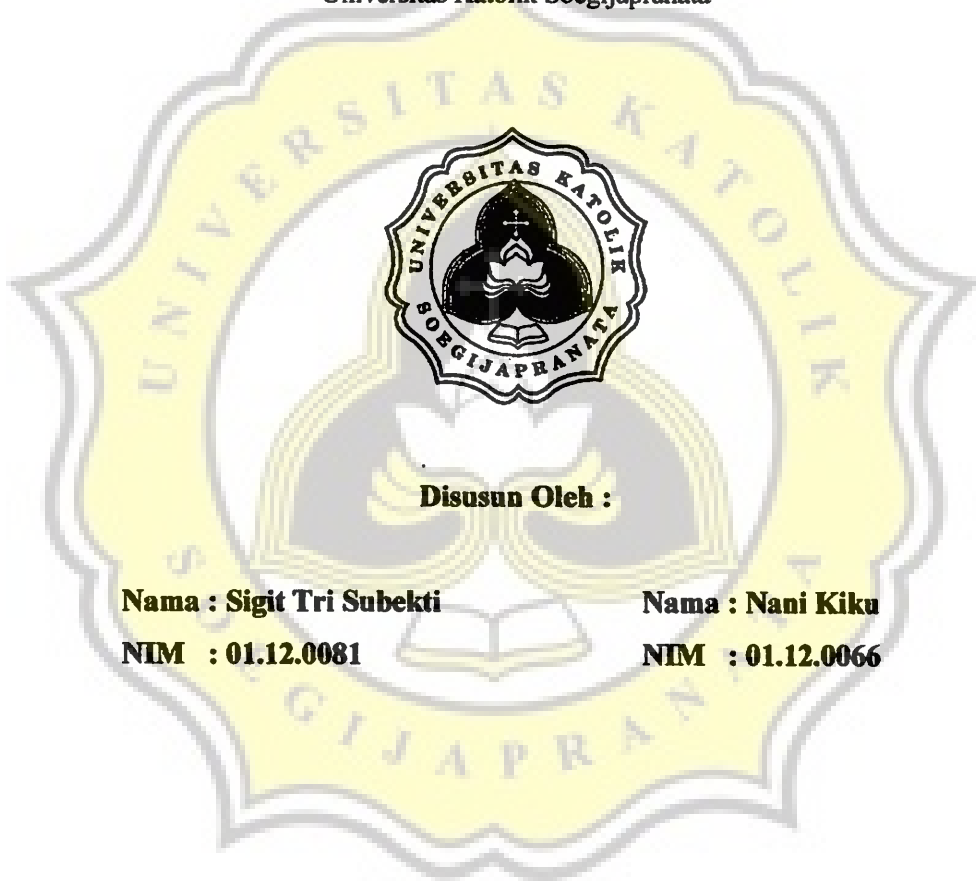


1093.1

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH TERASO SEBAGAI  
BAHAN KONSTRUKSI**

Merupakan Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Strata I (S-1)  
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata



**Disusun Oleh :**

**Nama : Sigit Tri Subekti**

**Nama : Nani Kiku**



**NIM : 01.12.0081**

**NIM : 01.12.0066**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**SEMARANG**

**2007**

	<b>PERPUSTAKAAN</b>
NO. INV :	514 / TA / TS / C1
TGL :	8 / 11 '07
PARAF :	

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PEMANFAATAN LIMBAH TERASO SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI



Disusun Oleh :

Nama : Sigit Tri Subekti  
NIM : 01.12.0081

Nama : Nani Kiku  
NIM : 01.12.0066

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Tim Penguji  
Semarang, .....Oktober 2007

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. RM. Endro Giyanto, MM.

  
Ir. Aris Hermawan, MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG

2007

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas limpahan berkah, rahmat, hidayah-Nya yang senantiasa menyertai setiap gerak langkah kami, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul *“Kemungkinan Pemanfaatan Limbah Teraso Sebagai Bahan Konstruksi”*

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

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 :

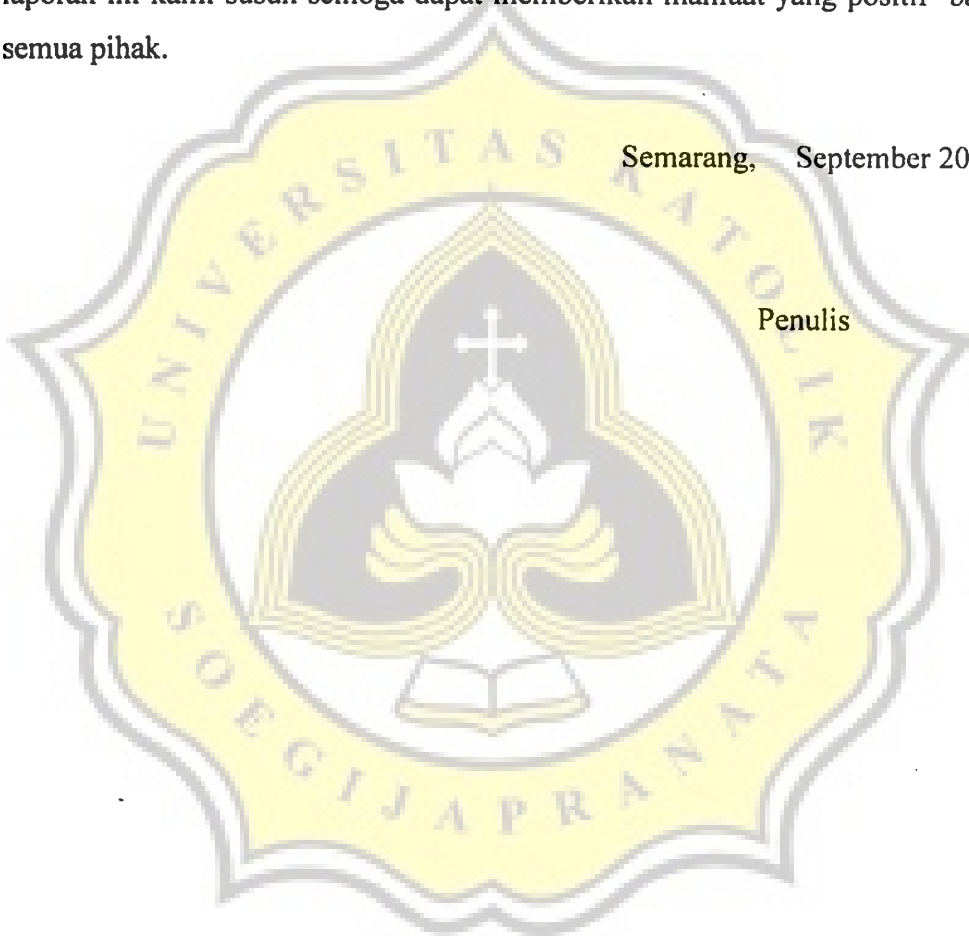
1. Ibu Dr. Rr. M.I. Retno Susilorini ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.
2. Bapak Ir. R.M. Endro Giyanto MM., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan membantu kami dalam penyusunan laporan tugas akhir.
3. Bapak Ir. Aris Hermawan, MT. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan membantu kami dalam penyusunan laporan tugas akhir.
4. Bapak Ir. Yohanes Yuli M. MT. selaku pembantu dekan III sekaligus sebagai koordinator tugas akhir.
5. Bapak Budi, Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.
6. PT. Alam Daya Sakti yang telah memberikan informasi dan bahan yang mendukung laporan ini.
7. Rekan - rekan civil'01 yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
8. Seluruh Civitas Akademika Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata 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, September 2007

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
ABSTRAK.....	xii
LEMBAR ASISTENSI.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	1
1.3 Batasan Penelitian.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1- Uraian Umum.....	4
2.2 Limbah Teraso.....	4
2.3 Material.....	5
2.3.1 <i>Portland Pozzolan Cement (PPC)</i> .....	6
2.3.2 Agregat.....	6
2.3.2.1 Berat Jenis Agregat.....	8
2.3.2.2 Gradasi Agregat.....	8
2.3.2.3 Modulus Halus Butir.....	9
2.3.2.4 Kadar Air Agregat.....	10
2.3.2.5 Persyaratan Agregat.....	11
2.3.3 Air.....	12

2.4	Workability.....	13
2.5	Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	15
2.5.1	Perencanaan Campuran Beton Berdasarkan DOL	16
2.6	Penelitian Sejenis yang Pernah Dilakukan.....	23

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Metodologi Penelitian .....	25
3.2	Pengujian Material .....	27
3.2.1	Pengujian Semen.....	28
3.2.1.1	Uji Berat Jenis.....	28
3.2.1.2	Uji Konsistensi Normal.....	28
3.2.2	Pengujian Limbah Teraso .....	29
3.2.2.1	Kadar Garam dan Kotoran Organis .....	29
3.2.2.2	Kadar Air Limbah Teraso .....	30
3.2.2.3	Analisa Ayakan.....	30
3.2.2.4	Analisa <i>Spesific Gravity</i> dan Penyerapan	31
3.2.2.5	Berat Volume Limbah Teraso.....	32
3.2.2.6	Kadar Lumpur Limbah Teraso.....	33
3.2.3	Pengujian Koral .....	33
3.2.3.1	Kadar Air Koral .....	33
3.2.3.2	Berat Volume Koral.....	34
3.2.3.3	Analisa <i>Spesific Gravity</i> dan Penyerapan	34
3.2.4	Pengujian Air .....	35
3.3	Pembuatan Campuran Adukan.....	35
3.4	Pengukuran <i>Workability</i> .....	36
3.5	Pembuatan BendaUji.....	38
3.6	Perawatan Benda Uji .....	39
3.7	Pengujian Kuat Tekan .....	40

### **BAB IV HASIL DAN ANALISA HASIL PENELITIAN**

4.1	Hasil Analisis Material .....	42
-----	-------------------------------	----

4.1.1	Analisa Semen Portland .....	42
4.1.2	Analisa Limbah Teraso .....	42
4.1.3	Analisa Koral.....	43
4.2	Tingkat Kemampuan Dikerjakan ( <i>Workability</i> ) .....	44
4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji.....	44
4.3.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Dengan FAS 0.4 .....	45
4.3.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Dengan FAS 0.5 .....	46
4.3.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Dengan FAS 0.6.....	47
4.3.4	Statistika Deskripsi .....	48
4.4	Analisa Data .....	48
4.4.1	Analisa Kuat Tekan Rata-Rata dengan Faktor Air Semen .....	48
4.4.2	Analisa Kuat Tekan Karakteristik Benda Uji .....	50
4.4.3	Analisa Berat Benda uji Rata-Rata dengan Faktor Air Semen .....	52
4.4.4	Analisa Kuat Tekan Tekan Rata-Rata dengan Berat Benda Uji Rata-Rata.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lokasi Limbah Teraso.....	5
Gambar 2.2	Pengaruh Jenis Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton.....	7
Gambar 2.3	Tipe-tipe Keruntuhan Slump.....	14
Gambar 2.4	Hubungan Kuat Tekan Beton dengan FAS.....	18
Gambar 2.5	Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat Keseluruhan untuk Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	21
Gambar 2.6	Hubungan Antara Berat Isi Campuran Beton, Jumlah Air Pengaduk, dan Berat Jenis SSD Agregat Gabungan.....	22
Gambar 3.1	Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	26
Gambar 3.2	Material yang Dipakai.....	27
Gambar 3.3	Analisa Konsistensi Normal Semen.....	29
Gambar 3.4	Analisa Gradasi Butiran Limbah Teraso.....	31
Gambar 3.5	(i) Proses Pengadukan (ii) Adonan Siap Cetak.....	36
Gambar 3.6	Uji <i>Slump</i> .....	37
Gambar 3.7	Benda Uji.....	39
Gambar 3.8	Perawatan Benda Uji.....	40
Gambar 3.9	Penimbangan Benda Uji.....	40
Gambar 3.10	Pengujian Kuat Tekan Benda Uji.....	41
Gambar 4.1	Distribusi Data Kuat Tekan Benda Uji pada FAS 0.4.....	49
Gambar 4.2	Distribusi Data Kuat Tekan Benda Uji pada FAS 0.5.....	49
Gambar 4.3	Distribusi Data Kuat Tekan Benda Uji pada FAS 0.6.....	50
Gambar 4.4	Hubungan Kuat Tekan Benda Uji pada FAS.....	50
Gambar 4.5	Hubungan Kuat Tekan Rata-rata dengan FAS.....	51
Gambar 4.6	Distribusi Data Berat Benda Uji pada FAS 0.4.....	52
Gambar 4.7	Distribusi Data Berat Benda Uji pada FAS 0.5.....	52
Gambar 4.8	Distribusi Data Berat Benda Uji pada FAS 0.6.....	53
Gambar 4.9	Hubungan Berat Benda Uji dengan FAS.....	53
Gambar 4.10	Hubungan Berat Rata-rata dengan FAS.....	54
Gambar 4.11	Hubungan Kuat Tekan Rata-rata dengan Berat Rata-rata.....	55



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hasil Pengujian Limbah Teraso .....	5
Tabel 2.2	Gradasi Pasir .....	8
Tabel 2.3	Mutu Pelaksanaan Pekerjaan Diukur dengan Deviasi Standar .....	16
Tabel 2.4	Perkiraan Pencapaian Kekuatan Tekan Beton dengan FAS .....	17
Tabel 2.5	Jumlah Semen Minimum dan Nilai FAS Maksimum .....	19
Tabel 2.6	Penetapan Nilai <i>Slump</i> .....	19
Tabel 2.7	Perkiraan Kebutuhan Air Permeter Kubik Beton.....	20
Tabel 3.1	Hasil Analisa Berat Jenis Semen.....	28
Tabel 3.2	Hasil Konsistensi Normal Semen Portland.....	28
Tabel 3.3	Hasil Analisa Gradasi Butiran Limbah Teraso .....	30
Tabel 4.1	Analisa Semen Portland (PPC Gresik) .....	42
Tabel 4.2	Analisa Limbah Teraso.....	42
Tabel 4.3	Analisa Korral.....	43
Tabel 4.4	Nilai <i>Slump</i> .....	44
Tabel 4.5	Hasil Uji Tekan Sampel dengan FAS 0.4 .....	45
Tabel 4.6	Hasil Uji Tekan Sampel dengan FAS 0.5 .....	46
Tabel 4.7	Hasil Uji Tekan Sampel dengan FAS 0.6 .....	47
Tabel 4.8	Deskripsi Kuat Tekan (MPa).....	48
Tabel 4.9	Deskripsi Berat Benda Uji (Gram).....	48
Tabel 4.10	Variasi Faktor Air Semen dengan Kuat Tekan Rata-rata .....	51
Tabel 4.11	Variasi Faktor Air Semen dengan Berat Rata-rata .....	54
Tabel 4.12	Hubungan Kuat Tekan Rata-rata dengan Berat Rata-rata Benda Uji...	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Kuat Tekan Kubus Rata-rata.....	L-1
Lampiran 2 Data Pengujian Semen PPC Gresik.....	L-22
Lampiran 3 Data Pengujian Limbah Teraso .....	L-25



**DAFTAR NOTASI**

- DOE : *Department of Environment*
- FAS : Faktor Air Semen , perbandingan antara jumlah air dengan jumlah semen
- FM : *Fineness Modulus*, suatu angka yang menyatakan ukuran kehalusan atau - kekasaran butir-butir agregat
- PBI : Peraturan Beton Bertulang Indonesia , berisi tentang standar material, cara pengerjaan, serta syarat-syarat dalam perencanaan beton bertulang
- PPC : *Portland Pozolan Cement* , merupakan campuran semen portland biasa dengan pozolan, tahan terhadap garam sulfat, panas hidrasi rendah
- SSD : *Saturated Surface Dry* , suatu keadaan material dimana permukaan material tersebut kering tetapi bagian dalamnya jenuh air.
- SNI : Standar Nasionalisasi Indonesia
- A tamb : air tambahan dari agregat (liter)
- K : kadar air di lapangan (%)
- $K_{jkm}$  : kadar air jenuh kering muka (%)
- W<sub>ag</sub> : berat agregat (kg)
- $\sigma_{bm}$  : kuat desak beton rata-rata
- $\sigma_{bk}$  : kuat desak karakteristik
- s : deviasi standar, ditetapkan berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan pencampuran beton.
- M : nilai tambah margin ( $\text{kg/cm}^2$ )
- W<sub>f</sub> : kadar air bebas agregat halus
- W<sub>c</sub> : kadar air bebas agregat kasar

## ABSTRAK

Limbah teraso merupakan limbah buangan dari pembuatan teraso yang merupakan bongkahan menyerupai batu kapur, limbah ini dimungkinkan dapat digunakan sebagai bahan konstruksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemungkinan dapat tidaknya limbah teraso tersebut dipakai menjadi suatu agregat pada campuran adukan.

Tahapan pelaksanaannya dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan dan alat-alat setelah sebelumnya bahan-bahan tersebut telah diuji terlebih dahulu sesuai dengan persyaratan. Pelaksanaan pembuatan benda uji dan menggunakan variasi faktor air semen yaitu 0.4, 0.5 dan 0.6, perbandingan berat 1 : 2 : 3 dan menggunakan benda uji kubus  $15 \times 15 \times 15$  cm sesuai perencanaan. Pada pembuatan benda uji sekaligus dilakukan uji slump terhadap masing – masing variasi benda uji yang direncanakan. Setelah pembuatan benda uji, dilakukan perawatan dengan merendam benda uji pada bak berisi air, pengujian kuat tekan terhadap benda uji dilaksanakan pada umur 28 hari.

Dari pengujian kuat tekan kubus yang dilakukan, didapatkan kuat tekan benda uji terbaik dihasilkan oleh kuat tekan dengan faktor air semen 0.4 yaitu 30.80 MPa, dengan demikian kuat tekan dengan faktor air semen 0.4 paling tinggi dibandingkan dengan kuat tekan dengan faktor air semen 0.5 dan 0.6. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif sebagai bahan konstruksi.

*Kata kunci: limbah teraso, faktor air semen, kuat tekan*



FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama : Sigit Tri Subekti / Mami Kuncu NIM : 01.12.0081 / 01.12.0066  
 MT. Kuliah : \_\_\_\_\_ Semester : \_\_\_\_\_  
 Dosen : Ir. R.M. Endrogijanto, M.Ts Ds. Wali : Ir. R.M. Endrogijanto, M.Ts  
 Asisten : \_\_\_\_\_  
 Dimulai : \_\_\_\_\_  
 Selesai : \_\_\_\_\_ Nilai : \_\_\_\_\_

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	12 - 3 - '07	• Menentukan kuat tekan beton dg. perbandingan berat atau mutu beton. (mis: 1:2:3) (mis K 225) Kad 2.	
2	24 - 5 - '07	• T.S. dan ukuran beton. • Uraian fersal Adis perhari • Cek tipe huruf Ransan 12? • Sisa / diseminasi Setelah diperbaiki	
3.	28 - 6 - '07.	Sisa seminar proposal	
1.	27 - 8 - '07	• Pembelian detektif bagi • Uraian ditulis dulu ke p... • Pembelian penelitian us... • 84 SNI T-15-1991-03 → Standar beton. • Uraian	

Semarang, .....  
 Dosen / Asisten

( ..... )



FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama : Irfan Subekti / Nami Wiku NIM : 01.12.0081 / 01.12.0066  
 MT. Kuliah : \_\_\_\_\_ Semester : \_\_\_\_\_  
 Dosen : Ir. R.M. Endro Giganto, M.M. Ds. Wali : Ir. R.M. Endro Giganto, M.M.  
 Asisten : \_\_\_\_\_  
 Dimulai : \_\_\_\_\_  
 Selesai : \_\_\_\_\_ Nilai : \_\_\_\_\_

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
2	4-9-2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>hal 33. Jelas kester layar &gt; 5%</li> <li>mlk. liubah fenseo hrs dicuci dulu.</li> <li>hal 39. perswatan penelitian ini menaskan bank air.</li> <li>hal 40 Revisi dari kester telom perbaikan (bekerja di difrent ± 3 hr saja)</li> <li>Lampiran kesingatan.</li> <li>Abstrak yg cetak iniing hmp. keta kunci</li> </ul>	
3	11-9-2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difter Abstrak ditambalikan &amp; diurutkan objek.</li> </ul>	
4	13-9-2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bawa SN1 - nya.</li> </ul>	
5	14-9-2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ditambalikan sama / berbagai perbandingan (%)</li> <li>Difter Abstrak kalin zals yg telom.</li> </ul>	
6	17-9-2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisa diseminarkan</li> </ul>	

Semarang, .....

Dosen / Asisten

( ..... )



FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

**KARTU ASISTENSI**

Nama : *Sigit Tri Subekti / Nani Iku* NIM : *01.12.0081/01.12.0066*  
 MT. Kuliah : ..... Semester : .....  
 Dosen : *Dr. Arit Hromawar, MT* Ds. Wali : *Dr. B.M. Endrogiyanto MT*  
 Asisten : .....  
 Dimulai : .....  
 Selesai : ..... Nilai : .....

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	16-03-2007	<i>Lanjutan Homogenitas - Uraian dasar</i>	<i>[Signature]</i>
2	26-05-2007	<i>Revisi seminar proposal</i>	<i>[Signature]</i>
3	31-08-2007	<i>2. P. T. C. - (Antistatik) - Keanggotaan &amp; saran</i>	<i>[Signature]</i>
4	17-09-2007	<i>- Keanggotaan di beri angka yang jelas</i>	<i>[Signature]</i>
5	20-09-2007	<i>Revisi seminar draft 1</i>	<i>[Signature]</i>

Semarang, .....  
 Dosen / Asisten

( ..... )