

PROYEK AKHIR

**KAJIAN VARIASI JUMLAH TUMBUKAN
UJI MARSHALL TERHADAP STABILITAS dan FLOW
(Studi Kasus: Campuran LASTON lapis AC-BC Pada Proyek
Pelebaran Jalan Padang Bypass)**

*Proyek Akhir ini Diajukan sebagai
Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang*



Oleh :
SYAFRIA MORI
2012/1202999

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Kajian Variasi Jumlah Tumbukan Uji Marshall Terhadap Stabilitas dan Flow (Studi Kasus: Campuran LASTON Lapis AC-BC Pada Proyek Pelebaran Jalan Padang Bypass).

Nama : SYAFRIA MORI
NIM : 1202999/2012
Program Studi : TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Padang, 7 Maret 2017

Disetujui Oleh :

Ketua Program Studi

Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)



Henny Yustisia, S.T., M.T
NIP. 19731019 199903 2 002

Pembimbing



Oktaviani, ST., MT
NIP. 19721004 199702 2 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP. 19610328 198609 1001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Kajian Variasi Jumlah Tumbukan Uji Marshall Terhadap Stabilitas dan Flow (Studi Kasus: Campuran LASTON Lapis AC-BC Pada Proyek Pelebaran Jalan Padang Bypass).

Nama : SYAFRIA MORI
NIM : 1202999/2012
Program Studi : TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Pada Program Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Padang, 7 Maret 2017

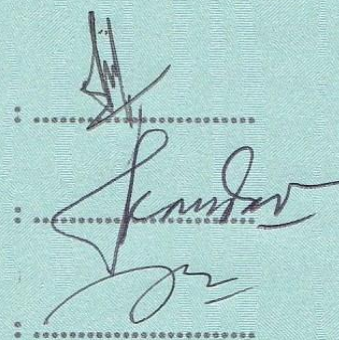
Dewan Penguji

Ketua : Oktaviani, ST.,MT

Anggota : Drs. Iskandar G.Rani, M.Pd

Anggota : Nadra Mutiara Sari, M.eng

:
:
:



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang.

" Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan lautan menjadi tintanya. Ditambahkan kepadanya tujuh laut lagi sesudah keringnya, niscaya tidak akan habis-habisnya dituliskan kalimat Allah, sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana".

(QS. Al-lukman : 27)

Ya Allah Yang Maha Besar Yang Maha Pencipta Alam Semesta. Maha sempurna kebesaran engkau ya Allah, atas izin dan kebesaran engkau hamba dapat menuntut ilmu hingga hamba telah dapat menyelesaikan pendidikan meraih gelar Ahli Madya teknik program studi Teknik Sipil FT UNP. Puji syukur kehadiran engkau ya Allah, pujian yang sebayak-banyaknya. Maha Suci engkau ya Allah sepanjang pagi dan petang.

Aku persembahkan proyek akhir ini kepada orang tua ku yang diberi amanah Allah untuk menjaga dan merawat ku serta mengajarku dari yang tidak tahu apa-apa hingga menjadi tahu banyak hal yang dikenal dengan ilmu pengetahuan. Amak jo Ayah nan menafikan kelelahan untuk anakmu dengan harapan anakmu sukses dunia ahkirat. Semoga harapan amak jo ayah dapat aku wujudkan dengan kehendak Allah yang kuasa. Kata persembahan juga kepada segenap masyarakat lingkungan UNP dan segenap masyarakat jorong sarik bawah yang pasti telah selalu mendukung selama ini. Terima kasih atas dukungannya semoga dibalas Allah yang maha pengampun.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN
PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp.(0751),7059996, FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SYAFRIA MORI
NIM/TM : 1202999 / 2012
Program Studi : PTB/T. SIPIL
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul... Kajian Variasi Jumlah Tumbuhan Uji Marshall Terhadap Stabilitas dan Flow (Studi Kasus: Campuran Laston Lapis AC-BC Pada Proyek pelebaran Jalan Padang Bypass

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Dr. Rijal Abdullah.M.T)
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,



SYAFRIA MORI

BIODATA



I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Syafria Mori
No.Nim : 1202999 / 2012
Tempat/Tanggal Lahir : Sarik Alahan Tigo / 7 Juli 1993
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Nama Ayah : Syamsur
Nama Ibu : Erma Yati
Anak Ke : 6 (enam)
Jumlah Bersaudara : 5 (lima)
Alamat Tetap : Jorong Sarik Bawah, Nagari Sarik Alahan
Tigo, Kec. Hiliran Gumanti, Kab.Solok

II. DATA PENDIDIKAN

SD : SD Negeri 01 Sarik Alahan Tigo
SMP : SMP Negeri 02 Hiliran Gumanti
SMK : SMK Negeri 01 Hiliran Gumanti
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

III. PROYEK AKHIR

Judul Proyek Akhir : Kajian Variasi Jumlah Tumbukan Uji
Marshall Terhadap Stabilitas dan Flow
Studi Kasus : Campuran LASTON Lapis AC-BC Pada
Proyek Pelebaran Jalan Padang Bypass).

Tanggal Sidang Proyek Akhir : 22 Agustus 2016

Padang , 22 Agustus 2016

Syafria Mori
2012/120299

RINGKASAN

Campuran agregat dan aspal harus memiliki karakteristik seperti stabilitas yang tinggi sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban lalu lintas, kelenturan yang tidak mudah terjadi retak-retak, daya tahan atau keawetan, tahan terhadap kelelahan, mudah dikerjakan, memiliki kekesatan permukaan dan kedap terhadap air. Untuk mencapai karakteristik perkerasan *flexible pavement* campuran agregat dan aspal harus memenuhi kriteria sifat-sifat campuran sesuai spesifikasi umum perkerasan aspal (revisi 2, divisi 6-2010). Sifat-sifat campuran yang di syaratkan seperti nilai stabilitas, flow, *voids in mix* (VIM) atau rongga dalam campuran, *voids in mineral aggregate* (VMA) atau rongga dalam agregat, *voids filled bitumen* (vfb) atau rongga terisi aspal dan nilai marshall kuosien.

Menentukan nilai sifat-sifat campuran dilakukan penelitian test marshall terhadap campuran laston lapis AC-BC dengan prosedur pemadatan bervariasi tumbukan. Variasi tumbukan yang dilakukan yaitu 60 kali, 75 kali dan 90 kali tumbukan perbidang dan masing-masing variasi tumbukan terdiri dari enam sampel. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah tumbukan uji marshall terhadap stabilitas dan flow pada campuran LASTON lapis AC-BC kontraktor proyek pelebaran jalan Padang Bypass dan untuk mengetahui hasil uji marshall campuran LASTON lapis AC-BC terhadap stabilitas, flow, *voids in mix* (VIM), *voids in mineral aggregate* (VMA), *voids filled bitumen* (FVA) dan marshall kuosien pada proyek pelebaran jalan Padang Bypass.

Dari hasil penelitian terhadap stabilitas semakin banyak tumbukan semakin tinggi nilai stabilitas dari nilai minimum spesifikasi perkerasan campuran aspal sedangkan terhadap flow berbanding terbalik dengan stabilitas, yang mana jumlah tumbukan yang sedikit nilai flow semakin tinggi dari nilai minimum spesifikasi. Hasil penelitian terhadap campuran laston lapis AC-BC hasil pencampuran AMP kontraktor Kyeryong Construction Industrial Co.,Ltd. (JO) PT. Yala Persada Angkasa tidak baik digunakan untuk perkerasan jalan raya karena nilai VIM dan marshall kuosien rendah dari nilai minimum VIM dan marshall kuosien pada spesifikasi .

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul **“Kajian Variasi Jumlah Tumbukan Uji Marshall Terhadap Stabilitas dan Flow (Studi Kasus: Campuran LASTON Lapis AC-BC Pada Proyek Pelebaran Jalan Padang Bypass)”**. Penulisan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.

Penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari dukungan orang tua tercinta, serta segenap anggota keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat, dan do'anya kepada penulis. Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Oktaviani, ST, MT selaku pembimbing dalam penulisan proyek akhir ini.
2. Bapak Dr. Rijal Abdullah, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Henny Yustisia, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan (D3) Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan selaku dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Drs. Iskandar G.Rani, M.Pd dan Ibu Nadra Mutiara Sari, S.Pd, M.Eng selaku dosen penguji dalam proyek akhir ini
5. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. PT. Kyeryong Construction Industrial Co.,Ltd. (JO) PT. Yala Persada Angkasa yang telah memberikan bantuan bahan campuran laston lapis AC-BC dan atas izinnya dalam penelitian.
7. Rekan-rekan teknik sipil yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan atas kemurahan hati terhadap pihak-pihak yang telah ikhlas membantu penyusunan proyek akhir ini. Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang membangun demi kesempurnaan proyek akhir ini. Penulis mengharapkan semoga proyek akhir ini berguna bagi semua pihak pembaca khususnya untuk penulis sendiri.

Padang, 19 februari 2017

Syafria Mori

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN PROYEK AKHIR

HALAMAN PERSEMBAHAN

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

BIODATA

RINGKASAN i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR LAMPIRAN viii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Identifikasi Masalah 3

C. Batasan Masalah 3

D. Rumusan Masalah 3

E. Tujuan Penelitian 4

F. Manfaat Penelitian 4

BAB II LANDASAN TEORI

A. Perkerasan Jalan Raya 5

1. Pengertian Perkerasan Jalan 5

2. Jenis Perkerasan Jalan 5

B. Lapis Perkerasan Lentur 6

1. Aspal 7

2. Agregat 7

3. Bahan Pengisi (*filler*) 9

4. Beton Aspal 10

C. Perkerasan Lentur Jalan Raya	13
1. Lapis tanah dasar (<i>subgrade</i>)	13
2. Lapis pondasi bawah (<i>subbase course</i>)	13
3. Lapis pondasi atas (<i>base course</i>)	14
4. Lapis permukaan (<i>surfase course</i>)	14
D. Karakteristi Perkerasan Lentur	14
E. Asphalt Mixing Plant (AMP)	16
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Data	23
1. Data primer	23
2. Data sekunder	23
B. Lokasi Penelitian	24
C. Pengelolaan Data	24
1. Persiapan Alat	24
2. Persiapan Bahan	25
3. Persiapan Benda Uji	25
4. Pembuatan Benda Uji	26
5. Pengujian Benda Uji	27
6. Perhitungan dan Grafik	28
D. Prosedur Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Data dan Perhitungan	35
B. Hasil dan Pembahasan	41
1. Hasil	41
2. Pembahasan	43
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	51
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Gradasi Bahan Pengisi	9
Tabel 2. Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC)	21
Tabel 3. Ketentuan Kepadatan	22
Tabel 4. Rasio Koreksi Nilai Stabilitas	32
Tabel 5. Data hasil Pengujian / Data Primer	35
Tabel 6. Data Sekunder	36
Tabel 7. Perhitungan Gsb, Gsa, Gse, Pba, dan Pbe	36
Tabel 8. Perhitungan marshall dengan tumbukan 60 kali perbidang	38
Tabel 9. Perhitungan marshall dengan tumbukan 75 kali perbidang	39
Tabel 10. Perhitungan marshall dengan tumbukan 90 kali perbidang	40
Tabel 11. Hasil Penelitian	41
Tabel 12. Hubungan ke tabel 2 Halaman 21	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 : Perkerasan Lentur	6
Gambar 2 : Perkerasan Kaku	6
Gambar 3 : Perkerasan Komposit	6
Gambar 4 : Kepala penekan (<i>breking head</i>)	17
Gambar 5 : Mesin Pengujian Tekan.....	18
Gambar 6 : Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 7 : Grafik Variasi tumbukan Terhadap VIM.....	44
Gambar 8 : Grafik Variasi tumbukan Terhadap VMA.....	45
Gambar 9 : Grafik Variasi tumbukan Terhadap VFB.....	46
Gambar 10 : Grafik Variasi tumbukan Terhadap stabilitas	47
Gambar 11 : Grafik Variasi tumbukan Terhadap flow	48
Gambar 12 : Grafik Variasi tumbukan Terhadap Marshall kuosien	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	54
Lampiran 2 : Surat Izin Memakai Laboratorium.....	57
Lampiran 3 : Data hasil Pengujian Proyek.....	58
Lampiran 4 : Dokumentasi Pengujian Campuran Aspal.....	59

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu sarana penunjang untuk pembangunan dan perhubungan antara satu daerah ke daerah lain yang dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, jika dilihat dari penggunaannya. Untuk itu, jalan memegang peranan penting dalam pengembangan suatu daerah. Seiring dengan hal tersebut mengakibatkan daerah-daerah mendahulukan pembangunan jalan demi pembangunan-pembangunan lainnya. Pada umumnya sering ditemukan pembangunan jalan menggunakan campuran beraspal.

Campuran beraspal adalah suatu kombinasi campuran antara agregat dan aspal. Di Indonesia campuran aspal sudah mulai digunakan untuk pembangunan jalan baru, pelapisan ulang, maupun untuk pemeliharaan jalan. Jenis perkerasan jalan beraspal yang umum sudah digunakan antara lain lapis beton aspal (LASTON) dan lapis tipis beton aspal (LATASTON). Campuran beraspal yang digunakan untuk perkerasan jalan harus dapat melayani lalu lintas dan tahan terhadap pengaruh lingkungan selama masa pelayanannya.

Salah satu faktor penting untuk menghasilkan kinerja perkerasan jalan beraspal yang baik adalah kepadatan. Pekerjaan pemadatan di lapangan yang dilakukan menyebabkan pengurangan kadar rongga material, mengoptimalkan rangka butiran dan meningkatkan kerapatan material (SNI-03-1737-1989). Kepadatan merupakan tingkat kerapatan (*density*) campuran setelah dipadatkan. Nilai kepadatan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti gradasi campuran, jenis dan kualitas bahan penyusun, faktor pemadatan termasuk jumlah pemadatan dan temperatur pemadatan, kandungan aspal dan penggunaan bahan tambah (*additive*) dalam campuran. Kepadatan yang tinggi akan meningkatkan kestabilan dan kekuatan campuran aspal serta mengurangi tendensi terjadinya alur-alur bekas roda akibat lalu lintas (Sukirman: 2003).

Pada proyek pelebaran jalan Padang Bypass yang disebut dengan Padang Bypass *Capacity Expansion Project*, metode marshall telah digunakan untuk menentukan ketahanan (stabilitas) terhadap kelelahan plastis (flow) dari campuran aspal dan termasuk hubungannya dengan kepadatan material. Dalam praktek uji marshall, setiap satu sampel hanya dapat menghasilkan satu angka stabilitas saja, dengan demikian pengujian ini memerlukan jumlah sampel yang banyak untuk memperoleh nilai KAO (kadar aspal optimum) maupun pengamatan terhadap perilaku bahan yang lebih realible. Pada proyek ini jumlah sampel pengujian marshall adalah empat sampel dalam satu kali proses pencampuran pada Aspal Mixing Plan (AMP).

Berdasarkan pengamatan penulis pada saat Praktek Lapangan Industri di laboratorium kontraktor Padang Bypass *Capacity Expansion Projek* dalam pembuatan sampel dilakukan oleh dua orang, satu orang memanaskan campuran dengan suhu 150°C dan satu orang melakukan penumbukan dengan jumlah 2x75 tumbukan setiap sampel pada campuran LASTON lapis AC-BC. Alat yang digunakan adalah alat manual. Pada saat melakukan pembuatan sampel tersebut terlihat oleh penulis tidak efektif, karena tidak sesuai dengan prosedur metoda pengujian campuran aspal dengan alat marshall (SNI 06-1489-1991). Ketidaksesuaiannya yaitu alat yang digunakan dalam pembuatan sampel seperti spatula, kual, sendok besi pengaduk dan mold tidak bersih dari lengketan aspal dan tidak dipanaskan. Tusukan dengan spatula saat campuran panas dalam mold yang akan dilakukan penumbukan tidak beraturan. Jumlah tumbukan perbidang sering melebihi dan bahkan kurang dari 75 kali tumbukan yang disebabkan oleh kekeliruan dalam menghitung sehingga mencapai 90 kali tumbukan perbidang dan bahkan kurang hingga 60 kali tumbukan perbidang. Namun, kenyataannya di lapangan terutama pada proyek pelebaran jalan Padang Bypass kesalahan ini diabaikan sehingga kelebihan dan kekurangan tumbukan ini tetap diasumsikan 2 kali 75 tumbukan.

Atas dasar permasalahan di atas maka penulis melakukan penelitian dengan judul “**Kajian Variasi Jumlah Tumbukan Uji Marshall Terhadap Stabilitas dan Flow**”(Studi Kasus: Campuran LASTON Lapis AC-BC Pada Proyek Pelebaran Jalan Padang Bypass).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas penulis mengidentifikasi beberapa masalah, diantaranya adalah:

1. Penggunaan peralatan tidak sesuai prosedur metoda pengujian campuran aspal dengan alat marshall (SNI 06-1489-1991).
2. Langkah kerja tidak sesuai prosedur metoda pengujian campuran aspal dengan alat marshall (SNI 06-1489-1991).
3. Jumlah tumbukan perbidang tidak sesuai prosedur metoda pengujian campuran aspal dengan alat marshall (SNI 06-1489-1991).

C. Batasan Masalah

Bertitik tolak dari identifikasi masalah di atas maka penulis membatasi masalah penelitian, yaitu:

1. Melakukan uji marshall dengan menggunakan bahan campuran LASTON lapis *Asphal Concrete Base Course* (AC-BC) hasil pencampuran pada *Aspal Mixing Plant* kontraktor proyek pelebaran jalan Padang Bypass.
2. Melakukan pengujian dengan variasi jumlah tumbukan 2x60, 2x75, 2x90 tumbukan dan terdiri dari enam sampel masing-masing variasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah tumbukan uji marshall terhadap stabilitas dan flow campuran LASTON lapis AC-BC dengan bahan

campuran yang digunakan oleh kontraktor proyek pelebaran jalan Padang Bypass ?

2. Apakah hasil campuran LASTON lapis AC-BC pada pencampuran AMP kontraktor proyek pelebaran jalan Padang Bypass memenuhi persyaratan spesifikasi campuran aspal khususnya terhadap stabilitas, flow, *voids in mix* (VIM), *voids in mineral aggregate* (VMA), *voids filled bitumen* (VFB) dan marshall kuosien ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi jumlah tumbukan uji marshall terhadap stabilitas dan flow pada campuran LASTON lapis AC-BC kontraktor proyek pelebaran jalan Padang Bypass.
2. Mengetahui hasil uji marshall campuran LASTON lapis AC-BC terhadap stabilitas, flow, *voids in mix* (VIM), *voids in mineral aggregate* (VMA), *voids filled bitumen* (VFB) dan marshall kuosien pada proyek pelebaran jalan Padang Bypass.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharap dapat berguna:

1. Sebagai bahan evaluasi bagi penulis dalam melakukan pengujian marshall dalam dunia kerja atau dalam mengembangkan ilmu pengetahuan ke jenjang selanjutnya, khususnya terhadap campuran LASTON lapis AC-BC.
2. Sebagai menambah wawasan dan masukan bagi pembaca mengenai variasi tumbukan uji marshall campuran LASTON lapis AC-BC.