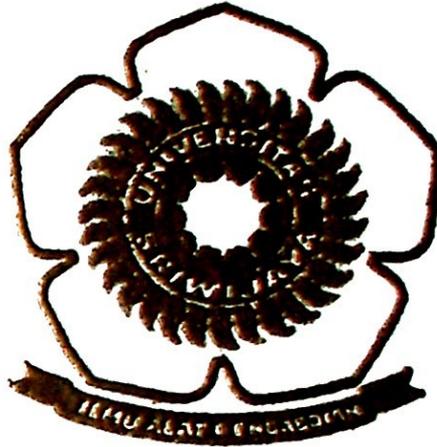


**PERBANDINGAN NILAI-NILAI MARSHALL BATU KAPUR
DAN BATU ANDHESIT SEBAGAI FILLER PADA LAPIS ASPAL
BETON (LASTON) (AC-WC)**



S
625.807
Arm
P
2012
9.1205.76

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

M. Arma Muslimin
03071001082

Dosen Pembimbing :
Ir. H. Wirawan Jatmiko, M.M.
NIP. 19550427 198703 1 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2012

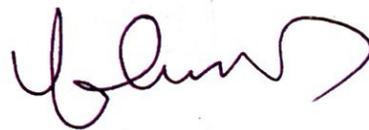
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M. ARMA MUSLIMIN
NIM : 03071001082
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PERBANDINGAN NILAI-NILAI MARSHALL BATU
KAPUR DAN BATU ANDESIT SEBAGAI FILLER PADA
LAPIS ASPAL BETON (LASTON) (AC-WC)**

Palembang, Februari 2012

Ketua Jurusan



Ir. H. Yakni Idris M.Sc, M.S.C.E
NIP. 19581211 198703 1 002

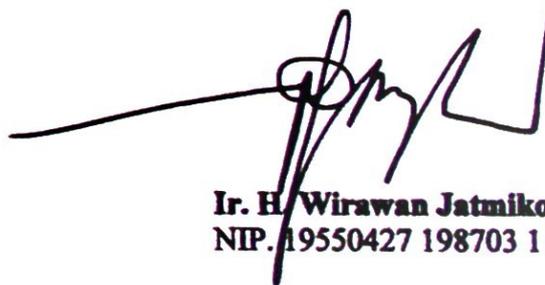
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M. ARMA MUSLIMIN
NIM : 03071001082
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PERBANDINGAN NILAI-NILAI *MARSHALL* BATU
KAPUR DAN BATU ANDESIT SEBAGAI *FILLER* PADA
LAPIS ASPAL BETON (LASTON) (AC-WC)**

Palembang, Februari 2012

Dosen Pembimbing,



**Ir. H. Wirawan Jatmiko, M.M
NIP. 19550427 198703 1 002**

Cara untuk menjadi di depan adalah memulai sekarang. Jika memulai sekarang, tahun depan Anda akan tahu banyak hal yang sekarang tidak diketahui, dan Anda tak akan mengetahui masa depan jika Anda menunggu-nunggu.

(Nabi Muhammad SAW)

**Skripsi ini khusus kupersembahkan untuk :
Papa dan Mama tercinta
Saudara-saudaraku
Dan orang-orang terdekatku**

PERBANDINGAN NILAI-NILAI *MARSHALL* BATU KAPUR DAN BATU ANDHESIT SEBAGAI *FILLER* PADA LAPIS ASPAL BETON (LASTON) (AC-WC)

ABSTRAK

Lapis aspal beton (LASTON) merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan raya yang terdiri dari campuran aspal keras, agregat kasar dan agregat halus, butiran pengisi yang dicampur secara merata pada suhu tertentu. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui karakteristik bahan dasar campuran beton, membandingkan nilai-nilai stabilitas, flow (kelelahan), VIM (void in the mix), VFA (void filled with asphalt), VMA (void in the mix aggregate) dan Quotient Marshall dari campuran beton aspal (Laston) (AC-WC) dengan bahan pengisi batu andhesit dan batu kapur. Selain itu membandingkan kadar aspal optimum dari kedua filler dengan acuan pencarian kadar aspal optimum dari Direktorat Jenderal Bina Marga.

Bahan yang digunakan berupa agregat kasar, agregat halus dan filler batu andhesit yang diperoleh secara manual dengan penumbukan dan filler batu kapur yang berasal dari wilayah Baturaja, OKU, Sumsel. Aspal AC 60/70 produksi Pertamina. Untuk mencari benda uji yang optimum, dilakukan pengujian dengan tes Marshall. Variasi kadar aspal yang digunakan adalah 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, 7% dan kadar Filler yang digunakan adalah sebesar 7%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT, Tuhan yang Maha Tunggal, Pencipta Alam semesta beserta isinya dan tempat berlindung bagi Umat-Nya. Shalawat serta salam saya limpahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Alhamdulillahirobbil'alamin atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul berjudul **“PERBANDINGAN NILAI-NILAI MARSHALL BATU KAPUR DAN BATU ANDESIT SEBAGAI FILLER PADA LAPIS ASPAL BETON (LASTON) (AC-WC)”**

Penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan berikut dorongan dan motivasi, bantuan, bimbingan dan arahan, serta adanya kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu perkenankanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Orangtua : Ayahanda H. R.Z. Agustian dan Ibunda Hj. Ermawati salam sujud dan terima kasih atas semua yang telah kalian berikan kepada saya.
2. Bapak Ir. H. Yakni Idris, M.Sc, MSCE, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Wirawan Jatmiko, MM., dan Mas Mirka Pataras, ST., MT., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Mona Foralisa Toyfur, ST., MT., selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah banyak memberikan motivasi, koreksi, pecutan semangat, dan arahnya pada saat masa di bangku perkuliahan.
5. Ayuk Dian dan Ayuk Tini yang telah banyak membantu dalam pengurusan kepentingan surat dan yang lainnya.
6. Petugas Laboratorium PU yang telah membantu dalam penelitian Tugas Akhir ini, khususnya untuk kak Ridwan. Terima kasih sebanyak-banyaknya atas waktu dan kesempatan yang telah kalian semua berikan.
7. Saudara RA. Rafika Damayanti, S.pd dan Sylvia Ariana, S.pd.
8. Terima kasih juga saya sampaikan pada kakak saya, Teguh S. Saputra, S.pd dan Ginda mora daulay, A.md
9. Cherrya dhia wenny terima kasih atas suntikan semangatnya selama ini.

10. Teman seperjuangan Laboratorium M. Ichfan Zulfi dan Z. Kopas Brata beserta teman-teman yang seiring sejalan selama ini noval, piping, eka, anto, sandi dan Teman-teman seperjuangan Sipil 2007 lainnya.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yang berkaitan dengan keilmuan maupun dapat menjadi studi literatur bagi penelitian yang berhubungan.

Palembang, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI



Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan Tugas Akhir	ii
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penulisan	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Perkerasan Jalan	5
2.2. Aspal	7
2.3. Agregat	9
2.3.1. Jenis Agregat	12
2.4. Aspal Beton.....	13
2.5. Lapis Aspal Beton.....	13
2.6. Bahan Pengisi.....	13
2.6.1. Jenis Agregat	15

2.6.2. Pemanfaatan Batu Kapur	16
2.7. Metode Perencanaan Campuran.....	16
2.8. Pengujian Pada Campuran Beraspal	18
2.8.1. Pengujian Volumètrik.....	18
2.8.2. Pengujian Marshall	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Umum.....	21
3.2. Cara Mendapat Data.....	21
3.2.1. Asal Bahan.....	21
3.2.2. Pemeriksaan Bahan.....	21
3.3. Peralatan.....	24
3.4. Pembuatan Benda Uji.....	25
3.5. Jumlah Benda Uji.....	26
3.6. Analisis Data	26
3.7. Bagan Alir Penelitian	30
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil Penelitian Material.....	31
4.2. Hasil Pengujian Campuran.....	32
4.2.1. Perhitungan Kadar Aspal.....	32
4.2.2. Komposisi Campuran	33
4.3. Hasil Pengujian Marshall	34
4.3.1. Hasil Pengujian Marshall Batu Kapur	34
4.3.2. Hasil Pengujian Marshall Batu Andhesit.....	38
4.4. Pembahasan.....	42
4.4.1. Stabilitas	42

4.4.2. Flow/Kelelehan.....	43
4.4.3. VIM (<i>Void In The Mix</i>).....	45
4.4.4. VMA (<i>Void In The Mix Agregate</i>).....	46
4.4.5. VFA (<i>Void Filled With Asphalt</i>).....	47
4.4.6. <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1. Kesimpulan	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Flexible Pavement	6
Gambar 2.2	<i>Rigid Pavement</i>	7
Gambar 2.3	<i>Composite Pavement</i>	7
Gambar 2.4	Alat Uji <i>Marshall</i>	19
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 4.1	Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai Stabilitas pada filler batu kapur 7%	34
Gambar 4.2	Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai Kelelehan/flow filler batu kapur kadar 7%	35
Gambar 4.3	Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai VIM pada filler batu kapur kadar 7%	35
Gambar 4.4	Grafik hubungan antara nilai kadar aspal dengan nilai VMA pada filler batu kapur kadar 7%	36
Gambar 4.5	Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai VFA pada filler batu kapur kadar 7%	36
Gambar 4.6	Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai Marshall quotient pada batu kapur kadar 7%.....	37
Gambar 4.7	Grafik Kadar Aspal Optimum filler Batu kapur kadar 7%	37
Gambar 4.8	Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai stabilitas Abu batu Andhesit kadar 7%.....	38
Gambar 4.9	Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai Kelelehan/flow filler abu batu andesit kadar 7%	39
Gambar 4.10	Grafik Hubungan antara kadar aspal dengan nilai VIM pada filler abu batu andesit kadar 7%	39
Gambar 4.11	Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai VMA pada filler abu batu andhesit kadar 7%	40

Gambar 4.12 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai VFA pada filler abu batu andhesit kadar 7%	40
Gambar 4.13 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai kuosien marshall pada filler abu batu andhesit kadar 7%	41
Gambar 4.14 Grafik Kadar Aspal Optimum filler abu batu andhesit kadar 7%	41
Gambar 4.15 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai perbandingan stabilitas filler Batu kapur dan Abu batu Andhesit	43
Gambar 4.16 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan perbandingan Nilai Flow filler Batu kapur dan batu andhesit kadar 7%	44
Gambar 4.17 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai VIM filler batu kapur dan batu andhesit kadar 7%	46
Gambar 4.18 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai perbandingan VMA filler batu kapur dan batu andhesit kadar 7%	47
Gambar 4.19 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan perbandingan nilai VFA filler batu kapur dan batu andhesit kadar 7%	48
Gambar 4.20 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan perbandingan nilai MQ filler batu kapur dan filler batu andhesit kadar 7%	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Aspal Keras.....	9
Tabel 2.2	Komposisi agregat gradasi ideal bagian atas daerah larangan	10
Tabel 2.3	Ukuran Bukaan Saringan	11
Tabel 2.4	Jenis Pengujian Kebersihan Agregat.....	11
Tabel 2.5	Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston	17
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Aspal	31
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Agregat.....	31
Tabel 4.3	Komposisi agregat gradasi ideal bagian atas daerah larangan	32
Tabel 4.4	Komposisi agregat.....	33
Tabel 4.5	Komposisi JMF berdasarkan gradasi ideal	33
Tabel 4.6	Rerata Hasil Pengujian Marshall dengan kadar Filler Batu Kapur 7%...34	
Tabel 4.7	Rerata Hasil Pengujian Marshall dengan filler Abu Batu Andeshit kadar 7%.....	38
Tabel 4.8	Rekapan Kadar Aspal dan Kadar Aspal Optimum dengan <i>filler</i> Batu Kapur dan Abu batu Andhesit.....	42
Tabel 4.9	Rerata hasil pengujian Stabilitas dengan kadar Aspal	42
Tabel 4.10	Rerata hasil pengujian Flow dengan kadar aspal	44
Tabel 4.11	Rerata hasil pengujian VIM dengan kadar aspal.....	45
Tabel 4.12	Rerata hasil pengujian VMA dengan kadar aspal	47
Tabel 4.13	Rerata hasil pengujian VFA dengan kadar aspal	48
Tabel 4.14	Rerata hasil pengujian <i>marshall quotient</i> dengan kadar aspal	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Data Hasil Pengujian Material

Lampiran B : Hasil Pengujian Marshall

Lampiran C : Foto-foto Penelitian

Lampiran D : Surat-surat Kelengkapan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Dengan majunya pembangunan dewasa ini, maka arus manusia dan barang juga meningkat dengan cepat, sehingga kebutuhan lalu lintas juga meningkat guna mengangkut pergerakan manusia dan barang dari satu tempat ke tempat lain dan jumlah kendaraan yang memakai jalan bertambah dari tahun ke tahun. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas adalah perkembangan daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat. Untuk itu pemerintah telah mengupayakan beberapa hal dengan maksud untuk mengkoordinasi proses pergerakan penumpang dan barang dengan mengatur komponen-komponennya prasarana merupakan media untuk proses transportasi sedang sarana merupakan alat yang digunakan dalam proses transportasi dan mempunyai tujuan agar proses pemindahan penumpang dan barang dapat dicapai secara optimum, dengan mempertimbangkan faktor keamanan, kenyamanan, dan kelancaran, serta efisiensi atas waktu dan biaya. Peningkatan mutu dan bahan perkerasan diperlukan material penyusun, tebal perkerasan yang memenuhi persyaratan.

Karena adanya hubungan antara maksud dan tujuan diatas dalam proses pembuatan campuran perkerasan maka perlu diperhatikan beberapa hal

1. Kebutuhan agregat yang digunakan dalam perkerasan
 - a. Aspal sebagai bahan pengikat antar agregat.
 - b. Batu pecah sebagai bahan pokok dalam campuran yang terdiri dari agregat kasar dan agregat halus.
 - c. *Filler* sebagai bahan pengisi.

2. Kebutuhan campuran yang didasarkan oleh pembebanan
Frekuensi pembebanan ditunjukkan dengan besar volume lalu lintas yang akan ditumpang jalan tersebut, didasarkan pada :
 - a. Berat kendaraan yaitu kendaraan berat, kendaraan sedang dan kendaraan ringan.
 - b. Kepadatan lalu lintas maksimum.

Untuk perencanaan tebal perkerasan diambil beban gandar maksimum yang akan melewati jalan tersebut sesuai dengan klasifikasi jalan.

Kebutuhan pembangunan jalan juga meningkat, terutama dari segi bahannya. Salah satu dari bahan tersebut adalah agregat. Agregat ini dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu agregat kasar dan agregat halus. Agregat halus masih dibedakan menjadi beberapa bagian, salah satunya adalah *filler* (bahan pengisi), yang berfungsi sebagai bahan pengisi rongga antar agregat.

Pembangunan perkerasan jalan dari tahun ketahun mengalami peningkatan ini dikarenakan jumlah pemakai jalan atau pertumbuhan lalu lintas menunjukkan angka peningkatan sehingga kebutuhan akan perkerasan juga harus dipenuhi. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka kebutuhan akan material juga meningkat. Material *filler* merupakan salah satu komponen dari campuran aspal beton, maka dapat dipastikan kebutuhan material *filler* yang digunakan mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan lalu lintas pada daerah tersebut.

Untuk membuat perkerasan lentur maka diperlukan tebal perkerasan yang didasarkan pada jalur lalu lintas pada suatu system jalan raya, yang menampung lalu lintas terbesar dan jumlah rata-rata lalu lintas kendaraan bermotor beroda 4 atau lebih yang dicatat selama 24 jam sehari untuk kedua jurusan serta beban sumbu kendaraan yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton dan faktor regional yaitu faktor setempat, menyangkut keadaan lapangan dan iklim, yang dapat mempengaruhi keadaan pembebanan, daya dukung tanah dasar dan perkerasan. (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1987).

Dalam campuran aspal beton digunakan bahan pengisi yang berfungsi untuk mengisi rongga-rongga pada campuran sehingga dibutuhkan *filler* yang cukup banyak. Ketersediaan material *filler* untuk digunakan sebagai campuran pada setiap daerah mempunyai jumlah dan karakteristik yang berbeda beda, bila ketersediaan jumlah agregat banyak maka dapat digunakan untuk campuran perkerasan sehingga dapat menghemat biaya. Karena kebutuhan *filler* sangat penting dalam campuran yang dapat menambah kekuatan dari campuran tersebut maka harus diperhatikan

tingkat kekuatan pada material *filler* tersebut. Kekuatan material *filler* sangat berpengaruh terhadap umur rencana perkerasan. Untuk *filler* batu kekuatan yang dapat digunakan sebagai campuran perkerasan harus memenuhi persyaratan dari Direktorat Jenderal Bina Marga. Untuk mengetahui tingkat kekuatan dari material diadakan uji kekuatan dengan menggunakan mesin *Los Angeles*, ini berlaku juga untuk material *filler* batu kapur.

Didasari oleh hal tersebut diatas penyusun mengadakan penelitian *filler* dari batu kapur dan batu andhesit sebagai campuran aspal beton. *Filler* batu kapur diambil dari wilayah Baturaja (OKU), Sumsel. sedangkan agregat kasar, agregat halus serta *filler* batu andhesit diambil dari Tanjung Raja. Penyusun mengambil bahan dari kedua tempat yang berbeda guna mengetahui apakah agregat tersebut dapat digunakan dalam campuran aspal beton dan mengetahui sifat agregat yang menentukan kualitas sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan meliputi

1. Kekuatan dan keawetan lapisan dipengaruhi
 - a. Gradasi
 - b. Ukuran butir maksimum
 - c. Kadar lempung
 - d. Kekerasan dan ketahanan
 - e. Bentuk butir
 - f. Tekstur permukaan
2. Kemampuan dilapisi aspal dengan baik, dipengaruhi :
 - a. Porositas
 - b. Kemungkinan basah
 - c. Jenis agregat
3. Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang nyaman dan aman, dipengaruhi oleh :
 - a. Tahanan geser
 - b. Campuran yang memberikan kemudahan dalam pelaksanaan

1.2 Perumusan Masalah

Dalam hal ini permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah membandingkan sifat dan kekuatan *filler* batu andhesit dengan *filler* batu kapur

dalam aspal beton pada perkerasan jalan. Ditinjau dari karakteristik pengujian *Marshall*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mencari kadar aspal optimum berdasarkan nilai-nilai *Marshall* antara bahan *filler* abu batu andesit dan *filler* batu kapur.
2. Mengetahui nilai perbandingan (stabilitas, *flow*, VIM, VMA, VFA, dan *Quotient Marshall*) dari campuran *filler* batu kapur dan *filler* abu batu andesit pada kadar aspal optimum.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh beberapa manfaat :

1. Mengetahui apakah batu kapur dapat digunakan sebagai bahan *filler* untuk pembuatan campuran beton aspal yang optimal.
2. Menambah variasi jenis *filler* yang dapat digunakan pada campuran beton aspal yang optimal.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Agregat kasar dan agregat halus berasal dari Lahat, Sumsel.
2. Batu kapur berasal dari Tanjung Baru, Baturaja Timur.
3. Aspal Keras AC 60-70 produksi pertamina
4. *Filler* batu kapur dan abu batu lolos saringan no. 200, untuk benda uji laston sebesar 7 %.
5. Variasi kadar aspal 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, dan 7%.
6. Penelitian ini hanya berdasarkan pada hasil tes *Marshall*.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

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

Bab II Tinjauan pustaka

Berisi tentang teori-teori yang dijadikan dasar dalam analisa dan pembahasan masalah, serta beberapa definisi dari studi literatur yang berhubungan dalam penulisan ini.

Bab III Metodologi penelitian

Bagian ini berisi uraian tentang bahan penelitian, peralatan penelitian, prosedur perencanaan penelitian, pengujian Marshall, prosedur pengujian material, kadar aspal rencana dan parameter dan formula perhitungan.

Bab IV Hasil dan pembahasan

Menyajikan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan dan pengujian dalam penelitian ini. Selanjutnya data tersebut kemudian diolah dan dianalisa sehingga akan menghasilkan informasi yang berguna.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini dikemukakan tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran dari peneliti berdasarkan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Oemar Bakrie, H. Ir., MSc., MIHT, "*Bahan Perkerasan Jalan*", Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.
- Sukirman, Silvia. 1995. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Granit
- Wignall, Arthur. 1999. "*Proyek Jalan Teori dan Praktek*". Erlangga . Jakarta
- Brata, Z. Kopas. 2012. "*Batu Andesit sebagai bahan pengganti filler pada lapis aspal beton (LASTON) (AC-WC)*". UNSRI. Palembang
- Hudha, Nur dan Jamhur Kusnu Paradian. 2004. "*Komparasi nilai-nilai marshall batu kapur dan abu batu sebagai filler pada lapis aspal beton (LASTON)*". UII. Jogjakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 06-2433-1991 tentang pengujian titik nyala.
- Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 06-2434-1991 tentang pengujian titik lembek.
- Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 06-2441-1991 tentang pengujian berat jenis.
- Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 06-2456-1991 tentang pengujian penetrasi.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Petunjuk Pelaksanaan Lapis aspal beton (Laston) Untuk Jalan Raya*. Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta