

**PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BATUBARA TERHADAP
KARAKTERISTIK PERKERASAN KAKU(RIGID PAVEMENT)
DENGAN PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

POSPO NEGARA

03091301035

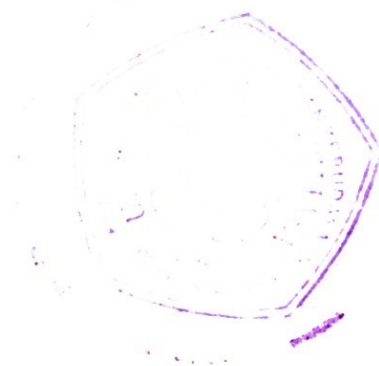
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2012

S
625.840 7
Pos
P
2012

R 5261/5278

**PENGAMBIH PEMERINTAHAN SERBUK BATUBARA TERHADAP
KARAKTERISTIK PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT)
DENGAN PERSEKSIAN KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN FINIS AKHIR

Dikawat untuk tugas akhir yang diserahkan galar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :
POSPO NEGARA
03091301035

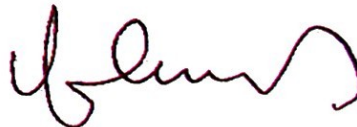
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2012

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**NAMA : POSPO NEGARA
NIM : 03091301035
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BATU
BARA TERHADAP KARAKTERISTIK
PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT)
DENGAN PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON.**

**Palembang, Februari 2012
Ketua Jurusan,**



**Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE
Nip. 19581211 198703 1 002**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**NAMA : POSPO NEGARA
NIM : 03091301035
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BATU
BARA TERHADAP KARAKTERISTIK
PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT)
DENGAN PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON.**

**Palembang, Februari 2012
Dosen Pembimbing,**



**Ratna Dewi S.T.,M.T.
Nip. 197406152000032001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**NAMA : POSPO NEGARA
NIM : 03091301035
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BATU
BARA TERHADAP KARAKTERISTIK
PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT)
DENGAN METODE KUAT TEKAN BETON**

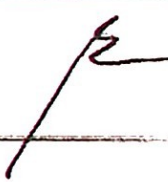

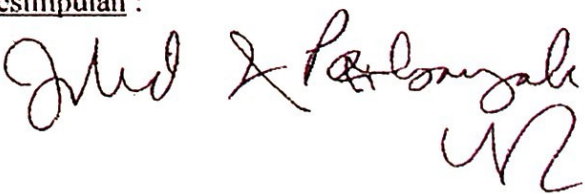
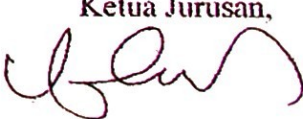
**Palembang, Februari 2012
Pemohon**

**Pospo Negara
Nim. 03091301035**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FORMULIR REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : Pospo Negara
 NIM : 03091301035
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL
 JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BATUBARA
 TERHADAP KARAKTERISTIK PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) DENGAN PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON
 DOSEN PEMB. : Ratna Dewi,S.T.,M.T.

No.	Tanggapan / Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pemb / Nara Sumber	
		Acc	Acc Revisi
1	<i>Perbaikan</i>		
2			
3			
4			
Kesimpulan :		Ketua Jurusan,	
			
		Ir. H. Yakni Idris, M.Sc, MSCE NIP. 19581211 198703 1 002	



SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini Dosen Penguji Tugas Akhir menerangkan bahwa mahasiswa/i berikut :

Nama : Pospo Negara

Nim : 03091301035

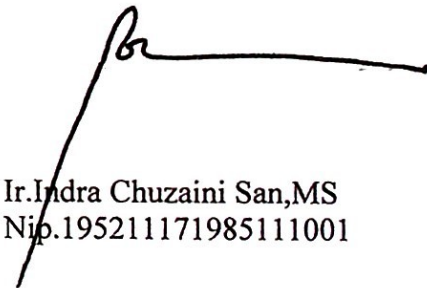
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BATUBARA TERHADAP KARAKTERISTIK PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*) DENGAN PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON.

Sidang : 10 Februari 2012

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir dan telah menyelesaikan perbaikan revisi tugas akhir.


Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dosen I



Ir. Indra Chuzaini San, MS
Nip.195211171985111001

Dosen II



Ir. H. Sarino, MSCE
Nip.195909061987031004

Dosen III

Ir. Helmi Hakky, M.T.
Nip.196107031991021001

Dosen Pembimbing



Ratna Dewi, S.T., M.T.
Nip.197406152000032001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya jualah saya selaku penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Selama penulisan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak bantuan, dorongan dan bimbingan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini saya selaku penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

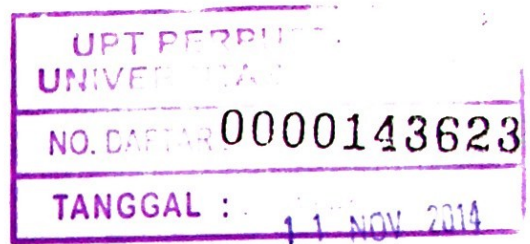
1. Bapak Ir. Yakni Idris, MSC,MSCE, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Ratna Dewi S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Mirka Pataras, S.T.,M.T, selaku asisten dosen pembimbing laporan Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua dan keluarga besarku yang telah memberikan dukungan dan doa.
5. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2009 dari Diploma III yang telah bersedia membantu menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendidik agar dapat lebih baik dalam penulisan laporan berikutnya.

Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa Teknik Sipil khususnya.

Palembang, Februari 2012

Pospo Negara



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Ruang Lingkup Penulisan	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perkerasan Jalan	4
2.1.1 Jenis-jenis Perkerasan Kaku	5
2.1.2 Beton	6
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton	8
2.2 Semen , Agregat dan Air	9
2.2.1 Semen	9
2.2.1.1. Klasifikasi Semen	9
2.2.1.2. Jenis-Jenis semen Portland	10
2.2.2 Agregat	14
2.2.3 Air	18

2.3 Batubara	18
--------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Study Literature	22
3.2 Pekerjaan Lapangan	22
3.3 Pekerjaan Laboratorium	24
3.3.1 Pengujian Agregat Kasar	24
3.3.2 Pengujian Agregat Halus	24
3.3.3 Pengujian Serbuk Batubara	25
3.4 Mix Design	25
3.4.1 Pengujian Slump	26
3.5 Pembuatan Benda Uji Campuran Normal dan Serbuk Batubara.....	26
3.6 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	26
3.7 Analisa dan Pembahasan.....	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Agregat	28
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	28
4.1.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	31
4.2 Perhitungan Komposisi Campuran	34
4.2.1 Campuran Sebelum Koreksi	35
4.2.2 Campuran Sesudah Koreksi	36
4.3 Hasil Pengujian Beton.....	39
4.4 Hasil Pengujian Beton.....	39
4.5 Pembahasan.....	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIR

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Unsur beton	6
Tabel 2.2	Batasan proporsi takaran campuran	6
Tabel 2.3	Ketentuan sifat campuran.....	7
Tabel 2.4	Komposisi kimia tipikal semen portland biasa	12
Tabel 2.5	Komposisi oksida semen portland secara umum	12
Tabel 2.6	Karakteristik senyawa kimia utama semen	12
Tabel 2.7	Persentase komposisi semen portland	13
Tabel 2.8	Syarat gradasi agregat halus	16
Tabel 2.9	Syarat gradasi agregat kasar	17
Tabel 2.10	Komposisi Kimia Batubara	21
Tabel 4.1	Berat Isi Lepas.....	28
Tabel 4.2	Pengujian Analisa Saringan	29
Tabel 4.3	Pemeriksaan Spesifikasi Gravity dan Penyerapan Agregat Halus..	30
Table 4.4	Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	31
Table 4.5	Pemeriksaan Kadar Lumpur.....	31
Table 4.6	Berat Isi Lepas.....	32
Table 4.7	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	32
Table 4.8	Pemeriksaan Spesifikasi Gravity dan Penyerapan Agregat Kasar...	33
Table 4.9	Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	34
Table 4.10	Daftar Perencanaan Campuran Beton K-350	35
Table 4.11	Tabel Proporsi Campuran.....	37
Table 4.12	Rekapitulasi Proporsi Campuran Beton Persample	37
Table 4.13	Rekapitulasi Proporsi Campuran Beton	38
Table 4.14	Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal K-350	40
Table 4.15	Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton K-350 Dengan Campuran Serbuk Batubata 2%.....	41
Table 4.16	Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton K-350 Dengan Campuran Serbuk Batubata 4%	42

Table 4.17	Data Hasil Uji Kuat Tekan BetonK-350 Dengan Campuran Serbuk Batubata 6%	43
Table 4.18	Rekapitulasi Kuat Tekan Rata-Rata	46
Table 4.19	Rekapitulasi Persentase Penurunan Nilai Kuat Tekan Beton Normal dan Campuran Dengan Batubara	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	4
Gambar 2.2 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	4
Gambar 2.3 Proses Pembentukan Batubara	18
Gambar 2.4 Batubara	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Grafik 4 Batas Gradasi Pasir Sedang	29
Gambar 4.2 Grafik 4 Batas Agregat Kasar	33
Gambar 4.3 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Normal	44
Gambar 4.4 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Batubara 2%	44
Gambar 4.5 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Batubara 4%	45
Gambar 4.6 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Batubara 6%	45
Gambar 4.7 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Normal dan Campuran	46
Gambar 4.7 Grafik Persentase Kuat Tekan Beton Normal dan Campuran.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1

ABSTRAK

Perkerasan kaku (rigid pavement) yang menggunakan material beton dirancang untuk memikul beban kendaraan pada jalan itu sendiri. Dalam penelitian hal ini digunakan serbuk batubara sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton untuk lapisan perkerasan kaku sehingga bermanfaat dan dapat menurunkan biaya operasional pembuatannya. Serbuk Batubara ini digunakan sebagai bahan tambah dengan volume beton. Dalam penelitian ini komposisi yang akan dipakai 0%, 2%, 4%, 6% dengan umur beton yang akan diuji yaitu 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Dan menggunakan semen Portland tipe I, semen portland ini dapat digunakan pada konstruksi yang bersifat umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada semen jenis lain, dengan mutu beton K-350. Dan tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa pengaruh penggunaan serbuk batubara terhadap rigid pavement (perkerasan kaku), mengevaluasi penggunaan beton yang tepat untuk bahan perkerasan jalan, mengetahui bagaimana efek pemanfaatan batubara, mengetahui pengaruh penambahan batubara dalam pembuatan beton untuk perkerasan kaku (rigid pavement).

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang Masalah

Secara umum bahwa pertumbuhan dan perkembangan industri konstruksi di Indonesia cukup pesat. Hampir 60 % material yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi adalah beton (concrete) yang dipadukan dengan baja (composit) atau jenis lainnya. Konstruksi beton dapat dijumpai dalam pembuatan gedung-gedung, jalan (rigid pavement) dan lain-lain.

Jalan merupakan sarana infrastruktur vital yang menunjang aktifitas dan mobilitas kegiatan perekonomian masyarakat umum. Memiliki peranan sangat penting sebagai akses sirkulasi bagi pengguna fasilitas transportasi jalur darat, terutama pengguna jalan yang menggunakan kendaraan.

Lapisan perkerasan kaku (rigid pavement) yang menggunakan material beton dirancang untuk memikul beban kendaraan pada jalan itu sendiri. Beton sebagai material harus memenuhi kriteria kekuatan dan daya tahan atau keawetan. Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk massa padat (Departemen Pekerjaan Umum, 1989).

Hasil tambang di Indonesia sangatlah banyak antara lain tambang batu bara. Sumber daya tambang batu bara di Indonesia sangatlah banyak antara lain di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Namun dalam eksploitasi hasil tambang sering sekali didapatkan batu bara yang tidak memenuhi syarat kalori untuk industri atau sering disebut batu bara muda.

Hal tersebut dapat memberikan alternatif untuk memanfaatkan bahan sisa yang tidak termanfaatkan, seperti batu-bara muda. Dengan pengoptimalisasi pemanfaatan batu-bara muda ini diharapkan akan memberikan nilai tambah tersendiri.

Dalam penelitian ini digunakan batu-bara muda sebagai bahan baku campuran dalam pembuatan beton (rigid pavement) sehingga batu bara muda tersebut dapat bermanfaat.

1.2. Perumusan Masalah

Kegiatan penambangan batubara di darat telah lama berlangsung terutama di daerah Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Pemanfaatan dari batu bara sangat banyak salah satunya untuk bahan bakar akan tetapi di dalam laporan ini akan membahas pengaruh yang terjadi dalam penggunaan batu-bara sebagai bahan tambah dalam perkerasan kaku (rigid pavement) sehingga bisa diketahui besar pengaruhnya perkerasan kaku tersebut.

1.3. Maksud Dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisa pengaruh penggunaan serbuk batu-bara terhadap perkerasan kaku (rigid pavement)
2. Mengevaluasi penggunaan beton dengan persentase penambahan serbuk batu-bara yang tepat untuk bahan perkerasan jalan.
3. Mengetahui bagaimana efek pemanfaatan serbuk batu-bara dengan komposisi antara serbuk batu-bara, pasir, semen, koral dan air terhadap karakteristik perkerasan kaku (rigid pavement)
4. Menganalisa dan mengetahui perbandingan antara beton normal dengan beton campuran serbuk batu-bara untuk perkerasan kaku (rigid pavement) dengan metode kuat tekan beton.

1.4. Metode Pengumpulan Data

Data-data dalam penulisan laporan tugas akhir ini didapat dari hasil pengujian di laboratorium.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan dengan penggunaan batu-bara yang berasal dari Tanjung Enim untuk perkerasan kaku (rigid pavement) yang akan dilakukan di laboratorium. Mengetahui besar pengaruhnya terhadap perkerasan kaku (rigid pavement) dengan persentase penambahan serbuk batubara yaitu 0%, 2%, 4% dan 6%.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi enam bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I **Pendahuluan**

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II **Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisikan tentang hal-hal yang berkaitan dengan rigid pavement (perkerasan kaku).

BAB III **Metodelogi Penelitian**

Bab ini menjelaskan metodelogi penelitian, lokasi penelitian, metode pengumpulan data, teknik pengajian dan analisa data yang digunakan.

BAB IV **Analisa Dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang analisa dan pembahasan hasil pengamatan. Dalam hal ini yang akan dibahas adalah pengaruh tailing timah terhadap karakteristik perkerasan kaku (rigid pavement).

BAB V **Penutup**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai hasil analisa pembahasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius, Wahyudi. *Penggunaan Batu Pecah Granit Untuk Beton Normal*.
- Departemen Pekerjaan Umum. *Petunjuk Pelaksanaan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*.
- Febrianto, Hendy. *Pemanfaatan Limbah Padat Sebagai Agregat Kasar Pada Pembuatan Beton*. Universitas Gunadarma.
- Oemar Bakrie, H. Ir., Msc., MIHT. *Bahan Perkerasan Jalan*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.
- SNI 03-1968-1990. *Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus*.
- SNI 03-4804-1998. *Pengujian Berat Volume Agregat Kasar dan Agregat Halus*.
- SNI 03-2834-2000. *Perencanaan Campuran Beton*.
- SNI 03-1971-1990. *Pengujian Kadar Air Agregat Kasar dan Agregat Halus*.
- SNI 03-2816-1992. *Pengujian Kadar Organik Agregat Halus*.
- SNI 03-1970-1990. *Pengujian specific Gravity dan Penyerapan Agregat Kasar dan Agregat Halus*.
- Sukirman, Silvia. *Perkerasan Kaku Jalan Raya*. Nova. Bandung
- Suprpto TM, Ir., M.Sc. *Bahan Kuliah Perencanaan Lapis Keras*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil. MSTT (Magister Sistem dan Teknik Transportasi) Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Wignall, Arthur. 1999. *Proyek Jalan Teori dan Praktek*. Erlangga. Jakarta