

**KAJIAN LAPIS PERMUKAAN ASPAL BETON DIBUAT DENGAN BATU
ZEOLIT DARI KARANGNUNGGAL KAB. TASIKMALAYA**

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Sarjana Pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi
Tasikmalaya*

Oleh:

Rizal Abdurrohman

157011075



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SILIWANGI

TASIKMALAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN LAPIS PERMUKAAN ASPAL BETON DIBUAT DENGAN BATU
ZEOLIT DARI KARANGNUNGGAL KAB. TASIKMALAYA**

Tugas Akhir

Disusun Oleh:

**Rizal Abdurrohman
NPM: 157011075**

Telah disidangkan pada tanggal 15 Desember 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,

H. Asep Kurnia Hidayat, Ir., M. T.
NIDN: 0026085901

Pengki Irawan , S.TP., M.Si
NIDN: 0016118601

Penguji,

Herianto, Ir., M.T.
NIDN: 0429077002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Prof. Dr. Eng. H. Aripin
NIDN: 0016086704

H. Asep Kurnia Hidayat, Ir., M. T.
NIDN: 0026085901

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizal Abdurrohman

NPM : 157011075

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir/Skripsi : **KAJIAN LAPIS PERMUKAAN ASPAL BETON
DIBUAT DENGAN BATU ZEOLIT DARI KARANGNUNGGAL KAB.
TASIKMALAYA**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan tiruan, Salinan atau publikasi dari Tugas Akhir yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik baik di lingkungan Universitas Siliwangi, maupun di Universitas lain, serta belum pernah di publikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab serta bersedia menerima sanksi jika pernyataan di atas tidak benar.

Tasikmalaya, Desember 2020

(Rizal Abdurrohman)
NPM: 157011075

KAJIAN LAPIS PERMUKAAN ASPAL BETON DENGAN BATU ZEOLIT DARI KARANGNUNGGAL KAB. TASIKMALAYA

Rizal Abdurrohman¹⁾, Asep Kurnia Hidayat²⁾, dan Pengki Irawan³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi

e-mail: rizalabdurrohman71@gmail.com

ABSTRAK

Dalam proyek pembangunan jalan khususnya di daerah Karangnunggal Kab. Tasikmalaya dan sekitarnya memiliki banyak batuan alam yang melimpah salah satunya batuan zeolit. Zeolit adalah senyawa zat kimia alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium, barium, dan berpori dengan sifat fisikokimia yang baik, seperti kapasitas tukar kation yang tinggi, selektivitas kation dan volume pori besar yang menjadikan batuan ini memiliki penyerapan yang cukup tinggi. *Filler* merupakan salah satu bahan yang sering digunakan dalam pembuatan konstruksi perkerasan jalan. Laston (Lapis Aspal Beton) terdiri dari aspal, agregate kasar, agregat halus, dan bahan pengisi *filler*. Zeolit sebagai bahan penambah sebagian *filler*, yang berfungsi mengisi rongga antara agregat akan mengikat kerapatan dan stabilitas campuran. Tujuan penelitian ini menganalisis sifat-sifat agregat dan aspal pada campuran laston untuk perkerasan jalan dan menghitung pengaruh persentase campuran zeolit terhadap karakteristik mashall, penelitian ini menggunakan aspal pertamina pen 60/70, agregat kasar, agregat halus dari Desa Cinangsih Tasikmalaya dan bahan pengisi *filler* zeolit. Karakteristik dari aspal dan agregat diketahui melalui pengujian-pengujian standar campuran beraspal panas di Indonesia, sedangkan kinerja campuran diperoleh dari pengujian *marshall*. Adapun ketentuan *filler* yang digunakan untuk pembandingan setiap fraksi 7% zeolit, 7% PC (*Portland Cement*), dan 50% zeolit-50% PC (*Poerlant Cement*) dari Persentase total berat *filler* dengan variasi kadar campuran aspal rencana 6%. Hasil penelitian dengan percobaan *marshall* diperoleh nilai Kepadatan(*Density*), VMA, VIM, VFB, Stability, Flow, MQ, dan IRS/Stabilitas Sisa yang telah memenuhi syarat spesifikasi, dan memiliki kadar optimum masing-masing dari fraksi yaitu 100% PC (*Portland Cement*) 5,85%, 50%-50% PC-zeolit 6,1%, dan 100% zeolit 6,2%.

Kata Kunci: Aspal Pertamina Pen 60/70, Kadar Aspal Optimum, Uji *Marshall*, Zeolit.

STUDY OF CONCRETE ASPHALT SURFACE WITH ZEOLITE STONE FROM KARANGNUNGGAL KAB. TASIKMALAYA

Rizal Abdurrohman¹⁾, Asep Kurnia Hidayat²⁾, dan Pengki Irawan³⁾

^{1,2,3)}Civil Engineering Department, Engineering faculty, Siliwangi University

e-mail: rizalabdurrohman71@gmail.com

ABSTRACT

In road construction projects, especially in the area of Karangnunggal Kab. Tasikmalaya and its surroundings have a lot of natural rocks that are abundant, one of which is zeolite rocks. Zeolite is an aluminosilicate chemical compound hydrated with sodium, potassium, barium, and porous cations with good physical properties, such as high cation exchange capacity, cation selectivity and large pore volume which makes this rock has a fairly high absorption. Filler is one of the materials often used in the manufacture of road pavement construction. Laston (Concrete Asphalt Layer) consists of asphalt, coarse aggregate, fine aggregate, and filler material. Zeolite as a partial filler enhancer material, which serves to fill the cavity between the aggregates will bind to the Density and stability of the mixture. The purpose of this study was to analyze the aggregate and asphalt properties of the laston mixture for road hardening and calculate the effect of zeolite mixture percentage on Marshall characteristics, this study used Pertamina Pen asphalt 60/70, rough aggregate, fine aggregate from Cinangsih Tasikmalaya village and zeolite filler material. The characteristics of asphalt and aggregates are known through standardized testing of hot paved mixtures in Indonesia, while Marshall performance is obtained from Marshall testing. The filler provisions are used for comparison of every fraction of 7% zeolite, 7% PC (Portland Cement), and 50% zeolite-50% PC (Poerlant Cement) of the total weight of fillers with a variation in the asphalt mixture content of the plan 6%. The results of the Marshall experiment were obtained (Density), VMA, VIM, VFB, Stability, Flow, MQ, and IRS/Residual Stability values that met the specifications, and had optimum levels of 100% PC (Portland Cement) 5.85%, 50%-50% PC-zeolite 6.1%, and 100% zeolite 6.2%.

Keywords: *Pertamina Pen 60/70 Asphalt, Optimum Asphalt Content, Marshall Test, Zeolite.*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan hanya kepada Allah SWT yang mana atas rahmat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) yang merupakan syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) dengan judul **“KAJIAN LAPIS PERMUKAAN ASPAL BETON DIBUAT DENGAN BATU ZEOLIT DARI KARANGNUNGGAL KAB. TASIKMALAYA”**.

Berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) serta dapat Menyusun laporan ini dengan lancar. Untuk itu penyusun menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa kesih saying, motivasi, do'a , arahan, dan bimbingan.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Aripin selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
3. Bapak H. Asep Kurnia Hidayat, Ir., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi, sekaligus dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penyusun.
4. Bapak Pengki Irawan, S.TP., M.Si sebagai pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penyusun.
5. Bapak Erwin Bastian. ST selaku Kepala Laboratorium Hot Mix TMPP yang mengizinkan sekaligus memberi arahan tentang penelitian penulis.
6. Bapak Syamhuri Ahmad. BA selaku pembimbing Laboratorium TMPP yang memberikan bimbingan sekaligus arahan kepada penyusun.
7. Seluruh staf Laboratorium TMPP yang membantu pelaksanaan sekaligus arahan dalam pengujian Laboratorium.
8. Seluruh teman-teman khususnya Angkatan 2015 Fakultas Teknik Sipil Universitas Siliwangi yang selalu memotivasi dalam penyusunan Tugas Akhir.
9. Kepada kakak-kakak dan adik-adik tingkat Fakultas Teknik Sipil Universitas Siliwangi yang membantu memberikan masukan-masukan dalam penulisan.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini yang tidak bisa penyusun sebutkan satu persatu.

Akhir kata penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membaca umumnya dan mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya, serta ikut menambah wawasan dan pengetahuan serja menjadi sumbangan pemikiran bagi perkembangan ilmu Teknik Sipil, Khususnya bidang Kajian Aspal atau Jalan Raya.

Tasikmalaya, Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR LAMPIRAN.....	13
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.1 Maksud.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.2 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Hipotesa.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Agregat Campuran Laston (AC-WC)	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Jenis Agregat	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Sifat Agregat	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Daya Tahan Agregat.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Bentuk dan <i>Tekstur</i> Agregat.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Pemeriksaan Agregat.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 Batu Zeolit.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Aspal Pertamina Pen 60/70	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Jenis-jenis Aspal.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sifat-sifat Aspal.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Lapisan Aspal.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Pemeriksaan Aspal	Error! Bookmark not defined.
2.3 Perencanaan Campuran Aspal Panas (Hot Mix).....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Pengujian Material	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Penentuan gradasi agregat.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Penentuan Proporsi Agregat.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Estimasi Kadar Aspal Awal	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 Penentuan Prosentase Material Terhadap Berat Total Campuran.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.6 Perhitungan Jumlah Material yang Dibutuhkan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.7 Jumlah Sampel dan Pemanasan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.8 Pemadatan Sampel	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pengukuran Volumetrik Sampel	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Berat Jenis Agregat	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Berat Jenis Maksimum Campuran	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Penyerapan Aspal.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 Kadar Aspal Efektif.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.5 Rongga di Antara Mineral Agregat (VMA).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.6 Rongga di Dalam Campuran (VIM)....	Error! Bookmark not defined.

2.4.7 Rongga Terisi Aspal (VFB)	Error! Bookmark not defined.
2.4.8 Stability	Error! Bookmark not defined.
2.4.9 Kelelahan (<i>Flow</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.10 <i>Marshall</i> Quotient (MQ)	Error! Bookmark not defined.
2.4.11 Kadar Aspal Optimum	Error! Bookmark not defined.
2.4.12 <i>Marshall</i> Rendaman Optimum, PRD, dan Stabilitas Sisa.....	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Alat	Error! Bookmark not defined.
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Data Sekunder	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Data primer.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Pemeriksaan Agregat.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Pemeriksaan Aspal	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Pemeriksaan Benda Uji	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Pemeriksaan Karakteristik <i>Marshall</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Penyajian Data	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Perhitungan Kadar Aspal Rencana	Error! Bookmark not defined.
4.3 Merencanakan Komposisi Agregat Ideal	Error! Bookmark not defined.
4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Aspal Rencana dengan Metode <i>Marshall</i>	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	14

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (WC).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3-1 Alat-Alat Pengujian Agregat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3-2 Alat-Alat Pengujian Aspal.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3-3 Alat-Alat Pengujian <i>Marshall</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3-4 Jumlah Sampel Benda Uji DMF (<i>Desain Mix Formula</i>).....	Error! Bookmark not defined.
not defined.	

Tabel 3-5 Jumlah Sampel Benda Uji Optimum..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4-1 Hasil Analisa Agregat Ideal..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4-2 Hasil Akhir Pengujian *Marshall Filler* 100% PC (*Portland Cement*) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4-3 Hasil Akhir Pengujian *Marshall Filler* 50% - 50% PC (*Portland Cement*) – zeolite
..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4-4 Hasil Akhir Pengujian *Marshall Filler* 100% zeolit**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2-1 Jenis Agregat Menurut Butir **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2-2 Gradasi Agregat **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2-3 Batuan Zeolit **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2-4 Alat Uji *Marshall*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2-5 Contoh cara mencari KAO (Kadar Aspal Optimum)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2-6 Water Bath **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-1 Lokasi Laboratorium Hot Mix TMPP **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-2 Batu Agregat Kasar TMPP Tasikmalaya **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-3 Agregat Halus TMPP Tasikmalaya **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-4 Aspal Pertamina Pen 60/70..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-5 Batu Zeolit **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-6 PC (*Portland Cement*) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-7 Diagram Alur Penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-8 Kepadatan (*Density*) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-9 Diagram VMA (*Void in Mineral Aggregate*)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-10 Diagram VIM (*Void in The Mix*)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-11 Diagram (*Void Filled With Asphalt*)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-12 Diagram Stabilitas **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-13 Kelelehan (*Flow*) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-14 Diagram MQ (*Marshall Quentont*)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3-15 Diagram IRS (*Indeks Kekuatan Sisa*)/Stabilitas Sisa**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4-1 Grafik Gradasi Agregat Ideal..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4-2 Grafik Nilai VIM Pada Campuran *Marshall***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4-3 Grafik Nilai VMA Pada Campuran *Marshall***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4-4 Grafik Nilai VFA Pada Campuran *Marshall***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4-5 Grafik Nilai Stability Pada Campuran *Marshall***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4-6 Grafik Nilai *Flow* Pada Campuran *Marshall***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4-7 Grafik Nilai *Density* Pada Campuran *Marshall***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4-8 Grafik Nilai MQ Pada Campuran *Marshall***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-9 Grafik Menentukan Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Campuran Aspal *Filler* 100% PC (*Portland Cement*)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-10 Grafik Menentukan Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Campuran Aspal *Filler* 50% 50% PC – Zeolit..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-11 Grafik Menentukan Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Campuran Aspal *Filler* 100% Zeolit..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Tugas Akhir

Lampiran 2 Lembar Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 3 Perhitungan Exel *Filler* 100% PC (*Portland Cement*)

Lampiran 4 Perhitungan Exel *Filler* 50%-50% PC-Zeolit

Lampiran 5 Perhitungan Exel *Filler* 100% Zeolit

Lampiran 6 Dokumentasi

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jendral Bina Marga (2018) *Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Perkerasan Jalan dan Jembatan (General Specifications of Bina Marga 2018)*. Jakarta.

Nuradi, Yusuf P. (2019). *Pengaruh Pasir Silika Pada Campuran Lataston Untuk Perkerasan Jalan*. Tasikmalaya : Universitas Siliwangi.

Nurzaman Rauf M. (2017). *Kinerja Penggunaan Aspal Modifikasi Starbit E-55 Terhadap Parameter Marshall Dan Durabilitas Pada Campuran HRS-WC*. Tasikmalaya : Universitas Siliwangi.

Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Granit.

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