

**KUAT LENTUR MORTAR STYROFOAM DENGAN TANPA
PERAWATAN (NON-CURING)**



LAPORAN PEGAS AKHIR

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

Oleh :

SURYA ASTUTY

03993110033

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2005

S
Ery. 104
Ast
k.
2005

**KUAT LENTUR MORTAR STYROFOAM DENGAN TANPA
PERAWATAN (NON CURING)**



K. 12878
12870



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

SURYA ASTUTY

03993110033

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2005

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SURYA ASTUTY
NIM : 03993110033
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : KUAT LENTUR MORTAR STYROFOAM
DENGAN TANPA PERAWATAN (NON
CURING)

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal :

Pembimbing Utama



DR. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng
NIP ; 131 674 994

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SURYA ASTUTY
NIM : 03993110033
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : KUAT LENTUR MORTAR STYROFOAM
DENGAN TANPA PERAWATAN (NON
CURING)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 131 472 645

Iman terbagi dua, separo dalam sabar dan separo dalam syukur (HR. AlBaihaqi)

Iman paling afdol ialah apabila kamu mengetahui bahwa allah selalu menyertaimu dimanapun kamu berada (HR. Ath Thobari)

Barangsiapa memaafkan saat dia mampu membalas maka allah akan memberinya maaf pada hari kesulitan (HR. Athabrani)

Yang dinamakan kekayaan bukanlah banyaknya harta benda tetapi kekayaan yang sebenarnya ialah kekayaan jiwa (hati) (HR. Abu Yu'la)

Kamu mungkin akan melupakan orang yang tertawa denganmu, tetapi tidak pernah melupakan orang yang menangis denganmu (Kahlil Gibran)

Cinta tidak menyadari kedaiannya sampai saat perpisahan (Kahlil Gibran)

Semakin dalam sang duka, menggoreskan luka ke dalam sukma, maka semakin mampu sang kalbu mewartahi bahagia. Apabila engkau berduka cita, mengacalah lagi ke lubuk hati, disanalah pula engkau bakal menemui, bahwa sesungguhnya engkau sedang menangis, sesuatu yang pernah engkau syukuri (Kahlil Gibran)

Kupersembahkan Untuk :

❖ *Papa H. Djunid dan Ibu Hj. Siti Aisyah*

❖ *Abangku (Irul dan Hendri)*

❖ *Kakakku (Darma, Desi dan Lia)*

❖ *Ofian Susanto*

❖ *Sahabatku*

**KUAT LENTUR MORTAR STYROFOAM
DENGAN TANPA PERAWATAN (NON CURING)**

Foto 3x4	SURYA ASTUTY 03993110033 JURUSAN TEKNIK SIPIL Dosen Pembimbing : DR.Ir.Gunawan Tanzil M.Eng	KODE PUSTAKA : NO ALUMNI :
-----------------	--	---

ABSTRAK

Mortar merupakan bahan bangunan hasil pencampuran bahan-bahan agregat halus, semen dan air. Kemampuan batas yang dimiliki mortar dalam menerima beban maksimum dinamakan kuat lentur mortar. Pengujian lentur menggunakan mesin uji lentur diisyaratkan dalam SII 0016-72-SNI.0233-89-A. Pengujian lentur menggunakan mesin uji lentur dengan jarak tumpu 30 cm dan beban lentur ditengahnya.

Penelitian ini menggunakan Styrofoam (Polistyrene) yang dimasukkan kedalam campuran mortar. Ukuran Styrofoam yang digunakan adalah 58 cm x 13 cm dengan ketebalan 1,5 cm dan 3 cm. Dari hasil penelitian didapat bahwa mortar panel dengan menggunakan kawat ayam memiliki kuat lentur 30-60% lebih besar dari mortar styrofoam tanpa kawat ayam maupun menggunakan kawat ayam. Penambahan tebal styrofoam dari 1,5 cm ke 3 cm terbukti mampu meningkatkan kuat lentur panel mortar yaitu bertambah antara 12-21%. Penggunaan kawat ayam pada mortar styrofoam (tebal 1,5 cm dan 3 cm) terbukti mampu meningkatkan kuat lentur panel mortar yaitu bertambah antara 3-16%. Penggunaan jumlah kawat ayam yang dipasang pada mortar Styrofoam mampu meningkatkan kuat lentur mortar antara 3-8%.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kurikulum dan sidang sarjana di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Judul dari tugas akhir ini adalah “Kuat Lentur Mortar Styrofoam Dengan Tanpa Perawatan (Non Curing).”

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini mungkin masih kurang sempurna karena keterbatasan dan kemampuan yang ada pada penulis. Namun demikian penulis telah berusaha untuk mendesain, percobaan, menganalisa serta menarik kesimpulan yang kemudian disusun kedalam bentuk yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu serta membimbing penulis tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Kedua orangtuaku H.Djunid dan Hj. Siti Aisyah tercinta yang telah memberikan restu dan kasih sayang yang tak terbatas
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS dan Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT sebagai Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak DR. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng selaku Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Ir. Ari Siswanto, MCRP selaku Pembimbing Akademik
5. Abangku (Mayor CKM Dr. Khairulsyah dan Hendri Antony) serta kakakku (Ir. Darmawaty, Ir. Deswita, dan Yulianti, S.sos) yang telah banyak memberi support agar aku tetap semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Sahabatku, Linda Tiorida Marbun, ST yang telah membantu Vina di laboratorium beton
7. Ofian Susanto, Atas bantuan dan jasmu yang tulus dalam membantu tugas-tugas Vina. Terima kasih telah mengisi hari-hari Vina selama ini dengan kasih sayang

dan cinta. Semoga Allah SWT selalu melindungi kak Fian dimanapun kakak berada sekarang.

8. Alm.Kak Ata dan Edy, yang telah membantu Vina selama Vina di lab. Beton
9. Semua pihak yang turut membantu dan berjasa dalam hidupku baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bagi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin

Inderalaya, Mei 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Mortar.....	6
2.1.1 Sifat dan Karakteristik yang harus diperhatikan pada perancangan mortar / beton	6
2.1.2 Syarat campuran mortar	7
2.1.3 Materi pembentuk mortar.....	7
2.1.3.1 Semen.....	7
2.1.3.2 Agregat.....	1

LPT. PENGABDIAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA NO. DAFTAR : 050888 TANGGAL : 13 JUN 2005
--

050883

2.1.3.3	Air	17
2.1.4	Rasio Air Semen.....	20
2.1.5	Perilaku Mortar.....	20
2.1.6	Pemadatan Mortar	22
2.2	Polimer	22
2.2.1	Sejarah dan perkembangan Polystyrene.....	23
2.2.2	Polystyrene (Styrofoam).....	24
2.3	Kawat Ayam	24
2.4	Pengujian Kuat Lentur (Flexural Strength Test)	25
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Metodologi Eksperimental	27
3.2	Persiapan Material.....	29
3.3	Pengujian Material Agregat Halus	29
3.3.1	Pemeriksaan Kadar Organik.....	29
3.3.2	Pemeriksaan Kadar Lumpur	30
3.3.3	Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus.....	31
3.3.4	Analisa Saringan Agregat Halus	33
3.3.5	Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	35
3.3.6	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat halus.....	37
3.4	Desain campuran Metode American Concrete Institute (ACI)	39
3.4.1	Perancangan.....	40
3.4.2	Langkah Perancangan.....	40
3.4.3	Kekurangan dan Kelebihan	45
3.5	Pembuatan benda uji	45
3.5.1	Benda Uji.....	45
3.5.2	Persiapan Alat dan Material	48
3.5.3	Penakaran / Penimbangan	48

3.5.4	Pengadukan (<i>Mixing</i>)	49
3.5.5	Penuangan Adukan (<i>Placing</i>).....	49
3.5.6	Pemadatan (<i>Vibrating</i>)	50
3.5.7	Penyelesaian Akhir (<i>Finishing</i>).....	50
3.6	Metode Pengujian.....	51
3.6.1	Pengujian kuat lentur panel	51
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Hasil pengujian kuat lentur.....	53
4.2	Pembahasan hasil pengujian.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
I.1 Tabel rencana penelitian dan jumlah benda uji	4
II.1 Komponen bahan baku semen portland type I	9
II.2 Komposisi senyawa kimia terhadap tipe semen dalam persen.....	10
II.3 Syarat mutu kandungan kimia yang harus dipenuhi oleh semen Portland	10
II.4 Gradasi agregat halus yang diizinkan menurut ASTM dan BS.....	13
II.5 Batasan maksimum kandungan zat kimia dalam air adukan.....	18
II.6 Pemeriksaan dan Persyaratan air	19
III.1 Pemeriksaan Kadar Lumpur	31
III.2 Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus.....	32
III.3 Analisa Saringan Agregat Halus	34
III.4 Tabel pemeriksaan kadar air agregat halus	36
III.5 Pemeriksaan Specific Gravity dan penyerapan agregat halus	38
III.6 Hasil data test laboratorium Pasir Tanjung Raja (OKI)	39
III.7 Slump yang disarankan untuk berbagai jenis konstruksi	40
III.8 Perkiraan air campuran dan persyaratan kandungan udara untuk berbagai slump dan ukuran agregat nominal maximum	41
III.9 Volume Agregat Kasar Persatuan Volume Beton (SI).....	42
III.10 Komposisi campuran mortar untuk 1m ³	48
IV.1 Hasil pengujian kuat lentur mortar kawat ayam	54
IV.2 Hasil pengujian kuat lentur mortar Styrofoam tebal 1,5 cm.....	54
IV.3 Hasil pengujian kuat lentur mortar Styrofoam tebal 3 cm.....	56
IV.4 Hasil pengujian kuat lentur mortar Styrofoam tebal 1,5 cm dan 3 cm	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
I.1 Pembebanan lentur pada panel mortar	3
II.1 Pengujian Lentur	26
III.1 Diagram Alir Rencana Kerja.....	28
III.2 Kurva Gradasi Agregat Halus	35
III.3 Dimensi benda uji	45
III.4 Penampang Memanjang Benda uji.....	47
III.5 Uji Kuat Lentur	52
IV.1 Histogram kuat lentur mortar styrofoam $t = 1,5$ cm pada umur 28 hari	55
IV.2 Histogram kuat lentur mortar styrofoam $t = 3$ cm pada umur 28 hari	56
IV.3 Histogram kuat lentur mortar Styrofoam tebal 1,5 cm dan 3 cm pada umur 28 hari	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Tabel Pengujian Kuat Lentur
Lampiran II	Perhitungan Job Mix Design Mortar
Lampiran III	Foto – foto Dokumentasi
Lampiran IV	Tridipanel system
Lampiran V	Surat – surat keterangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, ilmu Teknologi Beton yang merupakan bagian dari kajian ilmu Teknik Sipil terus mengalami peningkatan seiring dengan maraknya penelitian terhadap material bangunan. Salah satu dari bahan yang digunakan dalam perancangan dan pelaksanaan pekerjaan suatu struktur bangunan adalah mortar.

Mortar dibuat dari semen dan agregat halus yang dicampur dengan air. Agregat halus mempunyai Modulus Kehalusan Butir 1,5 sampai 3,8 menurut SII 0052 (9:106). Modulus Kehalusan Butir (MHB) adalah suatu nilai yang dipakai untuk mengukur kehalusan atau kekasaran butir-butir agregat (9:89). MHB didefinisikan sebagai jumlah persen kumulatif dari butir agregat yang tertinggal diatas satu set ayakan, kemudian nilai tersebut dibagi dengan seratus (9:98).

Kemampuan batas yang dimiliki mortar dalam menerima beban maksimum dinamakan kuat lentur mortar (9:314). Pengujian kuat lentur diisyaratkan dalam SII 0016 – 72 – SNI. 0233 – 89 – A (9:314). Pengujian lentur menggunakan mesin uji lentur dengan jarak tumpu 30 cm dan beban lentur ditengahnya.

Jarang kita jumpai penelitian-penelitian tentang penggunaan mortar polimer pada struktur bangunan. Pada penelitian ini diupayakan penggunaan *polystyrene* (Styrofoam) sebagai bahan tambahan yang dimasukkan kedalam campuran mortar. *Styrofoam* adalah polimer *amorf* (tidak berbentuk) yang bersifat *thermoplastic* maksudnya polimer yang strukturnya tidak teratur (*amorphous*) karena tidak dapat membentuk kristal dengan molekul rantai yang tersusun beraturan dan akan mencair dan mengalir karena pemanasan (kenaikan temperatur). Pada saat pemanasan digunakan Ethylbenzena (C_8H_{10}) sebagai katalisator. *Polystyrene* didinginkan dengan alat *Quenching Batch* kemudian dibentuk lempengan – lempengan Styrofoam dengan alat *Extruder* dimana digunakan alat *Cutting machine* untuk memotong

lempengan-lempengan *styrofoam* tersebut. Aplikasi *styrofoam* dimasyarakat digunakan sebagai bahan isolasi panas dan bahan pengepakan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ukuran kepingan *styrofoam* dan jumlah kawat ayam terhadap kuat lentur mortar.

Dalam campuran mortar menggunakan *styrofoam* ukuran 58 cm x 13 cm dengan ketebalan 1,5 cm dan 3 cm. Ukuran benda uji yang digunakan 60 cm x 15 cm x 10 cm.

Faktor air semen (*w/c ratio*) yang digunakan 0,5 ; jumlah benda uji seluruhnya berjumlah 8 buah sampel.

1.3 Tujuan Penelitian

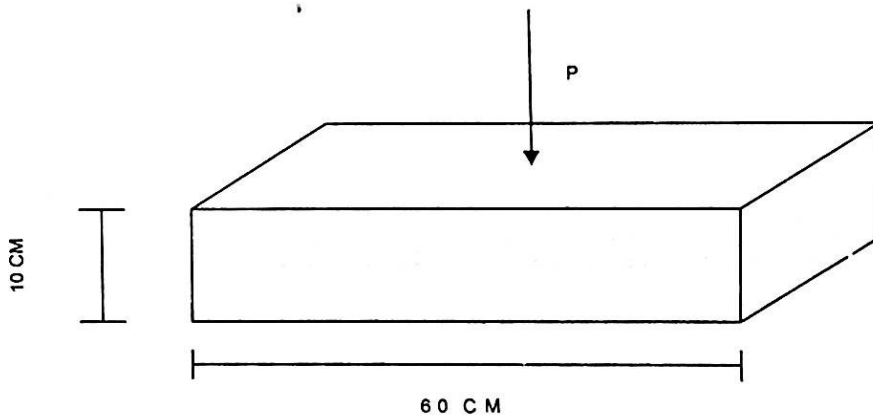
Tujuan penelitian ini adalah :

1. Memahami dan menguasai desain campuran (*mix design*) mortar sehingga mampu membuat desain campuran yang diinginkan
2. Mengetahui nilai kuat lentur mortar *styrofoam*
3. Mengetahui pengaruh penambahan tebal *styrofoam* dari 1,5 cm ke 3 cm terhadap kuat lentur mortar.
4. Mengetahui pengaruh penambahan kawat ayam pada mortar *styrofoam* terhadap kuat lentur mortar.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan berupa serangkaian percobaan di laboratorium dan akan dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Benda uji berupa panel dengan ukuran 60 cm x 15 cm x 10 cm yang diberi beban lentur pada satu titik pembebanan sampai terjadi retak.



Gambar I.1 Pembebanan lentur pada panel mortar

2. Bahan polimer yang akan digunakan adalah styrofoam dengan ketebalan 1,5 cm dan 3 cm dengan penambahan kawat ayam dengan diameter 0,6 mm dan jarak antar kawat 1,3 cm sebagai variasi dari beberapa benda uji.
3. Faktor air semen yang akan dipakai untuk masing-masing benda uji adalah 0,5

Jumlah benda uji secara keseluruhan berjumlah 8 buah, seperti yang dijelaskan pada tabel dibawah ini :

Tabel I.1. Tabel Rencana Penelitian dan jumlah benda uji

Umur Mortar (hari)	w / c ratio	Benda Uji	Keterangan	Jumlah Benda Uji
28	0.5	BMS 1	Mortar Kawat Ayam dengan satu lapis kawat ayam	1
		BMS 2	Mortar Kawat Ayam dengan dua lapis kawat ayam	1
		BMST A1	Mortar Styrofoam tebal 1,5 cm tanpa kawat ayam	1
		BMST A2	Mortar Styrofoam tebal 1,5 cm dengan satu lapis kawat ayam	1
		BMST A3	Mortar Styrofoam tebal 1,5 cm dengan satu lapis atas Styrofoam dan satu lapis bawah Styrofoam	1
		BMST B1	Mortar Styrofoam tebal 3 cm tanpa kawat ayam	1
		BMST B2	Mortar Styrofoam tebal 3 cm dengan satu lapis kawat ayam	1
		BMST B3	Mortar Styrofoam tebal 3 cm dengan satu lapis atas Styrofoam dan satu lapis bawah Styrofoam	1
Jumlah benda uji				8

4. Material yang akan digunakan :

- a. Semen Portland type I
- b. Pasir Tanjung Raja OI sebagai agregat halus
- c. Air dari laboratorium
- d. *Styrofoam* tebal 1,5 cm dan 3 cm
- e. Kawat ayam dengan diameter 0,6 mm dan jarak antar kawat 1,3 cm.

5. Pengujian dilakukan ketika mortar berumur 28 hari untuk mengetahui nilai kuat lentur dari mortar.

1.5 Sistematika Penulisan

Penyajian tugas akhir ini terdiri dari 5 bab dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan landasan teori membahas pengertian mortar beserta materi pembentuknya, polimer dan pengertian kawat ayam

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan persiapan penelitian, membahas persiapan material dan pengujian terhadap agregat halus, desain campuran metode ACI, pembuatan benda uji, metode pengujian yang menyangkut pengujian kuat lentur panel

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Merupakan analisa hasil penelitian, menyajikan hasil-hasil dari pengujian yang didapatkan selama eksperimen berlangsung.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan kesimpulan dan saran, membahas kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran pengembangan studi.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Tim Pengurus Laboratorium Bahan Dan Beton, *Pedoman Pelaksanaan Praktikum Beton*, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Laboratorium Bahan Dan Beton, Inderalaya, 2002.
- (2) Dipohusodo, Istimawan, Ir., *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.
- (3) Murdock, L.J., dan Brook K.M., *Bahan dan Praktek Beton*, edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1999.
- (4) Austin T, George, dan Jasjfi E., *Industri Proses Kimia* , edisi kelima, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996.
- (5) Samekto, Wuryati, Dr..M.Pd., dan Rahmadiyanto, Chandra, S.T., *Teknologi Beton*, Penerbit Kanisius, 2001.
- (6) Slabaugh R, Michael, dan Seager L, Spencer., *Organic and Brochemistry for Today*, West Publishing Company, 1997.
- (7) Hart, Hargid, *Organic Chemistry*, Houghton Mifflin Company Boston, 1991.
- (8) Surdia, Tata, Prof.,Ir.,MS.,Met.,E., dan Saito, Shinroku, Prof.,DR., *Pengetahuan Bahan Teknik*, edisi kelima, P.T. Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.
- (9) Mulyono, Tri, Ir.,M.T., *Teknologi Beton*, Penerbit Andy Jogjakarta, Jogjakarta, 2004.
- (10) Purba, Michael, Drs., *Ilmu Kimia*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1997.

- (11) Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Dirjen Cipta Karya, Departemen PU dan Tenaga Listrik, **Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N. 1-2**, Bandung, 1979.
- (12) [Http : // www. Tridipanel.com / projects / carter.htm](http://www.Tridipanel.com/projects/carter.htm).
- (13) Yovita, Eka., *Observasi pengaruh penambahan serbuk cangkang lokan sebagai pengganti semen pada kuat tekan mortar*, Inderalaya, 2004.
- (14) Thamrin, Husni., *Pembuatan Polystirene (Batch Process)*, Inderalaya, 1977.
- (15) Hutagalung, HH, Deddy., *Pengaruh pemakaian putih telur terhadap sifat-sifat beton*, Inderalaya, 2004.