Timbangan .....	39
Gambar 4.17 Timbangan Elektrik (gram) .....	39
Gambar 4.18 Cetakan silinder $t = 1 \text{ cm}$ $d = 4 \text{ in}$ .....	39
Gambar 4.19 Besi Lonjor .....	39
Gambar 4.20 Menuangkan Semen .....	40
Gambar 4.21 Proses Pengadukan Semen dan Pasir .....	40
Gambar 4.22 Proses Pengadukan Semen, Pasir dan Air .....	40
Gambar 4.23 Proses Memasukan Mortar .....	40
Gambar 4.24 Proses Rojok .....	41
Gambar 4.25 Mortar silinder .....	41



**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

Gambar 4.26 Proses Saringan Pasir .....	41
Gambar 4.27 Proses Membersihkan Kandungan Lumpur .....	42
Gambar 4.28 Proses Pengeringan Pasir .....	42
Gambar 4.29 Berat cawan .....	44
Gambar 4.30 Berat cawan + pasir .....	44
Gambar 4.31 Berat cawan + semen.....	44
Gambar 4.32 Berat cawan + kadar lumpur 5%.....	44
Gambar 4.33 Berat cawan + kadar lumpur 10%.....	45
Gambar 4.34 Trowel .....	45
Gambar 4.35 Trowel semen .....	45
Gambar 4.36 Cawan timbangan.....	45
Gambar 4.37 Timbangan elektrik (gram).....	45
Gambar 4.38 Cetakan kubus .....	45
Gambar 4.39 Besi lonjor .....	45
Gambar 4.40 Menuangkan semen.....	46
Gambar 4.41 Proses pengadukan semen dan pasir .....	46
Gambar 4.42 Proses pengadukan semen, pasir dan air .....	46
Gambar 4.43 Pengolesan pelumas oli ke cetakan .....	46
Gambar 4.44 Proses memasukan campuran ke cetakan kubus .....	46
Gambar 4.45 Proses perojokan mortar.....	47
Gambar 4.46 Proses perataan permukaan mortar .....	47
Gambar 4.47 Grafik Gradasi <i>M-sand</i> ´ .....	51
Gambar 4.48 Uji Hidrometri .....	53
Gambar 4.49 Mengukur Uji Hidrometri .....	53
Gambar 4.50 Pipa PVC .....	54
Gambar 4.51 Lakban Karet.....	54
Gambar 4.52 Karet Ban.....	54
Gambar 4.53 Pipa PVC .....	54
Gambar 4.54 Plastik .....	54
Gambar 4.55 Gergaji.....	54
Gambar 4.56 PVC panjang 1 meter .....	55



## Tugas Akhir

### Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar

---

Gambar 4.57 PVC panjang 10 cm.....	55
Gambar 4.58 PVC panjang 90 cm.....	55
Gambar 4.59 PVC 10 cm ditutup mortar .....	55
Gambar 4.60 mortar direkatkan pada PVC 10 cm .....	56
Gambar 4.61 Penutupan pipa dengan plastik.....	56
Gambar 4.62 Penyambungan pipa .....	56
Gambar 4.63 Penyambungan pipa dengan karet ban .....	56
Gambar 4.64 Alat uji permeabilitas .....	57
Gambar 4.65 Mengisi Air pada Alat Uji.....	57
Gambar 4.66 Tongkat Pencoblos .....	57
Gambar 4.67 Melubangi Plastik.....	58
Gambar 4.68 Mengamati Benda Uji .....	58
Gambar 4.69 <i>Stopwatch</i> .....	58
Gambar 4.70 Grafik Benda Uji 1 cm, 7 hari.....	63
Gambar 4.71 Grafik Benda Uji 2 cm, 7 hari.....	63
Gambar 4.72 Grafik Benda Uji 1 cm, 14 hari.....	64
Gambar 4.73 Grafik Benda Uji 2 cm, 14 hari.....	64
Gambar 4.74 BU 1 (1 cm), 14 hari, 5% kadar lumpur.....	65
Gambar 4.75 BU 2 (1 cm), 14 hari, 5% kadar lumpur.....	65
Gambar 4.76 Grafik Permeabilitas Mortar Kumulatif.....	65
Gambar 4.77 Benda Uji Kuat Tekan.....	67
Gambar 4.78 <i>Load Gauge</i> .....	68
Gambar 4.79 Menaruh Benda Uji pada Alat Uji.....	68
Gambar 4.80 Katup Hidrolis Ditutup .....	68
Gambar 4.81 Alat Uji Dipompa Gambar 4.81 Alat Uji Dipompa .....	68
Gambar 4.82 Membaca Nilai Kuat Tekan .....	69
Gambar 4.83 Benda Uji Runtuh.....	69
Gambar 4.84 Grafik Uji Kuat Tekan dengan Kandungan Lumpur 0% .....	71
Gambar 4.85 Grafik Uji Kuat Tekan dengan Kandungan Lumpur 5% .....	71
Gambar 4.86 Grafik Uji Kuat Tekan dengan Kandungan Lumpur 10% .....	72
Gambar 4.87 <i>Bar Chart</i> Kuat Tekan Mortar Komulatif .....	72



**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

Gambar 4.88 Benda Uji Kuat Tekan Runtuh .....	74
Gambar 4.89 Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar d: 10 cm, t: 1 cm Umur 7 hari.....	76
Gambar 4.90 Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar d: 10 cm, t: 1 cm Umur 14 hari.....	76
Gambar 4.91 Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar d: 10 cm, t: 2 cm Umur 7 hari.....	77
Gambar 4.92 Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar d: 10 cm, t: 2 cm Umur 14 hari.....	77







**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Syarat Fisika Utama .....	7
Tabel 2.2 Konsumsi Semen di Indonesia 2004-2005.....	10
Tabel 2.3 Total Kapasitas Produksi Semen di Indonesia, 2004-2005.....	10
Tabel 2.4 Perusahaan Semen di Indonesia, 2004-2005.....	11
Tabel 2.5 Ukuran Benda Uji Kuat Tekan.....	14
Tabel 2.6 Tebal Penutup Beton Minimum.....	17
Tabel 3.1 Analisis Saringan .....	26
Tabel 3.2 Rencana Kegiatan .....	30
Tabel 4.1 Analisa Saringan (Agregat Halus <i>M-Sand</i> ).....	51
Tabel 4.2 Mortar 1 cm, Kadar lumpur 0% .....	58
Tabel 4.3 Mortar 1 cm, Kadar lumpur 5% .....	59
Tabel 4.4 Mortar 1 cm, Kadar lumpur 10% .....	59
Tabel 4.5 Mortar 1 cm, Kadar lumpur 0% .....	59
Tabel 4.6 Mortar 1 cm, Kadar lumpur 5% .....	60
Tabel 4.7 Mortar 1 cm, Kadar lumpur 10% .....	60
Tabel 4.8 Mortar 2 cm, Kadar lumpur 0% .....	60
Tabel 4.9 Mortar 2 cm, Kadar lumpur 5% .....	61
Tabel 4.10 Mortar 2 cm, Kadar lumpur 10% .....	61
Tabel 4.11 Mortar 2 cm, Kadar lumpur 0% .....	61
Tabel 4.12 Mortar 2 cm, Kadar lumpur 5% .....	62
Tabel 4.13 Mortar 2 cm, Kadar lumpur 10% .....	62
Tabel 4.14 Analisa Permeabilitas Mortar.....	66
Tabel 4.15 Hasil Kuat Tekan Mortar Umur 7 Hari.....	69
Tabel 4.16 Hasil Kuat Tekan Mortar Umur 14 Hari.....	70
Tabel 4.17 Hasil Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari.....	70
Tabel 4.18 Komulatif Hasil Kuat Tekan Mortar .....	70
Tabel 4.19 Data Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar d: 10 cm, t: 1 cm, 7 hari .....	75
Tabel 4.20 Data Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar d: 10 cm, t: 1 cm, 14 hari .....	75



**Tugas Akhir**  
**Pengaruh Kandungan Lumpur Terhadap Kuat Tekan**  
**dan Permeabilitas Mortar**

---

Tabel 4.21 Data Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar d: 10 cm, t: 2 cm, 7 hari .....	75
Tabel 4.22 Data Kuat Tekan dan Permeabilitas Mortar d: 10 cm, t: 2 cm, 14 hari .....	75
Tabel 4.23 Data Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas .....	78

