TUGAS AKHIR

PERANCANGAN CAMPURAN ASPAL BETON

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana Strata-1(S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata

PERPUSTAKAAN
No. INV. 086 / S / C1
Th. Angg.
Cat :
PARAP.
TGL. 19/12/00

Disusun oleh :

R. IWAN KURNIAWAN
NIM : 91.12.841
NIRM : 91.6.111.03010.50023

YULIUS ADY WIBOWO
NIM : 91.12.859
NIRM : 91.6.111.03010.50037

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

S E M A R A N G

1 9 9 7

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN CAMPURAN ASPAL BETON

Disusun oleh :

R. IWAN KURNIAWAN
NIM : 91.12.841
NIRM : 91.6.111.03010.50023

YULIUS ADY WIBOWO
NIM : 91.12.859
NIRM : 91.6.111.03010.50037

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

(Ir. H Nirmolo Supriyono)

Dosen Pembimbing II

(Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, MT)

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur Semarang-50234
Telp. (024) 316167 - 316142 - 441705 - 441762
Fax. (024) 415429 Po. Box. 8033/SM
Badan Hukum : Yayasan Sandjojo

Nomor : A.48.04/188//UKS.04.2/III/1997 18 Maret 1997
Lamp : 1 (satu)lembar
H a l : **MOHON TUGAS AKHIR**

Kepada : Yth. Bapak. Ir. Nirmolo Supriyono
Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil
Unika Soegijapranata
S e m a r a n g.

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa pada Semester Genap 1996/1997 ada beberapa Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Unika Soegijapranata Semarang yang berhak mendapatkan Tugas Akhir / Desain.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka kami mohon kesediaan Bapak berkenan memberikan Tugas Akhir/ Desain bagi mahasiswa terlampir.

Kami beritahukan pula bahwa, penyelesaian tugas dalam waktu 3 (tiga) bulan mulai tugas keluar (diberi tugas). Apabila tidak selesai dapat diperpanjang maximal 3 (tiga) bulan, selebihnya tugas akhir dianggap gugur.

Demikian pemberitahuan kami, atas perhatian dan kerjasama Bapak, diucapkan terimakasih.

Ketua Panitia,

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

IR. IGN. DARMOYO

Tembusan : Yth,

- Asisten Pembimbing Tugas Akhir
- Dekan Fakultas Teknik
- Ka. B A A K

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur Semarang-50234
Telp. (024) 316167 - 316142 - 441705 - 441762
Fax. (024) 415429 Po. Box. 8033/SM
Badan Hukum : Yayasan Sandjojo

Lampiran Surat Nomor :
A.48.04/188/UKS.04.2/III/97

1. NAMA MAHASISWA : R. IWAN KURNIAWAN
   NIM/NIRM : 91.12.8441/91.6.111.03010.50023
   JUDUL LAPORAN KERJA PRAKTEK : PROYEK PEMBANGUNAN PABRIK TEPUNG SRIBOGA RATURAYA SEMARANG.

2. NAMA MAHASISWA : YULIUS ADY WIBOWO
   NIM/NIRM : 91.12.859/91.6.111.03010.50037
   JUDUL LAPORAN KERJA PAKTEK : PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SEKSI C RUAS JANGLI-KALIGAWE.

KETUA PANITIA,

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

IR. IGN. DARMOYO,

SOAL TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir :
Perancangan Campuran Beton Aspal.

Diberikan kepada :
1. R Iwan Kurniawan
   91.12.841 / 91.6.111.03010.50023
2. Yulius Ady Wibowo
   91.12.859 / 91.6.111.03010.50037

Semarang, 24-3-1997

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
(Ir. Nirmolo Supriyono)	(Ir. Yohanes Yuli Mulyanto,MT)

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama	: 1. YULIUS Ady Wibowo 2. R. Iwan Kurniawan	NIM	91.12.859 91.12.841
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	:
Dosen	: Ir. H Nirmolo Supriyono	Ds. Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
	24.9.97	— Pengaruhi diperbaiki — Hasil penah.	[signature]
	26-9-97	— ace	[signature]

Semarang, ...

Dosen / Asisten

(.....)

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama	: 1. JULIUS Ady Wibowo 2. IWAN KURNIAWAN	NIM	: 91.12.859 91.12.841
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	:
Dosen	:	Ds. Wali	:
Asisten	: Ir. Johanes Yuli Mulyanto, MT		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
	10.4.97	Perbaiki / susun kembali proposal → Lengkap dgn gambar kerangka kerja Rumus dinya dsb	
	25.7.97	Perkaya landasan Teori	
	18.8.97	Perbaiki sesuai catatan (camp. agr → land use) Rumus 3 → ")	
	28.8.97	Perbaiki sesuai catatan lengkapi dgn cara analitis utk camp. agregat → (ATKINS) A+B+C → specifikasi	
	06.9.97	- Hasil Penelitian dimasukkan - Cara Pelaksanaan tidak boleh dgn kalimat PERINTAH, pakai: KALIMAT LAPORAN.	

Semarang, ...

Dosen / Asisten

(.....)

III.1.1.2 Agregat Kasar Untuk Campuran Aspal 16
III.1.1.3. Bahan Pengisi Untuk Campuran Aspal 17
III.1.1.4. Kalkulasi Agregat..... 18
III.2. Karakteristik Lapis Keras 23

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN
IV.1. Bagan Alir Perencanaan Campuran AspalBeton..... 32
IV.2. Bahan 33
IV.2.1. Asal Bahan 33
IV.2.2. Persyaratan Dan Pemeriksaan Bahan..... 33
IV.3. Alat Yang Dipergunakan 35
IV.4. Jalannya Penelitian 36
IV.5. Pengujian 39
IV.5.1. Cara Analisa 40

BAB V. HASIL PENELITIAN
V.1. Pemeriksaan Agregat 46
V.1.1. Pemeriksaan Agregat Kasar Dan Agregat Halus 46
V.1.2. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar Dan Penyerapan Agregat Kasar..... 58
V.1.3. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus Dan Penyerapan Agregat Halus..... 61
V.1.4. Pemeriksaan Sand Equivalent ... 70

V.1.5. Kelekatan Agregat Terhadap Aspal 73
V.1.6. Pemeriksaan Clay Lumps 75
V.1.7. Pemeriksaan Abrasi Dengan Mesin Los Angeles 78
V.1.8. Pemeriksaan Soft Fragment 82
V.1.9. Pemeriksaan Index Kepipihan .. 84
V.2. Pemeriksaan Aspal 86
V.2.1. Cara Pengambilan Contoh 86
V.2.2. Penetrasi Bahan-Bahan Bitumen. 89
V.2.3. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal..... 97
V.2.4. Pemeriksaan Titik Nyala Dan Titik Bakar Dengan Cawan Cleveland Open Cup 103
V.2.5. Pemeriksaan Kelarutan Bitumen Dalam CL2 / CCL4 109
V.2.6. Pemeriksaan Ductilitas Bahan-Bahan Bitumen.....115
V.2.7. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras 120
V.3. Pemeriksaan Campuran Aspal Dengan Alat Marshall 124

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan 133
VI.2. Saran 135

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

NO. TABEL	K E T E R A N G A N	HAL
II.1.	Gradasi Bahan Pengisi	11
II.2.	Persyaratan Tes Marshall Beton Aspal	12
III.1.	Agregat Halus Untuk Campuran Aspal	16
III.2.	Agregat Kasar Untuk Campuran Aspal	17
III.3.	Batas-Batas Gradasi Untuk Kombinasi Agregat Dan Bahan Pengisi Pada Campuran AC	18
III.4.	Hasil Perhitungan Dengan Rumus Empiris	19
III.5.	Persyaratan Sifat Campuran	21
III.6.	Persyaratan Aspal Keras	22
III.7.	Batas-Batas Gradasi Menerus Agregat Campuran	24
III.8.	Persyaratan Campuran Lapis Aspal Beton	25
III.9.	Prosentase Minimum Rongga Dalam Agregat	31
IV. 1.	Persyaratan Agregat Halus	33
IV. 2.	Persyaratan Agregat Kasar	34
IV. 3.	Persyaratan Hasil Pemeriksaan Aspal AC 60 - 70	34
IV. 4.	Data Campuran Aspal Untuk Tes Marshall	37
IV. 5.	Koreksi Dan Kalibrasi Stabilitas	45
V. 1.	Hasil Pembagian Butiran Batu Pecah CA	49
V. 2.	Hasil Pembagian Butiran Batu Pecah MA	50

V. 3. Hasil Pembagian Butiran Pasir 51
V. 4. Hasil Pembagian Butiran Abu Batu 52
V. 5. Hasil Pembagian Butiran Kombinasi Agregat 53
V. 6. Hasil Grafik Kombinasi Agregat 54
V. 7. Hasil Grafik Kombinasi Agregat 55
V. 8. Hasil Gradasi Kombinasi Agregat 56
V. 9. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar 66
- Batu Pecah CA
- Batu Pecah MA
V.10. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus 67
- Pasir
- Abu Batu
V.13. Hasil Pemeriksaan Sand Equivalent 72
V.14. Hasil Pemeriksaan Clay Lumps 77
V.15. Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles 80
V.16. Ukuran Cawan 90
V.17. Angka Penetrasi Rata-Rata 92
V.18. Hasil Pemeriksaan Penetrasi 93
V.19. Hasil Pengujian Kehilangan Berat 94
V.20. Hasil Pengujian Penetrasi setelah Kehilangan Berat 95
V.21. Hasil Pemeriksaan Titik Lembek 100
V.22. Toleransi Hasil Rata-Rata Pemeriksaan Ganda 106
V.23. Hasil Pemeriksaan Titik Nyala 107
V.24. Hasil Pemeriksaan Kelarutan Dalam CCL4 113
V.25. Hasil Pemeriksaan Ductilitas 118
V.26. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras 122

V.27. Viscositas 125

V.28. Hasil Sifat-Sifat Campuran Aspal Dengan Metode Marshall 129

V.29. Hasil Analisa Data Tes Marshall Untuk Percobaan Campuran Aspal 130

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

DAFTAR GAMBAR

NO. TABEL	K E T E R A N G A N	HAL
III.1.	Gambar Urutan Hasil Marshall	27
V. 1.	Saringan Untuk Agregat	57
V. 2.	Penimbangan Agregat Untuk Berat Jenis Batu Pecah	68
V. 3.	Percobaan Berat jenis Pasir	68
V. 4.	Berat Jenis Batu Pecah	69
V. 5.	Alat Picnometer	69
V. 6.	Alat Sand Equivalent	72
V. 7.	Mesin Los Angeles	81
V. 8.	Alat Penetrasi	96
V. 9.	Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal	96
V.10.	Alat Titik lembek	101
V.11.	Dudukan Benda Uji	101
V.12.	Cincin Terbuat Dari Kuningan	102
V.13.	Alat Pengarah Bola	102
V.14.	Alat Titik Nyala	108
V.15.	Clevelend Oven Cup	108
V.16.	Penjelasan Cara Melakukan Pemeriksaan 4a Sampai Dengan 4f	114
V.17.	Cetakan Contoh Aspal Untuk Pemeriksaan Daktilitas	119
V.18.	Alat penarik	119
V.19.	Berat Picnometer	123
V.20.	Picnometer Isi Benda Uji Dalam Bak Perendam	123
V.21.	Alat Marshall	131

V.22. Ditumbuk Sampai 75x2 kali (bolak-balik) 132
V.23. Water Bath 132

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya sehingga penulis telah berhasil dalam melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir selama 6 (enam) bulan beserta penyusunan laporan Tugas Akhir ini, dengan judul Perancangan Campuran Aspal Beton. Di PU Bina Marga, Balai pengujian Dan Perawatan Pekerjaan Umum Kantor Wilayah Jawa Tengah.

Pada pelaksanaan Tugas Akhir ini kami memfokuskan pada penelitian perancangan campuran aspal beton, untuk mendapatkan hasil campuran aspal beton yang optimal.

Adapun pelaksanaan Tugas Akhir ini merupakan program yang wajib dilaksanakan oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Taknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang guna melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Teknik Sipil.

Dengan melaksanakan tugas akhir ini diharapkan setiap mahasiswa dapat menerapkan segala ilmu yang didapat selama masa perkuliahan ke dalam kenyataan di lapangan, khususnya yang mencakup bidang pekerjaan Teknik Sipil.

Penulis menyusun laporan tugas akhir ini berdasarkan pada hasil pengamatan langsung pelaksanaan penelitian di laboratorium maupun hasil wawancara langsung dengan para pegawai dari PU Bina Marga selaku instansi yang paling berkompeten dalam masalah jalan raya. Selain itu berdasarkan pula pada data - data tertulis mengenai

pelaksanaan pekerjaan jalan raya yang penulis peroleh dari literatur-literatur yang umum digunakan.

Mengingat keadaan dan waktu yang singkat, maka penulis menyadari bahwa apa yang telah penulis susun dalam laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan - kekurangan dan tidak sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati mohon maaf yang sebesar - besarnya dan sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa dalam hal proses pengurusan dan perijinan untuk mengikuti tugas akhir, pada saat melaksanakan tugas akhir di laboratorium PU Bina Marga, dan sampai penyusunan laporan tugas akhir ni, penulis banyak mendapat bimbingan, pengarahan, petunjuk, saran, bantuan, serta dorongan baik yang berupa moril maupun materiil dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. BPR. Gandhi, selaku Dekan Fakultas Teknik Unika Soegijapranata Semarang.
2. Bapak Ir. Budi Santoso, MT selaku Pembantu Dekan II Fakultas Teknik Unika Soegijapranata Semarang.
3. Bapak Ir. Djoko Suwarno, Msi selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Unika Soegijapranata Semarang.
4. Bapak Ir. J. Daryanto, selaku Koordinator MKKTGA Fakultas Teknik Jurusan Sipil Unika Soegijapranata Semarang.
5. Bapak Ir. H Nirmolo Supriyono, selaku Dosen Pembimbing Utama.
6. Bapak Ir. Yohanes Yuli MT, selaku Dosen Pembimbing pendamping.

7. Kepala Kantor Wilayah Propinsi Jawa Tengah, Balai Pengujian Dan Peralatan Pekerjaan Umum, Departemen Pekerjaan Umum, telah membantu dengan memberikan ijin dan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan tugas akhir ini.
8. Wakil Kepala Kartor Wilayah Propinsi Jawa Tengah, Balai Pengujian Dan Peralatan Pekerjaan Umum, Departemen Pekerjaan Umum, telah membantu dengan memberikan ijin dan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan tugas akhir ini.
9. Bapak - Bapak Kepala Sub Bagian lainnya Kantor Wilayah Propinsi Jawa Tengah, yang telah membantu dan membimbing selama melaksanakan tugas akhir.
10. Staf-staf Balai Pengujian Dan Peralatan Pekerjaan Umum, Departemen Pekerjaan Umum, telah membantu dengan memberikan ijin dan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan tugas akhir ini.
11. Bagian Pengajaran Fakultas Teknik Unika Soegijapranata Semarang yang telah banyak membantu kami dalam bidang administrasi.
12. Rekan - rekan mahasiswa yang telah membantu dan memberi dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan dalam penyesunan laporan tugas akhir.
13. Orang tua kami, saudara - saudara kami, dan adik yang tercinta telah banyak memberikan semangat dan dorongan serta doa di dalam pelaksanaan tugas akhir dan di dalam pembuatan laporan.
14. Pihak -pihak terkait yang telah membantu kami, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata semoga atas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan

laporan tugas akhir ini, selalu mendapatkan berkat dan karunia kebahagiaan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Semarang, September 1997

Penyusun :

1. R Iwan Kurniawan
   Nim.91.12.841
   Nirm.91.6.111.03010.50023
2. Yulius Ady Wibowo
   Nim.91.12.859
   Nirm.91.6.111.03010.50037

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA