

# HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENELITIAN KEBUTUHAN AIR CAMPURAN  
PADA PAVING BLOCK DENGAN LIMBAH ENDAPAN SAMPAH  
SEBAGAI CAMPURAN PASIR DAN ABU BATU  
( Studi Kasus TPA Banyu Urip, Magelang )**

*EXPERIMENTAL STUDY OF MIXING WATER AMOUNT  
ON PAVING BLOCK USING RUBBISH SEDIMENT  
AS SUBSTITUTION SAND AND STONE ASH*

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Pendidikan Tingkat Sarjana Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

**MILA PRIHASTAMI  
PURBO ADI NUGROHO**

**NIM. L2A 003 103  
NIM. L2A 003 120**

Disetujui pada :

Hari :  
Tanggal :

Hari :  
Tanggal :

Hari :  
Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing III

Ir. Sri Eko Wahyuni, MS.  
NIP 130 898 929

Ir. Han Ay Lie, M.Eng.  
NIP. 131 459 643

Ir. Syafrudin, CES. MT.  
NIP. 131 764 877

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.  
NIP. 131 459 442

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan YME atas limpahan berkah, rahmat, dan hidayah-Nya yang senantiasa menyertai setiap gerak langkah kami, sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian di Laboratorium Bahan dan Konstruksi serta Laporan Tugas Akhir dengan judul “Penelitian Kebutuhan Air Campuran pada Paving Block dengan Limbah Endapan Sampah sebagai Campuran Pasir dan Abu Batu“

Tugas Akhir ini merupakan syarat dalam menyelesaikan studi pada program studi Strata-1 ( S-1 ) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu kami baik itu berupa tenaga, pemikiran, maupun biaya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan ini, antara lain kepada :

- Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Bapak Ir. Arif Hidayat, MS. selaku Ketua Bidang Akademis Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Bapak Ir. Muhrozi, MS. dan Bapak Ir. R. Arwanto, selaku dosen wali kami
- Ibu Ir. Eko Sri Eko Wahyuni, MS. selaku dosen pembimbing I
- Ibu Ir. Han Ay Lie, M.Eng. selaku dosen pembimbing II
- Bapak Ir. Syafrudin, CES, MT. selaku dosen pembimbing III
- Bapak Pardi dan Shofiyanto, ST. selaku Laboran pada Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Seluruh Civitas Akademika Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang tidak dapat kami sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan kita semua.

Dengan segala kekurangan yang ada kami persembahkan Laporan Tugas Akhir ini untuk Almamater tercinta dan rekan-rekan mahasiswa. Demikianlah laporan ini kami susun semoga dapat memberikan manfaat yang positif bagi semua pihak.

Semarang, Juli 2007

Penyusun

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini aku persembahkan dengan sepenuh hati dan setulus jiwa untuk :

### *My BeLoVed PaRents ( Bu DiNo & Pak BuDi )*

Bu, Pak.. makasih banget untuk supportnya selama aku kuliah di Sipil & selama aku membuat TA ini, baik dalam bentuk moril dan materiil, terutama untuk cinta & doa yang selalu menyertaiku. Bu.. makasih banget juga udah selalu menemani aku kalau lembur sampai malem..It means a lot for me!! Tapi sampai kapanpun juga aku akan tetap membutuhkan support, cinta & doa dari ibu & bapak. Semoga aku bisa menjadi anak yang berguna bagi ibu & bapak. AMIN... I love you..

### *Adek sEmaTaWayaNgu ( Mita )*

Walaupun makhluk yang satu ini sering nyebelin tapi..kalau nggak ada dia, rumah juga kerasa sepi. Celotehannya lumayan bisa ngilangin stress waktu bikin TA, thanks ya Mit. Kuliah yang bener ya Mit, biar cepet lulus juga, jangan pacaran mulu!he3 CHAYOOOO!

### *Om HaR & TanTe Har*

Om, tante..makasih banget ya untuk support & doanya selama Mila kuliah & bikin TA. Maaf, Mila jarang banget maen ke rumah selama TA sampai bikin bingung om & tante. Mila mohon doanya selalu..

### *ShiNta, CarLinA, Nia*

Prenz..sebenarnya banyak banget yang pengen aku ucapin, tapi kertas terbatas he3. Makacih banget ya, I had great times with you! dari makan, nonton, bikin tugas, ngerumpi, pokoknya semua dech! Thanx banget juga udah ikhlas dengerin curhat2ku selama ini..I'll be really missing you! Jangan pernah lupain aku ya & masa2 kebersamaan kita ini..hiks3 jadi sedih..Love u Always..!

### *TeMan – tEmaNku TerCiNta Angk. 2003*

For all of you, from the deepest of my heart, I just can say.. I COULDN'T LIVE WITHOUT YOU IN CIVIL, GUYS!!! Kalian benar2 teman terbaik buatku yang selalu membuatku tersenyum & tertawa. Makaciiiiih bangeeeeet! Jangan lupain aku ya prenz..!

### *The One & Only “ Jati Mr.On Time “*

Mas..nggak terasa ya akhirnya Mi nulis nama mas di lembar ini juga, seperti mas tulis nama Mi dulu. Makacih banget ya mas udah selalu nemeni Mi, kasih support Mi, doain Mi walau dari jauh (Jakarta, Jambi, Palembang, Pekanbaru) he3. Makacih banget juga udah sabar banget ngadepin makhluk kaya Mi ini. Selama Mi TA, kita lumayan dapet ”ujian” tapi Alhamdulillah kita dapat atasi dengan baik. Maaf ya mas kalau Mi pernah nakal he3 janji deh nggak akan ulangi lagi! Thank you so much for the love & kindness that you give to me.. Love you too..

## **Purbo pages**

**Tugas Akhir ini puRbo persembahkan untuk :**

### **.....My OnLy oNe GOD.....**

Jesus Christ,,, thanks God bgt deh aku bisa mengakhiri TA ini..walo banyak sekali masalah ato problem.

Engkau satu – satunya yang paling setia mendengar ceritaQ, senangQ, dukaQ....  
Mukjizat-Mu selalu ajaib... doaQ selalu Kau Jawab... Langkahku selalu Kau Atur...  
Tapi Q masi memohon supaya Kau selalu beserta Q . . . SELAMANYA....amien  
Terima Kasih ... Tuhan....

### **.....My CuTe father and sweEt MoTher.....**

My honour b YouR CHILD....

Thank banget bapak ma ibu mau ngasi aku tumpangan untuk belajar, makan, and tidur...he9x.. Q masi belum bisa bayangin de apa jadinya jika kalian bukan Ortu Q...  
Yang jelas pURBo pasti berusaha bisa bales semua yang kalian berikan buaT your cutE\_bObo...walopun seBenernya bapak and ibu gapunya niat untuk memintanya...  
Buat bapak Q tergenduT...jaga kesehatan donk...cepat sembuh & jalan lagi... bisTu bisa jalan jalan lagi de ma aQ...  
Buat my sWeet Ma....kegalakanmu mbuat aku jadi ORANG neh...thanx ya mom  
...takecare & pray 4ever...

### **.....mY love bIg\_bRother\_QQH.....**

Hallow..browwww.....

thanks banget ya doanya.... dukungannya.... Nasihat – nasihat kamu....  
Dari kecil mpe sekarang Q mesti menangan...&...U selalu ngalah.... wue.hehehe...payah banget ya aQ...Tapi ndakpapa.....yang jelas q selalu bangga n bangga n bangga banget have a brotH like U...eehh mas...siap aja kumpulin duit yaa...numpukin modal....we do the best 4 our future...  
Yang jelas thanx God b your little Broth....cemangat...

### **.....twelve community.....**

..Aldi, Emon, Eko, Nyaprad, Poker, Antok, Avo, Paidul, Katez, Dini, mbak Meg,U-d..  
Waaaah q uda selese neh bRowww... siap de untuk nyusul kalian yang uda pada mapan....ooo iyo...jangan lupa ntar kalo uda pada berduit Qt buat TWELVE Group...oke...thanx bgt buat kalian yang selalu membuat aku tersenyum....cheers...

### **.....anak-anak Joker & Civil'03.....**

Prend...kaya lidah ma bibir...ga bisa dipisahin...mungkin jarak n waktu emang yang paling susah diadepin...tapi hati enggak deh...  
Q pengen sekali nyebut nama kalian di sini,,, tapi gamungkin cukup d kayana  
...forget memmeans break my heart...Thanx 4 U'r support....

.....by puRbo.....

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAKSI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	3
1.6. Metodologi Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Umum .....	5
2.2. Teori Tentang <i>Paving Block</i> .....	5
2.2.1. Kegunaan dan Keuntungan <i>Paving Block</i> .....	5
2.2.2. Syarat Mutu <i>Paving Block</i> .....	6
2.3. Agregat Halus Hasil Endapan Sampah .....	8
2.4. Material .....	8
2.4.1. Semen Portland (PC).....	8
2.4.2. Agregat Halus .....	9
2.4.3. Air .....	9
2.5. <i>Mix Design Paving Block</i> .....	9
2.6. Komposisi Campuran Limbah <i>Paving Block</i> .....	10

2.7.	Hubungan Faktor Air Semen dengan Kuat Tekan Beton.....	10
2.8.	Penelitian Sejenis yang Pernah Dilakukan.....	11

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1.	Tinjauan Umum .....	12
3.2.	Pengumpulan Data .....	15
3.2.1.	Data Primer .....	15
3.2.2.	Data Sekunder .....	15
3.3.	Pengolahan Data .....	15

### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Tinjauan Umum .....	16
4.2.	Pengujian <i>Paving Block</i> Pendahuluan.....	16
4.3.	Uji <i>Paving Block</i> .....	17
4.4.	Hubungan Kuat Tekan <i>Paving Block</i> dengan Kadar Semen dan Nilai FAS.....	20
4.4.1.	Hubungan Kuat Tekan dan Kadar Semen pada <i>Paving Block</i> dengan Kadar Limbah yang Sama .....	20
4.4.2.	Hubungan Kuat Tekan dan Kadar Semen pada <i>Paving Block</i> antara Kadar Limbah 0% dan 25% .....	28
4.4.3.	Hubungan Kuat Tekan dan Variasi Nilai FAS pada <i>Paving Block</i> dengan Kadar Limbah yang Sama.....	31
4.4.4.	Hubungan Kuat Tekan dan Variasi Nilai FAS pada <i>Paving Block</i> antara Kadar Limbah 0% dan 25% .....	39
4.5.	Analisis Berat dan Berat Jenis.....	41
4.6.	Perhitungan Tingkat Kesalahan .....	42
4.7.	Pola Keretakan .....	46
4.7.1.	Pola Retak <i>Paving Block</i> di Laboratorium.....	46
4.7.2.	Pola Retak <i>Paving Block</i> di Lapangan.....	46
4.8.	Pengamatan Visual.....	47
4.9.	Tinjauan Ekonomi.....	47

4.9.1. Biaya Produksi <i>Paving Block</i> dengan Kadar Campuran Endapan Sampah 0% .....	48
4.9.2. Biaya Produksi <i>Paving Block</i> dengan Kadar Campuran Endapan Sampah 25% .....	51
4.9.3. Pembahasan Biaya Produksi <i>Paving Block</i> .....	54
4.10. Pembahasan.....	55
 <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	58
5.2. Saran.....	58
 DAFTAR PUSTAKA	 xvi
INDEKS	xvii
LAMPIRAN DATA	
LAMPIRAN SURAT	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kekuatan Fisik <i>Paving Block</i> .....	7
Tabel 2.2. Faktor Koreksi Kuat Tekan <i>Paving Block</i> .....	8
Tabel 4.1. Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pendahuluan .....	16
Tabel 4.2. Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i> .....	18
Tabel 4.3. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,3 dan Kadar Limbah 0% .....	21
Tabel 4.4. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,5 dan Kadar Limbah 0% .....	21
Tabel 4.5. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,7 dan Kadar Limbah 0% .....	22
Tabel 4.6. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,9 dan Kadar Limbah 0% .....	23
Tabel 4.7. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,3 dan Kadar Limbah 25% .....	23
Tabel 4.8. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,5 dan Kadar Limbah 25% .....	24
Tabel 4.9. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,7 dan Kadar Limbah 25% .....	25
Tabel 4.10. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,9 dan Kadar Limbah 25% .....	25
Tabel 4.11. Tabel Nilai Gradien.....	29
Tabel 4.12. Tabel Nilai Gradien antara Limbah 0% dan 25% .....	30
Tabel 4.13. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 2 : 2 (Kadar Limbah 0%).....	31
Tabel 4.14. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 3 : 3 (Kadar Limbah 0%).....	32
Tabel 4.15. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 4 : 4 (Kadar Limbah 0%).....	33

Tabel 4.16. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 1,5 : 1,5 : 1 (Kadar Limbah 25%) .....	33
Tabel 4.17. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 2,25 : 2,25 : 1,5 (Kadar Limbah 25%).....	34
Tabel 4.18. Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 3 : 3 : 2 (Kadar Limbah 25%).....	35
Tabel 4.19. Nilai FAS Optimum .....	39
Tabel 4.20. Berat Rata-Rata dan Berat Jenis <i>Paving Block</i> untuk FAS 0,3 dan 0,5 .....	42
Tabel 4.21. Berat Rata-Rata dan Berat Jenis <i>Paving Block</i> untuk FAS 0,7 dan 0,9 .....	42
Tabel 4.22. Tabel Nilai R.....	43
Tabel 4.23. Perhitungan Tingkat Kesalahan <i>Paving Block</i> Variasi PC : Pasir : Abu Batu = 1 : 2 : 2.....	43
Tabel 4.24. Perhitungan Tingkat Kesalahan <i>Paving Block</i> Variasi PC : Pasir : Abu Batu = 1 : 4 : 4.....	44
Tabel 4.25. Perhitungan Tingkat Kesalahan <i>Paving Block</i> Variasi PC : Pasir : Abu Batu : Limbah = 1 : 1,5 : 1,5 : 1 .....	44
Tabel 4.26. Perhitungan Tingkat Kesalahan <i>Paving Block</i> Variasi PC : Pasir : Abu Batu : Limbah = 1 : 2,25 : 2,25 : 1,5 .....	44
Tabel 4.27. Perhitungan Tingkat Kesalahan <i>Paving Block</i> Variasi PC : Pasir : Abu Batu : Limbah = 1 : 3 : 3 : 2.....	45
Tabel 4.28. Perhitungan Tingkat Kesalahan Pembuatan <i>Paving Block</i> dengan Variasi Nilai FAS .....	45
Tabel 4.29. Perhitungan Tingkat Kesalahan Pembuatan <i>Paving Block</i> dengan Variasi Campuran .....	45
Tabel 4.30. Harga Satuan Bahan <i>Paving Block</i> .....	48
Tabel 4.31. Biaya Produksi Tiap Variasi Campuran.....	54

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Diagram Tahapan Penelitian .....	4
Gambar 3.1. Bagan Alir Tahapan Penelitian .....	13
Gambar 4.1. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,3 dan Kadar Limbah 0%.....	21
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,5 dan Kadar Limbah 0%.....	22
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,7 dan Kadar Limbah 0%.....	22
Gambar 4.4. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,9 dan Kadar Limbah 0%.....	23
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,3 dan Kadar Limbah 25%.....	24
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,5 dan Kadar Limbah 25%.....	24
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,7 dan Kadar Limbah 25%.....	25
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan FAS 0,9 dan Kadar Limbah 25%.....	26
Gambar 4.9. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan Kadar Limbah 0%.....	26
Gambar 4.10. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kadar Semen dengan Kadar Limbah 25%.....	27
Gambar 4.11. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Kadar Semen dengan antara Kadat Limbah 0% dan 25% pada FAS 0,3.....	28
Gambar 4.12. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Kadar Semen antara Kadat Limbah 0% dan 25% pada FAS 0,5 .....	29

Gambar 4.13. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Kadar Semen antara Kadar Limbah 0% dan 25% pada FAS 0,7 .....	29
Gambar 4.14. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Kadar Semen antara Kadar Limbah 0% dan 25% pada FAS 0,9 .....	30
Gambar 4.15. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 2 : 2 (Kadar Limbah 0%) .....	32
Gambar 4.16. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 3 : 3 (Kadar Limbah 0%) .....	32
Gambar 4.17. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 4 : 4 (Kadar Limbah 0%) .....	33
Gambar 4.18. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 1,5 : 1,5 : 1 (Kadar Limbah 25%) .....	34
Gambar 4.19. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 2,25 : 2,25 : 1,5 (Kadar Limbah 25%) ...	34
Gambar 4.20. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Campuran 1 : 3 : 3 : 2 (Kadar Limbah 25%) .....	35
Gambar 4.21. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Kadar Limbah 0% .....	36
Gambar 4.22. Grafik Hubungan Kuat Tekan Rata-Rata dan Nilai FAS pada Kadar Limbah 25% .....	36
Gambar 4.23. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Nilai FAS antara Campuran 1 : 2 : 2 dengan 1 : 1,5 : 1,5 : 1 .....	40
Gambar 4.24. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Nilai FAS antara Campuran 1 : 3 : 3 dengan 1 : 2,25 : 2,25 : 1,5 .....	40
Gambar 4.25. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Nilai FAS antara Campuran 1 : 4 : 4 dengan 1 : 3 : 3 : 2 .....	41
Gambar 4.26. Pola Retak <i>Paving Block</i> Pada Saat Pengujian di Laboratorium.....	46
Gambar 4.27. Pola Retak <i>Paving Block</i> Pada Saat Pengujian di Lapangan	47

Gambar 4.28. Perbedaan Warna pada <i>Paving Block</i> dengan 0% dan 25% Kadar Limbah .....	47
Gambar 4.29. Grafik Hubungan Kadar Semen dan Biaya Produksi.....	55