

**TUGAS AKHIR**

**TINJAUAN KUAT TEKAN, KUAT TARIK  
DAN KUAT LENTUR PADA BETON  
DENGAN AGREGAT KASAR PECAHAN GENTENG**

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



Disusun Oleh :

**FARIED NUR HIDAYAH**

**NIM : 95.12.1430**

**NIRM ; 95.6.111.03010.50086**

**YANNY PURBANDARI**

**NIM : 95.12.1447**

**NIRM : 95.6 111.03010.50103**

<b>PERPUSTAKAAN</b>	No. INV.	081 / 5 / C1
	Th. Angg.	Cat :
	PARAP.	TGL: 14/12/00

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
2000**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**TINJAUAN KUAT TEKAN, KUAT TARIK  
DAN KUAT LENTUR PADA BETON  
DENGAN AGREGAT KASAR PECAHAN GENTENG**

Disusun Oleh :

**FARIED NUR HIDAYAH**

**NIM : 95.12.1430**

**NIRM : 95.6.111.03010.50086**

**YANNY PURBANDARI**

**NIM : 95.12.1447**

**NIRM : 95.6.111.03010.50103**

**Semarang , Oktober 2000**

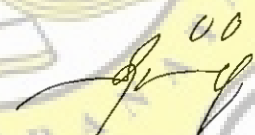
Disetujui Oleh :

Pembimbing I :

Pembimbing II :



**(Ir. David Widiyanto, MT)**



**(Ir. Ml. Retno Susilorini, MT)**

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

**2000**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul "*Tinjauan Kuat Tekan, Kuat Tarik Dan Kuat Lentur Pada Beton Dengan agregat Kasar Pecahan Genteng*".

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

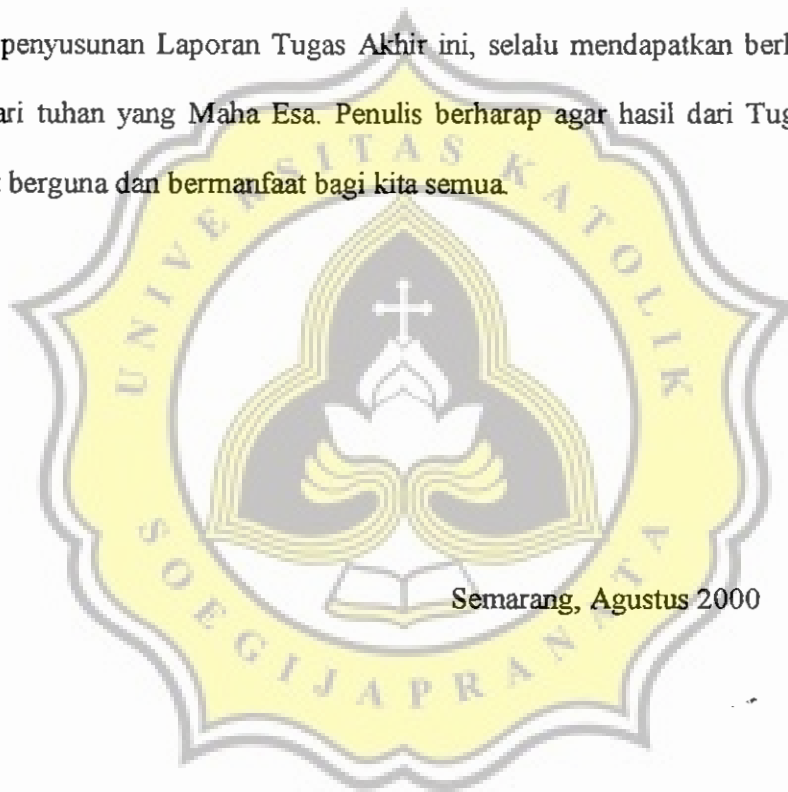
Dengan selesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Kiki Saptanto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Ir. David Widiyanto, MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir. MI. Retno Susilorini, MT selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan membimbing penulis, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Orang tua, saudara-saudara dan orang yang paling dekat dengan kami yang telah memberikan bantuan moril maupun materiil serta doa sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
5. Rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

6. Pihak-pihak terkait yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, masih belum sempurna dan masih terdapat kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan pengetahuan dari penulis, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata semoga atas kesediaan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, selalu mendapatkan berkat dan karunia dari tuhan yang Maha Esa. Penulis berharap agar hasil dari Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.



Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	v
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran .....	xi
Daftar Notasi .....	xiii
Intisari .....	xiv
Lembar Asistensi .....	xv
<b>BAB I</b> <b>PENDAHULUAN</b>	
1.1            Latar Belakang .....	1
1.2            Tujuan Penelitian .....	1
1.3            Batasan penelitian .....	2
<b>BAB II</b> <b>STUDI PUSTAKA</b>	
2.1            Tinjauan Pustaka .....	3
2.1.1        Beton .....	3
2.1.2        Spesifikasi Genteng .....	5
2.1.3        Semen Portland .....	7
2.1.4        Agregat Kasar .....	10
2.2            Landasan Teori .....	10
2.2.1        Kuat Tekan Beton .....	10
2.2.2        Kuat Tarik Beton .....	11
2.2.3        Kuat Lentur Beton .....	11
2.2.4        Hubungan Kuat Tekan, Kuat Tarik dan Kuat Lentur ..	13
2.2.5        Perancangan Campuran Beton Menurut SNI .....	13

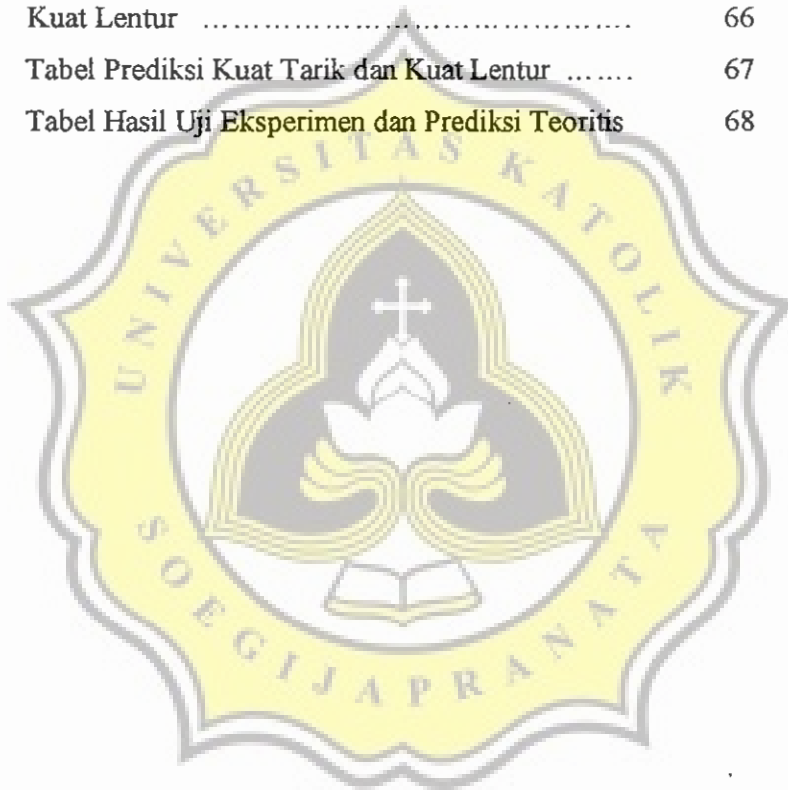
<b>BAB III</b>	<b>CARA PENELITIAN</b>	
3.1	Penelitian Laboratorium .....	18
3.1.1	Bahan .....	18
3.1.2	Peralatan .....	18
3.1.3	Pelaksanaan .....	20
3.2	Pembuatan Sampel Beton .....	26
3.2.1	Spesifikasi Benda Uji .....	26
3.2.2	Pembuatan Benda Uji Silinder dan Balok .....	26
3.3	Pengujian Benda Uji .....	27
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN</b>	
4.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	28
4.1.1	Berat Jenis .....	28
4.1.2	Berat Isi .....	31
4.1.3	Keausan Agregat .....	34
4.1.4	Analisa Saringan .....	36
4.2	Hasil Pengujian Agregat Halus .....	38
4.2.1	Berat Jenis .....	38
4.2.2	Berat Isi .....	40
4.2.3	Kandungan Lumpur .....	41
4.2.4	Analisa Saringan .....	42
4.3	Hasil Pengujian Eksperimen .....	44
4.3.1	Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	48
4.3.2	Hasil Uji Kuat Tarik Beton .....	56
4.3.3	Hasil Uji Kuat Lentur Beton .....	61
4.4	Prediksi Teoritis .....	67
4.5	Pembahasan Hasil Uji Eksperimen & Prediksi Teoritis .....	68
4.5.1	Hasil Analisa Uji Kuat Tekan .....	69
4.5.2	Hasil Analisa Uji Kuat Tarik .....	69
4.5.3	Hasil Analisa Uji Kuat Lentur .....	69

<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan .....	70
5.2	Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>73</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		



## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 4.1	Tabel Analisis Saringan .....	36
Tabel 4.2	Tabel Analisis Saringan .....	43
Tabel 4.3	Tabel Kuat Tekan Silinder Beton .....	45
Tabel 4.4	Tabel Kuat Tarik Silinder Beton .....	46
Tabel 4.5	Tabel Kuat Lentur Balok Beton .....	47
Tabel 4.6	Tabel Hasil Pengujian Kuat Tekan, Kuat Tarik dan Kuat Lentur .....	66
Tabel 4.7	Tabel Prediksi Kuat Tarik dan Kuat Lentur .....	67
Tabel 4.8	Tabel Hasil Uji Eksperimen dan Prediksi Teoritis	68





## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan	37
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan	43
Gambar 4.3 Grafik Kuat Tekan Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu I )	49
Gambar 4.4 Grafik Kuat Tekan Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu II )	50
Gambar 4.5 Grafik Kuat Tekan Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu III )	52
Gambar 4.6 Grafik Kuat Tekan Rata-rata Beton	52
Gambar 4.7 Grafik Kuat Tekan Beton	53
Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Beton ( Agregat kasar Split )	54
Gambar 4.9 Grafik Hasil Kuat Tekan Rata-rata Beton Untuk 4 Macam Kriteria Agregat Kasar	55
Gambar 4.10 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Untuk 4 Macam Kriteria Agregat Kasar	55
Gambar 4.11 Grafik Kuat Tarik Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu I )	56
Gambar 4.12 Grafik Kuat Tarik Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu II )	57
Gambar 4.13 Grafik Kuat Tarik Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu III )	58

Gambar 4.14 Grafik Kuat Tarik Beton ( Agregat Kasar Split )	59
Gambar 4.15 Grafik Hasil Kuat Tarik Beton Untuk 4 Macam Kriteria Agregat Kasar	60
Gambar 4.16 Grafik Hasil Kuat Tarik Rata-rata Beton Untuk 4 Macam Kriteria Agregat Kasar	60
Gambar 4.17 Grafik Kuat Lentur Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu I )	61
Gambar 4.18 Grafik Kuat Lentur Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu II )	62
Gambar 4.19 Grafik Kuat Lentur Beton ( Agregat Kasar Pecahan Genteng Mutu III )	63
Gambar 4.20 Grafik Kuat Lentur Beton ( Agregat Kasar Split )	64
Gambar 4.21 Grafik Hasil Kuat Lentur Beton Untuk 4 Macam Kriteria Agregat Kasar	65
Gambar 4.22 Grafik Hasil Kuat Lentur Rata-rata Beton Untuk 4 Macam Kriteria Agregat Kasar	65

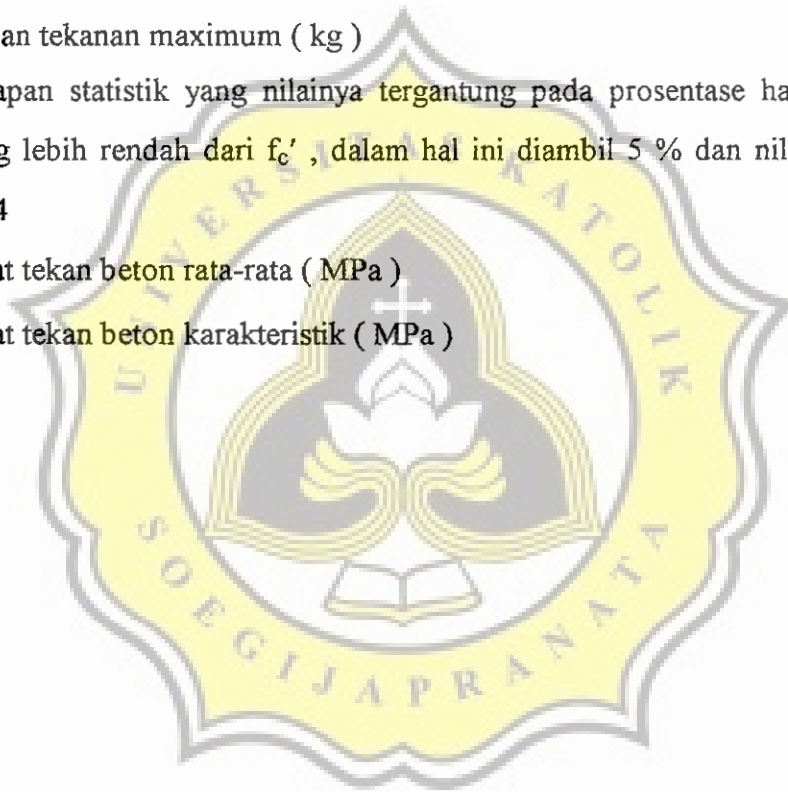
## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel Persyaratan Faktor Air Semen Maksimum
- Lampiran 2 Tabel Penetapan Nilai Slump
- Lampiran 3 Tabel Perkiraan Kadar Air Bebas
- Lampiran 4 Tabel Persyaratan Jumlah Semen Minimum
- Lampiran 5 Tabel Batas Gradasi Pasir
- Lampiran 6 Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen
- Lampiran 7 Grafik Daerah Gradasi Pasir No. 2
- Lampiran 8 Grafik Ukuran Butir Agregat Maksimum 20 mm
- Lampiran 9 Grafik Perkiraan Berat Jenis Beton Basah
- Lampiran 10 Rancangan Campuran Rencana Beton K 175  
( Agregat kasar split )
- Lampiran 11 Rancangan Campuran Rencana Beton K 175  
( Agregat kasar pecahan genteng mutu I )
- Lampiran 12 Rancangan Campuran Rencana Beton K 175  
( Agregat kasar pecahan genteng mutu II )
- Lampiran 13 Rancangan Campuran Rencana Beton K 175  
( Agregat kasar pecahan genteng mutu III )
- Lampiran 14 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar  
( Agregat pecahan genteng )
- Lampiran 15 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar  
( Agregat berupa split )

- Lampiran 16 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus  
( Pasir muntilan )
- Lampiran 17 Penentuan Berat Isi *SSD* Split dan Pecahan Genteng
- Lampiran 18 Penentuan Berat Isi *SSD* Pasir Muntilan
- Lampiran 19 Pemeriksaan *Sand Equivalent*
- Lampiran 20 Pemeriksaan Keausan Agregat ( Pecahan genteng mutu I )
- Lampiran 21 Pemeriksaan Keausan Agregat ( Pecahan genteng mutu II )
- Lampiran 22 Pemeriksaan Keausan Agregat ( Pecahan genteng mutu III )
- Lampiran 23 Analisa Pembagian Butiran ( Agregat halus berupa pasir )
- Lampiran 24 Analisa Pembagian Butiran ( Agregat kasar pecahan genteng )
- Lampiran 25 Gambar pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton
- Lampiran 26 Gambar pengujian kuat lentur beton dan pengcappingan benda uji
- Lampiran 27 Gambar perendaman benda uji dan mesin Los Angeles
- Lampiran 28 Gambar oven dan alat pengujian *Sand Equivalent*
- Lampiran 29 Gambar *Concrete Mixer* dan ayakan
- Lampiran 30 Gambar pompa hampa udara dan *Stone Crusher*
- Lampiran 31 Gambar cetakan balok uji dan cetakan silinder uji
- Lampiran 32 Peralatan pengujian slump
- Lampiran 33 Proses pembuatan Portland semen PT Semen Nusantara
- Lampiran 34 Bahan baku, proses produksi dan pengujian laboratorium semen  
Nusantara

## DAFTAR NOTASI

$f_c'$	=	Kuat tekan beton yang disyaratkan ( MPa )
$f_{ct}$	=	Kuat tarik beton ( MPa )
$f_r$	=	Kuat lentur beton ( MPa )
$M$	=	Nilai tambah ( MPa )
$s$	=	Standart deviasi
$P$	=	Beban tekanan maximum ( kg )
$k$	=	Tetapan statistik yang nilainya tergantung pada prosentase hasil uji yang lebih rendah dari $f_c'$ , dalam hal ini diambil 5 % dan nilai $k = 1,64$
$\sigma'_{bm}$	=	Kuat tekan beton rata-rata ( MPa )
$\sigma'_{bk}$	=	Kuat tekan beton karakteristik ( MPa )



## INTISARI

Penelitian pengaruh kuat tekan beton dengan menggunakan pecahan genteng sebagai pengganti agregat kasar telah banyak dilakukan pada beton normal. Walaupun demikian, nampaknya belum banyak diadakan penelitian yang mengamati perilaku kuat tarik dan kuat lentur beton normal dengan menggunakan pecahan genteng sebagai pengganti agregat kasar. Oleh sebab itu penelitian ini diadakan untuk mengamati perilaku kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton normal dengan agregat kasar pecahan genteng. Agregat kasar berupa pecahan genteng yang dipergunakan, dibedakan sesuai mutu dari masing-masing agregat pecahan genteng. Pemakaian split sebagai agregat kasar pada beton normal, dipergunakan sebagai pembandingan kekuatan beton dengan agregat kasar pecahan genteng. Penelitian ini ingin menyimpulkan bahwa agregat kasar pecahan genteng dapat dipergunakan sebagai pengganti agregat kasar pada umumnya.

Dalam penelitian ini, dilakukan uji eksperimental atau uji laboratorium terlebih dahulu, kemudian dilakukan perhitungan prediksi teoritis untuk menyimpulkan bahwa hasil uji eksperimental sesuai dengan persyaratan prediksi teoritis. Pada uji eksperimental dilakukan uji pembebanan pada 12 buah silinder uji untuk uji kuat tekan, 12 buah silinder uji untuk uji kuat tarik dan 12 buah balok atau prisma uji untuk uji kuat lentur. Mutu beton yang direncanakan  $f_c' = 17,5$  MPa. Dipakai *compression* dan *tensile machine* untuk mencatat kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur benda uji.

Hasil uji eksperimental dan prediksi teoritis pada uji kuat tekan dan lentur, mendapatkan hasil yang memuaskan karena berada di atas kekuatan rencana, yaitu sebesar 27,162 MPa untuk uji kuat tekan dan 5,075 MPa untuk uji kuat lentur, dengan perbandingan campuran volume untuk tiap 1 m<sup>3</sup> beton adalah 1 : 1,5 : 2,2. Pada hasil uji eksperimental dan perhitungan prediksi teoritis, dijumpai beberapa kegagalan terhadap hasil uji kuat tarik beton dengan agregat kasar pecahan genteng, yaitu pada pecahan genteng mutu II.

Penelitian ini memberikan suatu pengalaman bahwa persiapan prosedur kerja dan pengetahuan kinerja mesin uji pembebanan perlu mendapat perhatian khusus karena akan menentukan keberhasilan penelitian.



## KARTU ASISTENSI

Nama	: -	NIM	: -
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	: 3
Dosen	: Ir. David. Widianto, MT	Ds. Wali	: Ir. Widya, Suseno, MT
Asisten	: Ir. MI. RETNO SUSILORINI, MT		
Dimulai	:		
Selesai	:		
		Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	17-4-2000	Rumus di cari di buku mana saja	<i>[Signature]</i>
2.	01-05-2000	PENYUSUNAN TA YG BERUPA LAPORAN PENELITIAN INI HARUS DIROMBAK TOTAL ! TIDAK SESUAI KAIDAH PENELITIAN ! PELAJARI DULU LAPORAN PENELITIAN CONTOH YG SAYA BERIKAN + BELAJAR LITERATUR YG TERKAIT LEBIH MENDALAM !	<i>[Signature]</i>

01. Fined Nur Hidayah (95-12-1930)  
 02. Yanny Purbandari (98-12-1997)

Semarang, .....  
 Dosen / Asisten

( ..... )



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

## KARTU ASISTENSI

Nama	:	-	NIM	:	-
MT. Kuliah	:	TUBAS AFIR	Semester	:	3
Dosen	:	Jr. David. Wichanto, MT	Ds. Wali	:	Jr. Widjo. Suseno, MT
Asisten	:	-		:	Jr. Barabur, U.
Dimulai	:	-		:	-
Selesai	:	-	Nilai	:	-

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
3.	19-09-2000	- Betulkan Lagi.	<i>dw</i>
4.	20-09-2000	- Perbaiki Lagi!	<i>dw</i>
5.	21-09-2000	<i>Ace Jember</i>	

- 01- Fahed Nur Hidayah (15.12.1930)  
 02- Zanny Purbandari (15.12.1997)

Semarang, .....  
 Dosen / Asisten

( ..... )





FAKULTAS TEKNIK

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

**KARTU ASISTENSI**

Nama	: -	NIM	: -
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	: -
Dosen	: Ir. Retno Susilopriati, MT	Ds. Wali	: Ir. Widisa, S.TAT
Asisten	: -		Sr. Barnabas, U
Dimulai	: -		
Selesai	: -	Nilai	: -

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	20-05-2000	PELAJARI FORMAT PENYUSUNAN & PENULISAN TA. MULAI BAB I	
2.	10-06-2000	STUDI PUSTAKA. KUMPULKAN LITERATUR BACA & TULIS BAB III	
3.	19-06-2000	KERJAKAN BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A.	03-07-2000	BAB I & II OK. LANJUTKAN & SELESAIKAN BAB III	
5.	15-07-2000	BAHAN, ALAT & CARA PENELITIAN DISEMPURNAKAN	

- 01. Faried Nur Hidayah (95.12.1930)
- 02. Yanny Purbandari (95.12.1999)

Semarang, .....  
Dosen / Asisten



FAKULTAS TEKNIK

# JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama	: -	NIM	: -
MT. Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	: -
Dosen	: Sr. M. Retno Susilonai, ST	Ds. Wali	: Jr. Widjaja, S, DT
Asisten	: -		: Sr. Barnabas, U
Dimulai	: -		
Selesai	: -	Nilai	: -

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
6.	29-07-2000	BAB III OK BAB IV DITULUS. PEMBAHASAN : PREDIKSI TEORITIS DIPERBAIKI	
7.	12-08-2000	PEMBAHASAN HASIL UJI EKS DIPERBAIKI	
8.	23-08-2000	BAB IV OK LANJUTKAN BAB V	
9.	30-08-2000	KESIMPULAN OK SARAN OK CHECK LAMPIRAN?	
10.	05-09-2000	CHECK DAFTAR ISI, GAMBAR, DLL	
11.	15-09-2000	ACC MAJU SEMINAR DRAFT TA	

01. Fani Nur Hidayah (95-12-1930)

02. Yanny Purbandan (95-12-144)

Semarang, .....

Dosen / Asisten