

**KARAKTERISTIK PERKERASAN LENTUR ( FLEXIBLE PAVEMENT )  
CAMPURAN LASTON AC-BC ( BINDER COURSE )  
DENGAN PENGGUNAAN LIMBAH BUTIRAN GENTENG  
TANAH LIAT MENGGUNAKAN PENGUJIAN MARSHALL**



**TUGAS AKHIR**

**Dibuat Oleh :**

**ABDIANSYAH**

**53051001039**

**Dosen Pembimbing :**

**Ir. Indra Chresni Sen, MS**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : AFDIANSYAH

NIM : 33081001038

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : KARAKTERISTIK PERKERASAN LENTUR (*FLEXIBLE PAVEMENT*) CAMPURAN LASTON AC-BC (*BINDER COURSE*) DENGAN PENGGUNAAN LIMBAH BUTIRAN GENTENG TANAH LIAT MENGGUNAKAN PENGUJIAN MARSHALL.

Palembang, Februari 2012

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE  
NIP. 19581211 198703 1 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

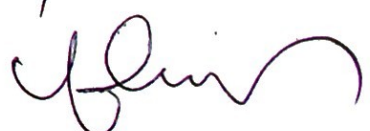
NAMA : AFDIANSYAH  
NIM : 53081001038  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : KARAKTERISTIK PERKERASAN LENTUR (*FLEXIBLE PAVEMENT*) CAMPURAN LASTON AC-BC (*BINDER COURSE*) DENGAN PENGGUNAAN LIMBAH BUTIRAN GENTENG TANAH LIAT MENGGUNAKAN PENGUJIAN MARSHALL.

**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

Tanggal Pembimbing Utama

  
\_\_\_\_\_  
**Ir. Indra Chusaini San, MS**  
NIP. 19521117 198511 1001

Tanggal Ketua Jurusan,

  
\_\_\_\_\_  
**Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE**  
NIP. 19581211 198703 1 002



UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : AFDIANSYAH

NIM : 53081001038

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : KARAKTERISTIK PERKERASAN LENTUR (*FLEXIBLE PAVEMENT*) CAMPURAN LASTON AC-BC (*BINDER COURSE*) DENGAN PENGGUNAAN LIMBAH BUTIRAN GENTENG TANAH LIAT MENGGUNAKAN PENGUJIAN MARSHALL.

Palembang, Februari 2012

Pemohon,



Afdiansyah  
NIM. 53081001038

## ABSTRAK

Perkerasan Lentur (*flexible Pavement*) Yaitu suatu perkerasan yang menggunakan bahan campuran aspal dan agregat atau bahan-bahan yang bersifat tidak kaku atau lentur.

Genteng adalah unsur bangunan yang digunakan untuk menutup atap yang terbuat dari tanah liat dan dibentuk sedemikian rupa serta berukuran tertentu.

Pada penelitian kali ini dicoba dengan menggunakan butiran genteng tanah liat, butiran genteng tanah liat tersebut akan dimanfaatkan sebagai substitusi agregat halus pada campuran beton. Dengan ini banyak kemungkinan yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu untuk mendapatkan beton berkualitas tinggi dan tingkat pengerjaan yang mudah serta pertimbangan segi ekonomisnya.

Dalam penelitian ini digunakan butiran genteng tanah liat sebagai bahan tambah dalam pembuatan Laston AC-BC ( *Binder Course* ) sehingga dapat bermamfaat dan menurunkan biaya operasional pembuatannya.

penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan butiran genteng tanah liat sebagai substitusi agregat halus pada kuat tarik beton dengan menggunakan uji *marshall*, untuk itu dicoba menganalisa pemamfaatan butiran genteng tanah liat untuk campuran laston AC-BC ( *Binder Course* ) dengan pengujian *marsall test* yang akan dilakukan dilaboratorium.

# “MOTTO”

*“Dimana ada kemauan pasti disitu ada jalan”*

*“Where there's a will there's a way”*

*Katakanlah : “Siapa yang memberi rezki kepadau dari langit dan bumi, atau siapa yang kuasa (menciptakan) pendengaran dan penglihatan, dan siapakah yang mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup dan siapa yang mengatur segala urusan? “ maka mereka akan menjawab : “Allah”. Maka katakanlah “ mengapa kamu tidak bertakwa (kepada-Nya) ?” (Surat Yunus, ayat : 31).*

*Dengan sepenuh hati*

*Kupersembahkan Kepada :*

- *Papa dan Mamaku Tersayang*
- *Keluargaku (Kakak-kakakku dan Almarhum adikku yang aku sayangi)*
- *Pembimbingku*
- *Teman-temanku dan Sahabat-sahabatku*
- *Almamaterku*

*Thank's To :*

*Allah SWT, Tuhan Semesta Alam*

*Muhammad SAW, Suri Tauladan Umat Muslim*

*Papa Dan Mamaku Tersayang, Jangan pernah letih untuk menyayangi dan mendo'akan ku, Kakak-kakakku dan Almarhum adikku yang telah memberikan Support dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.*

*Seluruh keluarga besarku thank's to do'anya*

*My Someone Special Thank's You For All Buat pengertian dan spiritnya.*

*Pak Ir. Indra Chusaini San, MS dan Pak Mirka Pataras S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbingku terima kasih sudah membantu dan membimbingku dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.*

*Agus Suriyanto , My Patner JA, Thank's for All buat Support dan Spiritnya, Akhirnya kita Sarjana juga Bro,,,*

*ALL friend's In Civil Asal D3 angkatan 2008 Sukses Buat kita Semua Bro maju terus pantang mundur.*

*And The End buat seluruh orang yang kukenal n'' mengenalku , maaf kalau tak bisa saya sebutkan namanya satu persatu.*



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridhonya jualah saya selaku penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Maksud penyusunan laporan ini adalah untuk memenuhi syarat mata kuliah tugas akhir pada jurusan teknik sipil.

Pada kesempatan ini kami selaku penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE selaku ketua jurusan Teknik Sipil kampus Palembang.
2. Bapak Indra Chusaini San, MS, selaku dosen pembimbing laporan tugas akhir.
3. Bapak Mirka Pataras, S.T. M.T, selaku asisten dosen pembimbing laporan tugas akhir.
4. Laboratorium Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Palembang, Sebagai Tempat Penelitian.
5. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa.
6. Teman-teman seperjuangan 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**

**Penulis**





## DAFTAR ISI



<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>ABSTRAK</b> .....	x

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jenis Perkerasan .....	4
2.2 Material Perkerasan .....	6
2.2.1 Agregat .....	6
2.2.2 Aspal .....	10
2.2.3 Bahan Pengisi .....	12
2.2.4 Genteng Tanah Liat .....	14
2.3 Beton Aspal ( Aspahlitic Concrete/ AC ) .....	15
2.3.1 Karakteristik Beton Aspal ( Aspahlitic Concrete/ AC ) .....	17
2.3.2 Pemeriksaan Sifat Aspal Beton .....	19
2.3.3 Prosedur Pelaksanaan Pengujian Agregat Dan Aspal .....	20
2.4 Prosedur Pembuatan Benda Uji .....	34
2.4.1 Pengujian Marshall .....	37

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Umum .....	41
3.2 Bahan Penelitian .....	41
3.3 Pengujian Dilaboratorium .....	43
3.3.1 Pengujian Agregat Kasar Dan Agregat Halus.....	20
3.3.2 Pengujian Aspal.....	46
3.3.3 Pengujian Filler .....	49
3.3.4 Pengujian limbah Butiran Genteng Tanah Liat.....	49
3.3.5 Komposisi Benda Uji .....	50
3.3.6 Pembuatan benda Uji .....	50
3.3.7 Pengujian Marshall.....	51

### **BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Pengujian kualitas Material .....	52
4.1.1 Agregat Kasar.....	52
4.1.2 Agregat Halus.....	53
4.1.3 Agregat Aspal.....	53
4.1.4 <i>Filler</i> .....	54
4.1.5 Butiran Genteng Tanah Liat.....	55
4.2 Komposisi Campuran .....	55
4.3 Perhitungan Kadar Aspal Rencana.....	62
4.4 Pengujian Marshall.....	64
4.4.1 Hasil Pengujian Marshall Untuk Menentukan KAO.....	64
4.5 Pembahasan.....	84

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	89
5.2 Saran .....	89

### **DAFTAR PUSTAKA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal.....	9
Tabel 2.2	Persyaratan Beton Aspal Dengan Uji Marshall .....	18
Tabel 2.3	Ketentuan sifat-sifat campuran.....	19
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	52
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Agregat Halus .....	53
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Aspal .....	55
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Filler.....	55
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Genteng Tanah Liat .....	55
Tabel 4.6	Gradasi Campuran.....	56
Tabel 4.7	Kebutuhan Agregat Untuk Campuran Marshall Normal .....	58
Tabel 4.8	Kebutuhan Agregat Untuk Campuran Marshall Dengan Substitusi Butiran Genteng Tanah Liat 4%.....	59
Tabel 4.9	Kebutuhan Agregat Untuk Campuran Marshall Dengan Substitusi Butiran Genteng Tanah Liat 8%.....	60
Tabel 4.10	Kebutuhan Agregat Untuk Campuran Marshall Dengan Substitusi Butiran Genteng Tanah Liat 12%.....	61
Tabel 4.11	Perkiraan Nilai Kadar Aspal .....	63
Tabel 4.12	Pencampuran Agregat Dengan Aspal .....	64
Tabel 4.13	Pengujian Marshall Campuran Normal.....	65
Tabel 4.14	Campuran Marshall Dengan Genteng Tanah Liat 4%.....	68
Tabel 4.15	Tabel Pengujian Campuran Aspal Dengan Substitusi 4% Butiran Genteng Tanah Liat .....	69
Tabel 4.16	Campuran Marshall Dengan Genteng Tanah Liat 8% .....	72
Tabel 4.17	Tabel Pengujian Campuran Aspal Dengan Substitusi 8% Butiran Genteng Tanah Liat .....	73
Tabel 4.18	Campuran Marshall Dengan Genteng Tanah Liat 12% .....	76
Tabel 4.19	Tabel Pengujian Campuran Aspal Dengan Substitusi 12% Butiran Genteng Tanah Liat .....	77
Tabel 4.20	Spesifikasi Campuran Laston (AC_BC) Dan Hasil Test Marshall.	80
Tabel 4.21	Analisa Hasil Pengujian Campuran Aspal Normal Dengan Genteng Tanah Liat 4%,8%,Dan 12% .....	84



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkerasan Kaku.....	4
Gambar 2.2 Perkerasan Lentur.....	5
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian .....	42
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Campuran .....	57
Gambar 4.2 Grafik Marshall Normal .....	66
Gambar 4.3 Grafik Kadar Aspal Optimum Untuk Campuran Aspal Normal .....	66
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Marshall Dengan Substitusi Butiran Genteng Tanah Liat 4%.....	70
Gambar 4.5 Grafik Kadar Aspal Optimum Untuk Campuran Aspal 4%.....	71
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Marshall Dengan Substitusi Butiran Genteng Tanah Liat 8%.....	74
Gambar 4.7 Grafik Kadar Aspal Optimum Untuk Campuran Aspal 8%.....	71
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian Marshall Dengan Substitusi Butiran Genteng Tanah Liat 12%.....	78
Gambar 4.9 Grafik Kadar Aspal Optimum Untuk Campuran Aspal 12%.....	79
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Stabilitas VS Kadar Genteng Tanah Liat .....	81
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Marshall Quotient VS Kadar Genteng Tanah Liat.....	81
Gambar 4.12 Grafik Hubungan VMA VS Kadar Genteng Tanah Liat.....	82
Gambar 4.13 Grafik Hubungan VIM VS Kadar Genteng Tanah Liat .....	82
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Flow VS Kadar Genteng Tanah Liat.....	83
Gambar 4.15 Grafik Hubungan VFA VS Kadar Genteng Tanah Liat .....	83

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Kelengkapan Administrasi

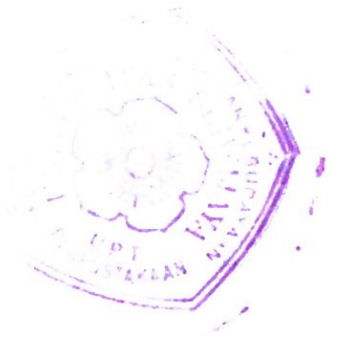
Lampiran 2. Perhitungan Komposisi Campuran

Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Laboratorium

Lampiran 4. Foto-Foto Pengujian

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam perkembangan dunia yang semakin maju dan serba canggih, teknologi beton mempunyai potensi yang luas dalam bidang konstruksi. Hal ini menyebabkan beton banyak digunakan untuk konstruksi bangunan gedung, jembatan, dermaga dan lain-lain.

Pengujian karakteristik dari agregat sangat penting untuk dilakukan, karena karakteristik dari agregat sangat menentukan mutu beton yang dihasilkan. Seluruh prosedur pengujian karakteristik agregat yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan menurut peraturan dari SNI dan ASTM.

Dalam penelitian ini bermaksud untuk memanfaatkan pecahan genteng untuk mengganti sebagian agregat kasar dalam campuran beton, diharapkan dengan mengganti sebagian agregat kasar dengan pecahan genteng maka harga dari agregat berkurang (lebih irit) tetapi tanpa mengurangi mutu kuat tekan dari beton yang ada atau dengan kata lain kuat tekan beton yang terjadi tetap sesuai dengan rencana. (Warsiti, 2009).

Penggunaan beton daur ulang sebagai bahan struktur merupakan komitmen dari para insinyur sipil untuk berkontribusi dalam gerakan menuju *Green Concrete*, selain itu dengan terjadinya bencana gempa bumi diberbagai kota di Indonesia beberapa tahun terakhir, menyadarkan bahwa penggunaan beton daur ulang sebenarnya sangat bermanfaat bagi usaha pembangunan kembali daerah bencana. Pada penelitian ini limbah beton digunakan sebagai agregat kasar untuk beton daur ulang, sedangkan untuk limbah industri dinding bata digunakan sebagai agregat halus untuk beton daur ulang. (Ciputera Andri, Hardjasaputra Harianto, Sutanto Frengky. 2008).

Limbah secara umum didefinisikan sebagai substansi atau suatu objek dimana pemilik punya keinginan untuk membuang, sedangkan limbah konstruksi didefinisikan sebagai material yang sudah tidak digunakan yang dihasilkan dari proses konstruksi, perbaikan atau perubahan. (Franklin, Febriyatno Hendy, 2008).

Melihat dari fenomena diatas perlu dilakukannya pemamfaatan kembali daur ulang material bekas bongkaran bangunan atau puing-puing, untuk itu perlu dilakukan suatu penelitian dari berbagai jenis material seperti ubin, genteng, dan batu



alam andesit yang sudah digunakan , sebagai pengganti agregat kasar kerikil bertujuan untuk mengetahui kuat tekan karakteristik beton yang dibuat dengan memanfaatkan bahan-bahan *recycle* sebagai campuran agregat kasar.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan limbah butiran genteng tanah liat sebagai substitusi sebagian agregat halus pada kuat tarik beton dengan menggunakan uji *marshall*, untuk itu dicoba menganalisa pemanfaatan limbah butiran genteng tanah liat untuk campuran laston AC-BC ( *Binder Course* ) dengan menggunakan uji *marshall test* yang akan dilakukan dilaboratorium.

Pada penelitian kali ini dicoba dengan menggunakan limbah butiran genteng tanah liat, limbah butiran genteng tanah liat tersebut akan dimanfaatkan sebagai substitusi sebagian agregat halus pada campuran beton. Dengan ini banyak kemungkinan yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu untuk mendapatkan beton berkualitas tinggi dan tingkat pengerjaan yang mudah serta pertimbangan segi ekonomisnya.

## 1.2. Perumusan Masalah

Pemasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan limbah butiran genteng tanah liat sebagai substitusi sebagian agregat halus pada kuat tarik beton, untuk itu dicoba menganalisa pemanfaatan limbah butiran genteng tanah liat untuk campuran laston AC-BC ( *Binder Course* ) dengan uji *marsall test* yang akan dilakukan dilaboratorium.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh substitusi genteng terhadap kinerja pencampuran laston AC-BC ( *Binder Course* ) dengan campuran butiran genteng tanah liat menggunakan uji *Marshall* yang telah dibuat sesuai dengan spesifikasi Bina Marga.
2. Membandingkan karakteristik campuran laston binder course (AC-BC) normal dengan karakteristik campuran *laston binder course* (AC-BC) yang ditambahkan butiran genteng tanah liat sebesar 4% ,8% dan 12%, apakah campuran 4% ,8% dan 12% butiran genteng tanah liat tersebut memenuhi persyaratan sebagai bahan perkerasan jalan yang ditetapkan bina marga.

#### 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 dilaboratorium ini, tidak akan mengamati reaksi yang terjadi antara limbah butiran genteng tanah liat dengan bahan-bahan pembentuk semen, akan tetapi mengamati bagaimana pengaruh campuran butiran genteng tanah liat terhadap kuat tarik laston AC-BC (*Binder Course*) dan penelitian ini juga menguji campuran laston AC-BC (*Binder Course*) dengan mensubstitusikan butiran genteng tanah liat sebagai pengganti sebagian agregat halus (pasir) pada campuran beton dengan menggunakan uji *marshall*.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

##### BAB I Pendahuluan

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

##### BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan membahas Jenis perkerasan , Material perkerasan dan bahan pembentuk beton.

##### BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian yang akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tarik beton.

##### BAB IV Analisa Dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tarik beton dengan menggunakan uji marsall.

##### BAB V Penutup

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



## DAFTAR PUSTAKA

Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga, 2006, Spesifikasi Teknis Nasional, Dinas Pekerjaan Umum, Palembang.

Hamirhan Saodang, 2005, *Konstruksi Jalan Raya*, Nova, Bandung.

Harianto Hartajasa Putra, Andri Ciputera, Frengky Sutanto, 2008, *Pengaruh Penggunaan Limbah Kontruksi Sebagai Agregat Kasar dan Agregat Halus Pada Kuat Tekan Beton Daur Ulang*, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan.

Hendy Febrianto, 2008, *Pemamfaatan Limbah Bahan Padat Sebagai Agregat Kasar Pada Pembuatan Beton Normal*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Gunadarma.

Institut Teknologi Bandung, 2001, *Buku Besar Laboratorium Rekayasa Jalan*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Oemar Bakrie, *Bahan Perkerasan Jalan*, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.

Shirley L. Hendarsin , 2000, *Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Politeknik Negeri Bandung.

Silvia Sukirman, 1995, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.

Warsiti, *Analisa Kuat Tekan Beton Campuran Pecahan Genteng Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Kasar Mutu Sedang*, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang.