

ANALISA PENGARUH CAMPURAN ASPAL TERHADAP KEKUATAN PERKERASAN JALAN (PENELITIAN)

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Ujian Sarjana
Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik**

OLEH :

ANDRIANUS SILABAN
NPM. : 07. 811. 0004



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

2013

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

ANALISA PENGARUH CAMPURAN ASPAL TERHADAP KEKUATAN PERKERASAN JALAN

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Ujian Sarjana
Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

ANDRIANUS SILABAN
NPM. : 07. 811. 0004

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,


(Ir. H. Zainal Arifin, MSc)

Pembimbing II,


(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)

Dekan,


(Ir. Hj. Haniza, MT)

Ka. Program Studi,


(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

ABSTRAK

Perencanaan campuran Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC) Merupakan salah satu usaha untuk menghasilkan jalan sesuai dengan yang direncanakan. hal ini merupakan yang mendorong untuk penulis memilih judul untuk pembahasan dalam laporan ini. sipeneliti ini di titik beratkan pada karakteristik bahan yang digunakan, proses perencanaan campuran Asphalt Concrete – Wearing Coarse (AC-WC), pengujian bahan yang digunakan pada proses perencanaan. Asphalt concrete- wearing coarse (Ac – Wc) tersebut akan di teliti di laboratorium untuk mengetahui kesesuaian antara perencana dengan pelaksananya di lapangan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara: menggunakan alat laboratorium untuk pengujian bahan yang digunakan dengan kadar aspal yang berbeda dari 5 jenis variasi kadar aspal yang berbeda, praktikum penelitian dilaksanakan di base camp PT. Karya Murni Perkasa. Karakteristik bahan yang diuji sesuai dengan spesifikasi yang ada. Untuk mencapai gradasi yang sesuai dengan spesifikasi digabungkan 4 jenis agregat dengan cara analitis dan terial error. Dari hasil analisis diperoleh komposisi agregat yang mendekati spesifikasi dengan cara coba – coba dengan komposisi hot bin I pasir =7%, dan abu batu = 48,00%, hot bin II Ma $\frac{1}{2}$ = 33,00%, Hot bin III Ca $\frac{3}{4}$ =12,00%, Sifat sifat campuran yang sesuai dengan karakteristik perencanaan yang telah diatur dalam spesifikasi (Density, Stability, Flow, Vim dan Vfb) dan di dapatlah kadar aspal optimum sebesar 5,43%.

Kata kunci: pengaruh variasi kadar aspal yang berbeda

ABSTRACT

planning of Mixture of Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) Representing one of effort to yield the road; street of matching with planned. This lah pushing for the writer of to chosen the topic for the solution of in this report. This topic of this discussion in dot weigh against at characteristic of substance yg used , process of planning of mixture of Asphalt Concrete - Wearing Coarse (AC-WC), substance examination used at process of mixture planning pave the concrete- wearing coarse (AC - WC) the and to know according to between planner with its executor in field. technique of gathering data done by: using laborato.y appliance for the examination of substance used with the different asphalt rate from 5 type of variation of different asphalt rate and praktik executed in base of camp PT. Karya Murni Perkasa. Substance Characteristic which duiji as according to existing specification. To reach the gradation matching with specification joined by 4 aggregate type by analytical and terial error. From result analyse obtained by a aggregate composition coming near specification by trying - try with the composition of hot bin I sand = 7%, ash petrify = 48,00%, hot bin II MA ½= 33,00%, Hot Bin III CA ¾= 12,00%, Nature of the nature of mixture matching with planning characteristic which have been arranged in specification (Density, Stability, Flow, Vim And Vfb) and in earn the optimum asphalt rate equal to 5,43.

Keyword: Influence variation of rate asphalt the differ

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala kasih dan kemurahan hatinya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul” Analisa Pengaruh Campuran Aspal Terhadap Kekuatan Perkerasan Jalan.

Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan akademik bagi mahasiswa program studi strata satu di Universitas Medan Area.

Dalam upaya penulisan Skripsi ini, penulis dapat banyak masukan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H.A. Y’akub Matondang, MA. selaku rektor universitas Medan Area.
2. Ibu Ir. Hj, Haniza,MT selaku dekan fakultas teknik Universitas Medan Area
3. Bapak Ir.Kamaluddin Lubis MT, selaku ketua jurusan program studi teknik sipil Universitas Medan Area
4. ,Selaku pembimbing I Ir.H. Zainal Arifin,Msc. yang selalu memberikan masukan dan dorongan membimbing sipenulis.
5. Selaku pembimbing II Ir. Kamaluddin Lubis.MT yang juga selalu membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.
6. Seluruh staf dan pegawai yang ada di Universitas Medan Area.
7. Kepada abang Arno dan dian yang selalu membimbing penulis di laboratorium sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian di

UNIVERSITAS MEDAN AREA
laboratorium tersebut.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

8. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda . Parulian ST. dan Ibunda tercinta J. Br. Naibaho. Yang selalu memberi dukungan baik moril maupun materi.
9. Kepada kekasih hati Dina Pardede terima kasih banyak untuk bantuan yang telah diberikan kepada saya , yang selalu menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa skripsi ini belum sempurna maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan untuk masa yang akan datang, penulis juga berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca sekalian. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih

Medan, Juni 2013

Penulis

ANDRIANUS SILABAN

NIM : 07 811 0004

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GRAFIK | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR NOTASI | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Maksud Dan Tujuan..... | 2 |
| 1.3. Permasalahan..... | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Metodologi Penulisan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. Sejarah Perkerasan Jalan..... | 5 |
| 2.2. Jenis Konstruksi Perkerasan Jalan..... | 8 |
| 2.3. Kriteria Konstruksi Berlalu Lintas..... | 9 |
| 2.3.1. Syarat – syarat berlalu lintas..... | 10 |
| 2.3.2. Syarat – syarat kekuatan/struktual..... | 10 |
| 2.4. Jenis Dan Fungsi Lapisan Perkerasan..... | 11 |
| 2.4.1. Lapisan Permukaan (Surface Course)..... | 12 |
| 2.4.2. Lapisan Pondasi Atas (Base Course)..... | 14 |
| 2.4.3. Lapisan Pondasi Bawah (Sub Base Course)..... | 15 |

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

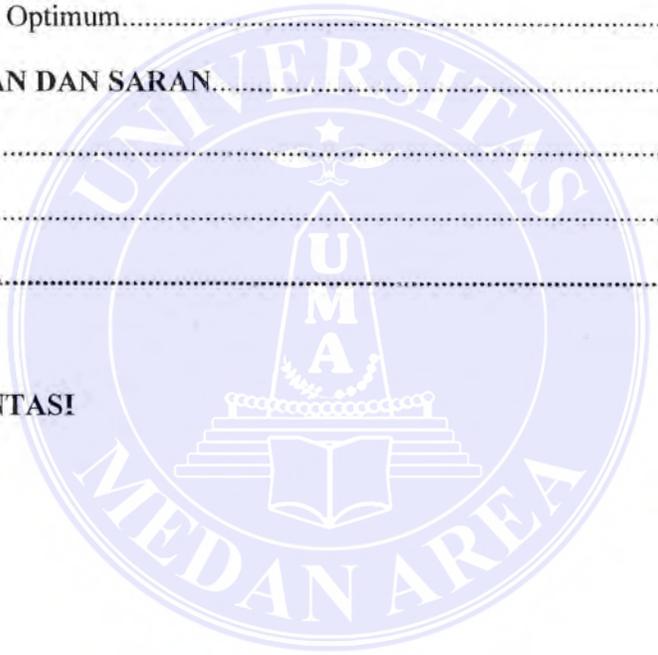
Document Accepted 28/8/23



| | |
|---|----|
| 2.4.4. Lapis Tanah Dasar (Subgrade)..... | 16 |
| 2.5. Klasifikasi Aspal AC-WC (Agregat concrete – Wearing Coarse Campuran Aspal Panas..... | 16 |
| 2.5.1. Stabilitas..... | 17 |
| 2.5.2. Fleksibilitas..... | 18 |
| 2.5.3. Tahanan Geser/Kecepatan (Skid Resistance)..... | 19 |
| 2.5.4. Ketahanan Kelelahan (Fatigue Resistance)..... | 19 |
| 2.5.5. Ekonomis..... | 20 |
| 2.6. Aspal..... | 20 |
| 2.6.1. Latasir (Lapisan Tipis Aspal Pasir) HRSS Kelas A dan B..... | 21 |
| 2.6.2. AC-WC (agregat concrete – wearing coarse)..... | 22 |
| 2.6.3. Aspal Treated Base (ATB)..... | 22 |
| 2.6.4. Spesifikasi Campuran..... | 22 |
| 2.6.5. Perencanaan Campuran..... | 23 |
| 2.6.6. Pemeriksaan Bahan..... | 24 |
| 2.6.7. Komposisi Agregat..... | 24 |
| 2.6.8. Komposisi Aspal..... | 27 |
| 2.7. Pembuatan Benda Uji..... | 28 |
| 2.7.1. Test Marshall..... | 30 |
| 2.7.2. Alat Dan Bahan..... | 31 |
| 2.7.3. Alat Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar..... | 31 |
| 2.7.4. Alat Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus..... | 31 |
| 2.7.5 . Alat Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar Dan Halus..... | 32 |
| 2.7.6. Alat Pengujian Daktalitas Aspal..... | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 2.7.7. Alat Pengujian Berat Jenis Aspal..... | 33 |
| 2.7.8. Alat Pengujian Penetrasi Aspal..... | 33 |
| 2.7.9. Alat Pengujian Titik Lembek..... | 34 |
| 2.7.9.1. Alat Pembuat Benda Uji Dan Test Marshall..... | 34 |
| 2.8. Bahan..... | 36 |
| 2.8.1. Agregat Alam..... | 39 |
| 2.8.2. Agregat Buatan..... | 40 |
| 2.8.3. Agregat Kasar..... | 41 |
| 2.8.4. Agregat Halus..... | 42 |
| 2.8.5. Sifat Agregat..... | 42 |
| 2.9. Marshall Density..... | 45 |
| 2.9.1. Rongga Udara..... | 45 |
| 2.9.2. Rongga Udara Antar Agregat (VMA)..... | 45 |
| 2.9.3. Rongga Terisi Aspal (VFB)..... | 46 |
| 2.9.4. Marshall Sisa..... | 47 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 48 |
| 3.1. Analisa Penelitian..... | 48 |
| 3.2. Agregat..... | 48 |
| 3.3. Aspal..... | 53 |
| 3.4. Pembuatan Sampel..... | 56 |
| 3.4.1. Pemadatan Dan Pengujian..... | 56 |
| 3.4.2. Metode Pengujian Sampel..... | 57 |
| 3.4.3. Pengujian Stabilitas Dan Flow..... | 58 |
| 3.5. Penentuan Kadar Optimum..... | 60 |

| | |
|---|----|
| BAB IV ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA | 61 |
| 4.1. Perhitungan Prameter Pengujian..... | 61 |
| 4.2. Analisa Hasil Pengujian..... | 62 |
| 4.3. Kelelehan (FLOW)..... | 62 |
| 4.4. Rongga Udara Dalam Campuran (Void in mix VIM)..... | 63 |
| 4.5. Rongga Yang Terisi Aspal..... | 63 |
| 4.6. Marshall Quontien (Hasil bagi marshall)..... | 64 |
| 4.7. Kepadatan (Density)..... | 65 |
| 4.8. Kadar Aspal Optimum..... | 65 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 68 |
| 5.1. Kesimpulan | 68 |
| 5.2. Saran..... | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA | 69 |
| LAMPIRAN | |
| PHOTO DOKUMENTASI | |



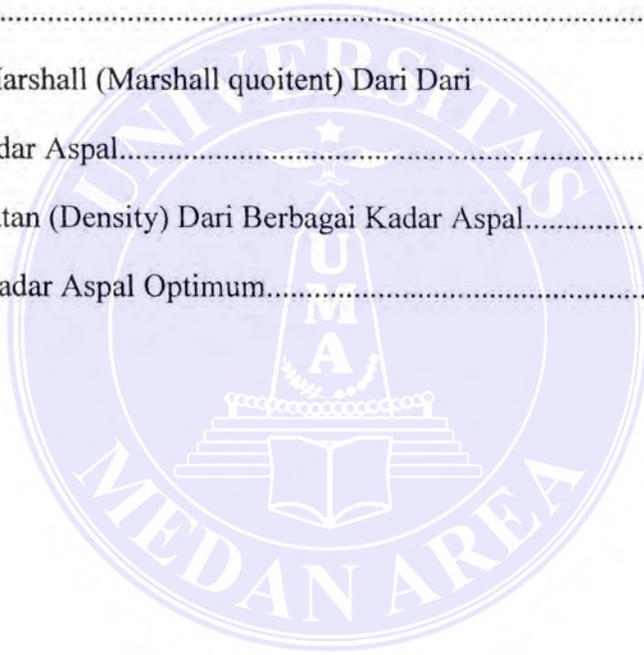
| | |
|---|----|
| BAB IV ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA | 61 |
| 4.1. Perhitungan Prameter Pengujian..... | 61 |
| 4.2. Analisa Hasil Pengujian..... | 62 |
| 4.3. Kelelehan (FLOW)..... | 62 |
| 4.4. Rongga Udara Dalam Campuran (Void in mix VIM)..... | 63 |
| 4.5. Rongga Yang Terisi Aspal..... | 63 |
| 4.6. Marshall Quontien (Hasil bagi marshall)..... | 64 |
| 4.7. Kepadatan (Density)..... | 65 |
| 4.8. Kadar Aspal Optimum..... | 65 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 68 |
| 5.1. Kesimpulan | 68 |
| 5.2. Saran..... | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA | 69 |
| LAMPIRAN | |
| PHOTO DOKUMENTASI | |

DAFTAR TABEL

| Nomor | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 3.1 Pemeriksaan analisa saringan agregat kasar (CA)..... | 49 |
| Tabel 3.2 Pemeriksaan analisa saringan agregat sedang (MA)..... | 49 |
| Tabel 3.3 Pemeriksaan analisa saringan agregat abu batu (CR)..... | 50 |
| Tabel 3.4 Pemeriksaan analisa saringan agregat halus (pasir)..... | 50 |
| Tabel 3.5 Hasil Kombinasi Gradasi Agregat No Saringan..... | 51 |
| Tabel 3.6 Berat Jenis Dan Penyerapan “CA 3/4 (Course Agregat)..... | 52 |
| Tabel 3.7 Berat Jenis Dan Penyerapan “MA (Medium Agregat)..... | 52 |
| Tabel 3.8 Berat Jenis Dan Penyerapan “FA (Abu Batu)..... | 53 |
| Tabel 3.9 Berat Jenis Dan Penyerapan “Sand (Pasir)..... | 53 |
| Tabel 3.10 Hasil Pemeriksaan Aspal Pen 60/70 (SNI 06 -2546-1991)..... | 54 |
| Tabel 3.11 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan..... | 54 |
| Tabel 4.1 Tabel Kepadatan Mutlak (PRD) Untuk Campuran Aspal AC –WC Dengan Aspal Minyak..... | 61 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Marshall..... | 67 |

DAFTAR GRAFIK

| Nomor | Halaman |
|---|---------|
| Grafik 4.1 Nilai Stabilitas Aspal Dari Beberapa Nilai Kadar Aspal..... | 62 |
| Grafik 4.2 Nilai Aspal FLOW..... | 62 |
| Grafik 4.3 Nilai Persentase Rongga Udara Dalam Campuran Dari Berbagai Aspal (VIM)..... | 63 |
| Grafik 4.4 Nilai Persentase Rongga Terisi Aspal Dari Berbag Kadar Aspal (VFB)..... | 63 |
| Grafik 4.5 Hasil Bagi Marshall (Marshall quotient) Dari Dari Berbagai Kadar Aspal..... | 64 |
| Grafik 4.6 Nilai Kepadatan (Density) Dari Berbagai Kadar Aspal..... | 65 |
| Grafik 4.7 Penentuan Kadar Aspal Optimum..... | 66 |



DAFTAR NOTASI

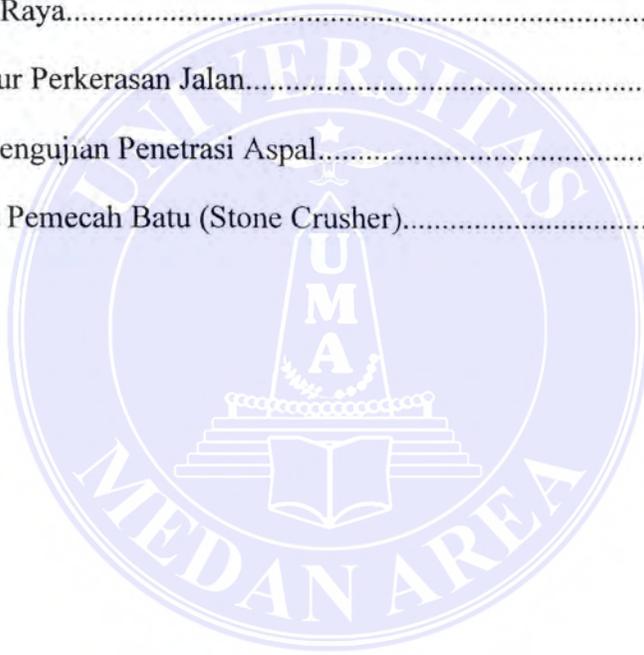
| | | |
|------------|---|-------------------------|
| AASHTO | : American Association Of Highway and Transportation Official | - |
| AC – WC | : Asphalt Concrete – Wearing Coarse | - |
| ASTM | : American Society For Testing And Material | - |
| Bulk | : Kering | - |
| b | : Kadar Aspal Campuran | (%) |
| b' | : Kadar Aspal Efektif | (%) |
| Δb | : Kadar Aspal Yang Terserap Agregat | (%) |
| Gb | : Specific Gravity Aspal | (gr / cm ³) |
| Gmm | : Specific Gravity Maksimum Teoritis | (gr / cm ³) |
| Gsa | : Apparent Specific Gravity Of Agregat | (gr / cm ³) |
| Gsb | : Bulk Specific Gravity Of Agregat | (gr / cm ³) |
| MPBJ | : Manual Pemeriksaan Bahan Jalan | - |
| Pb | : Persen Aspal | - |
| Ps | : Persen Agregat | - |
| SSD | : Saturated Surface Dry | - |
| V | : Volume Total Agregat | (cm ³) |
| Va | : Volume Agregat | (cm ³) |
| Vb | : Volume Aspal | (cm ³) |
| Vi | : Volume pori yang tidak permeable terhadap Air | (cm ³) |
| Vp | : Volume Pori yang permeable terhadap air | (cm ³) |
| Vs | : Volume Agregat Padat | (cm ³) |
| Vc | : Volume pori yang permeable terhadap air | (cm ³) |

| | | |
|-----|----------------------------|------|
| VIM | : Void In Mix | (%) |
| VMA | : Void In Mineral Agregat | (%) |
| VFB | : Void Filled With Bitumen | (%) |
| W | : Berat Campuran | (gr) |
| Wa | : Berat agregat | (gr) |
| Wb | : berat aspal | (gr) |



DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Konstruksi Perkerasan Romawi..... | 5 |
| Gambar 2.2 Konstruksi Perkerasan Telford..... | 6 |
| Gambar 2.3 Kontruksi Perkerasan Macadam..... | 7 |
| Gambar 2.4 Penyebaran Beban Roda Melalui Lapisan Perkerasan Jalan Raya..... | 10 |
| Gambar 2.5 Struktur Perkerasan Jalan..... | 12 |
| Gambar 2.6 Alat Pengujian Penetrasi Aspal..... | 33 |
| Gambar 2.7 Mesin Pemecah Batu (Stone Crusher)..... | 40 |



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Transportasi darat merupakan salah satu sarana yang sangat penting untuk meningkatkan pembangunan suatu daerah. Oleh karena itu, Jalan yang merupakan prasarana transportasi perlu dibangun dan dirawat sebaik mungkin. Dalam melaksanakan pemeliharaan jaringan jalan banyak kegiatan yang harus dilaksanakan. Perencanaan campuran asphalt concrete-wearing coarse (AC-WC) merupakan salah satu usaha untuk menghasilkan jalan sesuai dengan yang direncanakan.

Perencanaan campuran Asphalt Concrete-Wearing coarse (AC-WC) yang tidak mengikuti ketentuan-ketentuan yang berlaku akan banyak menimbulkan masalah baik bagi perencana, pelaksana maupun bagi pemakai jalan. Oleh karena itu, perencanaan harus tepat sesuai spesifikasi dan dalam pelaksanaannya diperlukan SDM, yang handal, terampil dan mampu melaksanakan ketentuan-ketentuan sesuai dengan kegiatan yang telah direncanakan. Pada dasarnya asphalt merupakan suatu analisa campuran yang di lakukan di laboratorium. Dengan tujuan agar mutu atau kualitas jalan yang telah di teliti campurannya akan dapat meningkatkan mutu jalan tersebut.

Campuran Asphalt juga merupakan suatu pengujian yang dilakukan untuk

UNIVERSITAS MEDAN AREA

membentuk stabilitas jalan yang nyaman bagi pengguna jalan. Campuran Asphalt

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

ini juga diperlukan untuk mendapatkan komposisi campuran yang memenuhi spesifikasi sehingga diharapkan diperoleh sifat campuran yang memenuhi syarat teknis dan keawetan jalan yang di harapkan Pekerjaan jalan yang bertujuan untuk meningkatkan mutu permukaan jalan baik dalam bentuk perkerasan maupun dalam bentuk overlay.

1.2 Maksud dan tujuan.

Maksud penelitian yang dilakukan ini adalah bagaimana proses pengujian bahan yang akan di gunakan dalam perencanaan campuran asphalt dan juga bagaimana cara proses pembuatan campuran asphalt yang sesuai dengan yang diinginkan.

Tujuan penelitian adalah Untuk mengetahui karakteristik bahan yang di gunakan dan proses pengujian bahan tersebut, serta Untuk mengetahui proses perencanaan campuran aspal dan perhitungan hasil perencanaan campuran kadar asphalt yang berbeda sehingga didapatkan kadar optimum aspal sebesar 5.43%.

1.3 Permasalahan

Dengan melihat kondisi pembangunan jalan yang semakin hari semakin banyak yang rusak, sementara umur pembangunan jalan tersebut belum begitu lama, maka ada kemungkinan bahwa hal ini di akibatkan oleh campuran asphalt yang tidak benar dilakukan, dengan demikian peneliti harus mencoba melihat permasalahan yang akan di bahas adalah :

1. bagaimana cara pembuatan benda uji yang harus benar-benar akurat sesuai dengan standar menurut ketentuan yang ada.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta dilindungi undang-undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

2. Bagaimana cara pencampuran pembuatan benda uji dengan menggunakan kadar sapol yang bervariasi, sehingga menghasilkan karakteristik campuran benar – benar teruji kualitasnya.

1.4 Batasan masalah

Dengan keterbatasan waktu dan pengetahuan yang sangat terbatas pada penulis maka permasalahan yang akan dibahas dalam laporan ini adalah bagaimana proses perencanaan campuran asphalt AC-WC yang akan digunakan pada proyek pembangunan jalan, yang di mulai dengan pemeriksaan bahan yang digunakan dalam campuran tersebut hingga pengujian benda uji benar memenuhi standart kualitas yang baik. Adapun sipenulis akan meneliti batasan masalah diselesaikan antara lain:

- a. Mencari dan menentukan stabilitas perkerasan
- b. Mencari kadar aspal yang optimum

1.5 Metode Penulisan

Metode pengkajian dilakukan dengan berdasarkan hasil data laboratorium terhadap sifat asphalt. Pencampuran asphalt dilakukan dengan menggunakan alat AMP kepunyaan PT.KARYA MURNI PERKASA. Variasi untuk kadar asphalt dari 5,0% sampai 7,0% dan masing-masing variasi di uji penetrasinya. Pemanasan asphalt sebelum pembentukan asphalt dilaksanakan dengan variasi temperature 160°C, 170°C dan 180°C pada setiap perubahan variasi temperature

Setelah itu peroses pencampuran dilakukan dengan memanaskan masing masing agregat dengan suhu 150°C. Supaya pencampurannya biar terasa lembut dan mudah diproses pencampuranya.



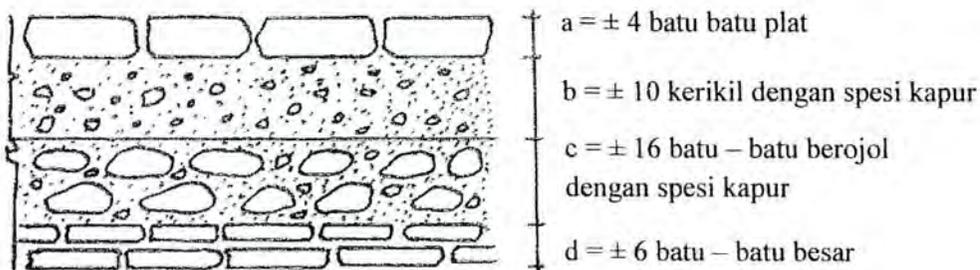
BAB II

TINJAUN PUSTAKA

2.1 Sejarah Perkerasan Jalan

Setelah manusia diam (menetap) berkelompok disuatu tempat mereka mengenal artinya jarak jauh dan dekat. Maka dalam membuat jalan mereka berusaha mencari jarak yang paling dekat dengan mengatasi rintangan- rintangan yang masih dapat mereka atasi Misalnya, bila melewati tempat- tempat berlumpur mereka menaruh batu disana, agar agar dapat melompat-lompat diatasnya bila melewati jalan tanjakan yang curam mereka membuat tanggatan- tangga

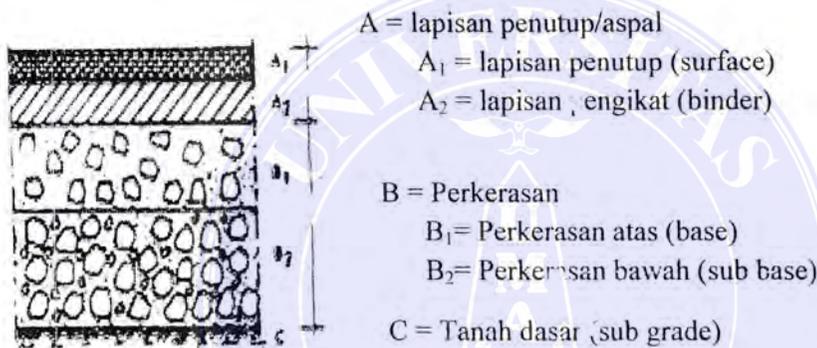
Bangsa romawi mulai abad ke 4 SM – abad ke 4, telah membuat jalan dengan perkerasan ukuran t bal 3 feet - 5 feet (1.0 m – 1,7 m), dan lebar 35 (\pm 12 m). Perkerasan tersebut dibuat berlapis lapis seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 konstruksi perkerasan romawi

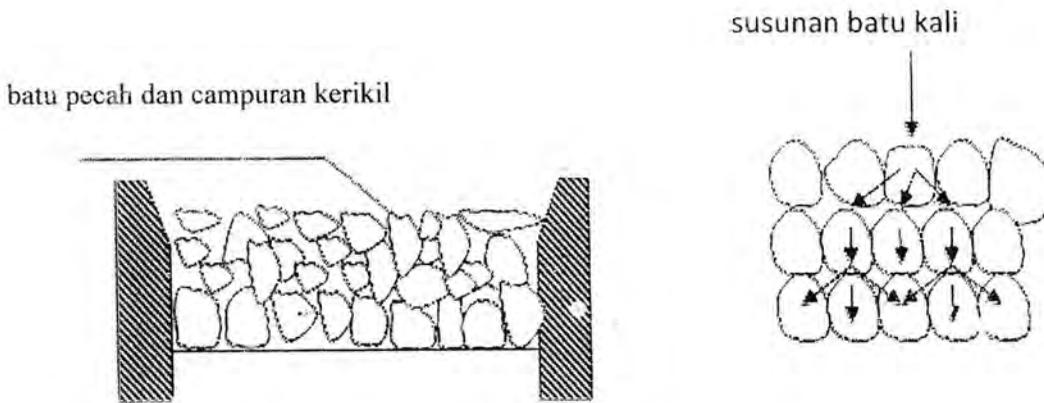
Seorang bangsa inggris Thomas Telford ahli jembatan lengkung dari batu , menciptakan konstruksi perkerasan jalan yang prinsipnya sama seperti jembatan lengkung seperti berikut;

Perinsip desak desakan dengan menggunakan batu batu belah yang dipasang berdiri dengan tangan . Konsrtuksi ini sangat berhasil kemudian disebut” Sistem perkerasan telford komposit



Gambar 2.2 Konstruksi perkerasan telfo rkomposit

Pada waktu itu juga itu pula Jhon Mc Adam (1756 – 1836), memperkenalkan konstruksi perkeras “ tumpang tindih” dengan menggunakan batu pecah dengan ukuran terbesar ($\pm 3''$), perkerasan sistem ini sangat berhasil pula dan merupakan juga perinsip pembuatan jalan secara masinal (dengan mesin). Selanjutnya sistem ini disebut “Sistem Mc.Adam”



Gambar 2.3 konstruksi perkerasan Mc Adam

sampai sekarang ini kedua sistem perkerasan tersebut masih sering dipergunakan didaerah daerah di indonesia dengan menggabungkannya menjadi sistem Terford-Mc Adam.

Pada abad 19 kereta api ditemukan mulai pada tahun 1930, jaring jaring rel kereta api dibuat dimana – mana, maka angkutan lewat jalan raya mulai terdesak, dengan sendirinya teknik pembuatan jalan tidak berkembang. Tetapi pada akhir abad ke – 19 kendaraan bermotor mulai banyak, sehingga menuntut jalan darat yang baik dan lancar, teknik pembuatan jalan yang baik timbul lagi.

Sudah perang dunia ke – 1 kira – kira tahun 1920 banyak negara – negara mulai memperhatikan pembangunan jalan raya, karena makin banyaknya angkutan kendaraan bermotor, persaingan antara kereta api dan kendaraan bermotor mulai ramai, karena masing – masing memiliki keunggulan sendiri. Untuk angkutan secara massal jarak jauh kereta api unggul, tetapi sebaliknya untuk angkutan jarak

pendek / dekat kendaraan bermotor lebih unggul dikarenakan kendaraan bermotor

dapat melayani dari pintu ke pintu (door to door). Dan bahan bakar yang dibutuhkan lebih rendah.

Disamping itu pula orang mulai membuat jalan, sehingga perkembangan pembuatan jalan menjadi lebih cepat dengan kemudahan pembuatan dan kualitas yang lebih baik. Selama perang dunia ke II, untuk keperluan militer yang mendesak telah dibuat beribu – ribu kilometer jalan secara maksimal sistem modern diberbagai negara. Hal ini mendorong berkembangnya ilmu pengetahuan mengenai jalan raya.

Catatan tentang jalan di indonesia tak banyak ditemukan. Perkembangan jalan jalan yang tercatat dalam sejarah indonesia adalah pembangunan jalan pos pada pada jaman pemerintahan Daendles yang dibangun dari anyer di banten sampai panarukan, Bayuwangi di jawa timur, membentang sepanjang pulau jawa. Pembangunan tersebut dilakukan dengan sistem kerja paksa pada akhir abad ke 18. Tujuan pembangunan jalan pada saat itu terutama untuk kepentingan strategis, dimasa tanam paksa” untuk memudahkan pengangkutan hasil tanaman, dimana dibangun juga jalan – jalan yang merupakan cabang pos dari jalan terdahulu. Diluar pulau jawa pembangunan hampir tidak berarti,

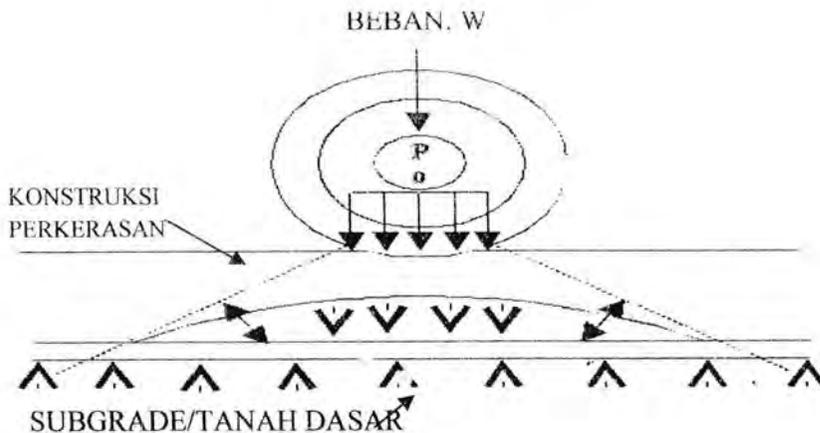
Awal tahun 1970 indonesia mulai membangun jalan – jalan yang berklasifikasikan baik, hal ini ditandai dengan diresmikanya jalan tol pertama pada tanggal 9 maret 1978 sepanjang 53,0 KM yang menghubungkan kota Jakarta – Ciawi dan terkenal dengan jalan tol Jagorawi.

2.2. Jenis Konstruksi Perkerasan Jalan

Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi jalan dapat dibedakan:

- a) Konstruksi perkerasan lentur (fleksibel – pavement), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan – lapisan perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
- b) Konstruksi perkerasan kaku (rigid pavement), yaitu perkerasan kaku yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat. Pelat beton atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton.
- c) Konstruksi perkerasan komposit (composite pavement), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku diatas perkerasan lentur. konstruksi perkerasan jalan yang umum di indonesia adalah perkerasan lentur (fleksibel pavement) dan perkerasan kaku (rigid pavement) perbedaan antara kedua jenis perkerasan diatas dapat dilihat dengan cara struktual.

Konstruksi perkerasan jalan berfungsi untuk menahan beban roda kendaraan dan meneruskannya kelapisan tanah dasar dibawahnya, tanpa terjadi perubahan bentuk (deformasi) yang besar dan permanen.



Gambar 2.4 Penyebaran Beban Roda Melalui Lapisan Perkerasan Jalan Raya

2.3. Kriteria Konstruksi Berlalu Lintas

Guna dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada sipemakai jalan, maka konstruksi perkerasan jalan haruslah memenuhi syarat – syarat yang ditentukan yang dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok :

2.3.1 Syarat- syarat berlalu lintas

Konstruksi perkerasan lentur dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu lintas haruslah memenuhi syarat – syarat sebagai berikut:

- Permukaan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlobang.
- Permukaan cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban bekerja di atasnya.
- Permukaan cukup kasar, memberikan gesekan yang baik antara ban dan permukaan jalan sehingga tidak mudah selip.
- Permukaan tidak mengkilap, tidak silau jika kena sinar matahari.

2.3.2 syarat – syarat kekuatan/struktual

- a. Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban muatan lalu lintas ketanah kasar.
- b. Kedap terhadap air, sehingga air tidak mudah meresap kelapisan bawahnya.
- c. Permukaan mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang mengalir di atasnya cepat dapat mengalir.
- d. Kekuatan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

Untuk dapat memenuhi hal – hal tersebut diatas, perencanaan dan pelaksanaan konstruksi perkerasan lentur jalan haruslah mencakup Perencanaannya tebal masing – masing lapisan perkerasan dengan memperhatikan daya dukung tanah dasar , bebena lalu lintas yang akan dipikulnya, keadaan lingkungan, jenis lapisan yang dipilih. Dapatlah ditentukan tebal masing – masing lapisan berdasarkan metode yang ada. Analisa campuran bahan. Dengan memperhatikan mutu dan jumlah bahan setempat yang tersedia, direncanakan suatu campuran tertentu sehingga terpenuhi spesifikasi dari jenis lapisan yang terpilih. Pengawasan pelaksanaan pekerjaan perencanaan tebal perkerasan yang baik, susunan campuran yang memenuhi syarat, belumlah dapat menjamin dihasilkan lpsan perkerasan yang diinginkan jika tidak dilakukan pengawasan pelaksanaan yang cermat mulai tahap penyiapan lokasi dan materil sampai tahap pencampuran dan penghamparan dan akhirnya pada tahap pemadatan dan pemeliharaan. Disamping itu tak dapat dilakukan sistim pemeliharaan yang terencana dapat tepat selama

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 umur pelayanan, termasuk didalamnya sistem drainase jalan raya.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

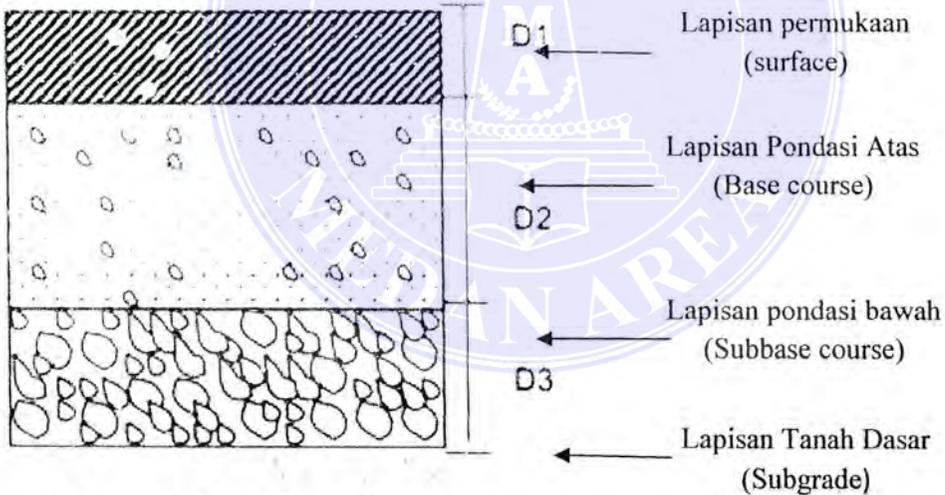
Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

2.4. Jenis Dan Fungsi Lapisan Perkerasan

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan – lapisan yang layak diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan – lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan bawahnya :

Konstruksi perkerasan terdiri dari :

1. Lapisan permukaan (surface)
2. Lapisan pondasi atas (base course)
3. Lapisan pondasi bawah (subbase course)
4. Lapisan tanah dasar (subgrade)



Gambar 2.5 struktur perkerasan jalan

2.4.1 Lapisan Permukaan (surface course)

Lapisan yang terletak paling atas disebut lapis permukaan, dan berfungsi sebagai :

1. Lapisan perkerasan penahan beban roda, lapisan mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
2. Lapis kedap air, sehingga hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan – lapisan tersebut.
3. **Lapis aus (wearing course)** lapisan yang langsung menerima gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.
4. Lapisan yang menyebarkan beban lapis bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain yang mempunyai daya dukung yang lebih jelek.

Agar dapat memenuhi fungsi tersebut diatas, pada umumnya lapisan permukaan dibuat dengan menggunakan bahan pengikat aspal sehingga menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas yang tinggi daya tahan yang lama.

Jenis – jenis permukaan yang umumnya dipergunakan di Indonesia antara lain”

1. Lapisan bersifat nonstructural, berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air
 - a. Burtu (laburan aspal 1 lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 2cm
 - b. Burda (laburan aspal dua lapis) merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi agregat yang dikerjakan dengan tebal maksimum 3,5

- c. **Latasir** (lapis tipis aspal pasir), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menerus dicampur , dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan aspal padat 1-2 cm
- d. **Buras** (laburan aspal) merupakan lapis penutup dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran maksimum 3/8 inch
- e. **Latasbum** (lapis tipis asbuton murni) merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu yang dicampur secara dingin dengan nama Hot Roll Sheet (HRS), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari campuran antar agregat bergradasi timpang, mineral pengisi (filler) dan aspal keras dengan perbandingan tertentu , yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas, tebal padat 2.5 - 3 cm

Jenis lapisan permukaan tersebut diatas walaupun bersifat nonstructural, dapat menambah daya tahan perkerasan terhadap mutu, sehingga secara keseluruhan menambah masa pelayanan dari konstruksi perkerasan itu terutama digunakan untuk pemeliharaan jalan.

- 2. lapisan bersifat struktual, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda .
 - a. **Penetrasi Macadam (Lapen)**, merupakan lapisan perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang terikat oleh aspal dengan cara dismprtokan diatasnya dipadatkan. Diatas lapen biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup. Tebal lapisan bervariasi dari 4 – 10 cm

- b. Lastbutag merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran antar agregat, asbuton dan bahan pelunak yang diaduk dihamparkan dan dipadatkan secara dingin . tebal tiap lapisan antara 3 – 5 cm.

2.4.2. Lapisan Pondasi Atas (base course)

Lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapis permukaan dinamakan lapis pondasi atas (base course). Fungsi lapisan pondasi atas antara lain :

- bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda yang menebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
- lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah
- bantalan terhadap lapisan permukaan.

Materil yang ada akan digunakan untuk lapis pondasi atas adalah materil yang cukup kuat. Untuk lapis pondasi atas tanpa bahan pengikat umumnya menggunakan materil dengan. Bahan – bahan alam seperti batu pecah, kerikil pecah, stabilitas tanah dengan semen dan kapur dapat di gunakan sebagai lapis pondasi atas :

Agregat bergradasi baik dapat dibagi atas”

- 1) Batu pecah kelas A
- 2) Batu pecah kelas B
- 3) Batu pecah kelas C

Batu kelas B lebih halus dari pada batu pecah kelas C. Kriteria dari masing –

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

masing jenis lapisan diatas dapat diperoleh pada spesifikasi yang diberikan. Sebagai contoh diberikan persyaratan gradasi lapisan pondasi atas kelas B, lapis pondasi kelas B terdiri dari campuran kerikil dan kerikil pecah atau batu pecah dengan berat jenis yang seragam, dengan pasir, lanau atau lempung.

2.4.3. Lapisan Pondasi Bawah (sub base course)

Lapisan perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar dinamakan lapis pondasi bawah (subbase). Lapis pondasi bawah ini berfungsi sebagai:

1. Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ketanah dasar,
2. Effesien penggunaan material. Material pondasi bawah relatif murah dibandingkan dengan lapisan perkerasan diatasnya.
3. Mengurangi tebal lapisan
4. Lapisan resap, agar air tanah tidak berkumpul dipondasi
5. Lapisan pertama , agar pekerjaan dapat berjalan lancar. Hal ini sehubungan dengan kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca atau lemahnya daya dukung tanah dasar menahan roda – roda alat berat.
6. Lapisan untuk mencegah partikel – partikel halus dari tanah dasar naik ke lapisan pondasi atas.

2.4.4 Lapis Tanah Dasar (subgrade)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Lapisan tanah setebal 50 – 100 diatas mana akan diletakkan lapisan bawah

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa izin penulisa atau penerbitnya.
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uma.ac.id)28/8/23

dipadatkan jika tanah aslinya baik, tanah yang didatangkan dari tempat lain dan dipadatkan atau distabilisasikan dengan kapur atau bahan lainnya. Pemadatan yang baik diperoleh jika dilakukan pada kadar air optimum dan dapat diusahakan kadar air tersebut konstan selama umur rencana. Hal ini dapat dicapai dengan perlengkapan drainase, yang memenuhi persyaratan.

2.5. Klasifikasi Aspal AC-WC (Agregat Concrete – Wearing Course)

Campuran Aspal Panas

Campuran beraspal panas AC – WC (Agregat Concrete – Wearing Course) adalah suatu kombinasi campuran antara agregat dan aspal lapisan paling atas dipermukaan jalan dan sebagai perkerasan yang bentuknya halus.. Dalam campuran beraspal, aspal berperan sebagai pengikat atau lempengan. Antara partikel-partikel agregat, dan agregat berperan sebagai tulangan. Berdasarkan fungsinya jenis aspal AC-WC, campuran aspal panas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Sebagai lapis perkerasan yang tahan terhadap cuaca, gaya geser, dan tekan roda. Serta memberikan lapisan kedap air yang dapat melindungi lapis dibawahnya dari rembesan air.
2. Sebagai lapis pondasi bawah.
3. Sebagai lapis pembentukan fondasi.
4. Sebagai lapis aspal AC-WC yang mempunyai kandungan agregat dengan aspal berbeda-beda sebagai lapis aus, maka kadar aspal yang dikandung haruslah cukup sehingga dapat memberikan lapis yang kedap air.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Berdasarkan metode pencampuran aspal AC-WC dapat dibedakan atas:

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

1. Aspal AC-WC dibentuk dalam metode ASSHTO yang bersumber kepada aspal institut.
2. Aspal durabilitas tinggi yang bersumber pada B_j 594 inggris dan dikembangkan oleh bina marga.

2.5.1 Stabilitas

Stabilitas lapisan perkerasan jalan adalah kemampuan lapisan perkerasan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk tetap. Seperti gelombang alur ataupun bleeding. Kebutuhan akan stabilitas setingkat dengan jumlah lalu lintas.

Kestabilan yang terlalu tinggi menyebabkan lapisan itu menjadi kaku dan cepat mengalami retak. Disamping itu, karena volume antar agregat kurang mengakibatkan kadar aspal yang dibutuhkan rendah Dengan demikian stabilitas yang tinggi dapat diperoleh dengan mengusahakan pengguna:

1. Agregat dengan gradasi yang rapat (dense graded).
2. Agregat dengan permukaan kasar.
3. Agregat dengan berbentuk kubus yang rendah.
4. Agraget dengan penetrasi rendah.
5. Aspal dalam jumlah yang mencukupi untuk ikatan antar butir.

Campuran harus memiliki ketahanan terhadap deformasi permanen yang disebabkan beban lalu lintas. Stabilitas suatu campuran dapat diperoleh dari adanya

2.5.2 Fleksibilitas

Campuran harus dapat menahan defleksi dan menahan tanpa timbul retak pada campuran tersebut. Yang diakibatkan oleh perubahan jangka panjang pada daya dukung tanah atau lapis fondasi. Fleksibel suatu campuran dapat diperoleh dengan cara meningkatkan kadar aspal dalam campuran menggunakan jenis aspal yang sesuai dengan berpenetrasi tinggi. Serta menggunakan agregat terbuka (open apded).

2.5.3 Tahanan Geser/ Kekesatan (Skid Resistance)

Tahanan geser adalah kekesatan yang diberikan oleh perkerasan sehingga kendaraan tidak mengalami selip baik diwaktu kering. Kekesatan dinyatakan dengan koefisien geser antar permukaan jalan dan kendaraan.

Tahanan geser tinggi:

- a) penggunaan kadar aspal yang tepat sehingga tidak terjadi bleeding.
- b) penggunaan agregat dengan permukaan kasar.
- c) penggunaan agregat berbentuk kubus.
- d) penggunaan agregat kasar yang cukup.

2.5.4 Ketahanan Kelelahan (Fatigue Resistance)

Ketahanan kelelahan adalah ketahanan dari lapis aspal AC-WC dalam menerima beban berulang tanpa terjadi kelelahan yang berupa alur (rutting) dan retak. Faktor yang mempengaruhi ketahanan terhadap kelelahan adalah:

- a) Rongga dalam campuran (voids in mixture), yang tinggi dan kadar aspal yang rendah akan mengakibatkan kelelahan yang lebih cepat.
- b) Kadar aspal yang rongga dalam campuran (voids in mixture) tidak dapat mengakibatkan lapis perkerasan menjadi fleksibel.

2.5.5 Ekonomis

Campuran harus direncanakan dengan menggunakan jenis dan kombinasi materil yang menghasilkan biaya termurah, tetapi memenuhi persyaratan stabilitas, fleksibilitas, dan work ability

2.6 Aspal

Aspal atau bitumen merupakan materil yang berwarna hitam kecoklat – coklatan yang bersifat viskoelastis sehingga akan melunak dan mencair bila mendapat cukup pemanasan sebaliknya. sifat viskoelastis inilah yang membuat aspal dapat menyelimuti dan menahan agregat tetap pada tempatnya selama proses produksi . pada dasarnya aspal terbuat dari suatu rantai hidrokarbon yang disebut bitumen, oleh sebab itu aspal sering disebut material berbituminous, umumnya aspal dihasilkan dari penyulingan minyak bumi, sehingga disebut aspal keras sebagai salah satu material konstruksi perkerasan lentur, aspal merupakan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

salah satu komponen kecil, umumnya hanya 4 – 10% berdasarkan berat atau 10 – 15% tetapi merupakan komponen relatif mahal,

aspal merupakan proses lanjutan dari residu hasil dari destilasi minyak bumi , bensin (gasolin), minyak tanah (kerosene), solar (minyak diesel), merupakan hasil destilasi pada temperatur yang berbeda – beda.

Jenis – jenis hotmix antara lain:

2.6.1 Latasir (Lapisan Tipis Aspal Pasir) HRSS Kelas A dan B

Campuran-campuran ini ditujukan untuk jalan dengan lalu lintas jalan ringan, khususnya daerah dimana agregat kasar tidak tersedia. Pemilihan kelas A atau kelas B tergantung pada gradasi pasir yang digunakan. Campuran latasir biasanya memerlukan penambahan filler agar memenuhi kebutuhan sifat-sifat yang disyaratkan. Campuran-campuran ini khususnya mempunyai ketahanan rutin yang rendah. Oleh sebab itu tidak boleh digunakan dengan lapisan yang tebal, pada jalan-jalan lalu lintas berat dan pada daerah tanjakan.

2.6.2 AC-WC (Asphalt Concrete – Wearing Course)

Lapisan aspal AC-WC yang direncanakan menurut spesifikasi ini setara dengan (Spesifikasi Bina Marga 12/PT/b/1983) dan digunakan untuk jalan-jalan dengan lalu lintas berat.tanjakan, pertemuan jalan dan daerah-daerah lainnya. Dimana permukaan menanggung beban roda yang berat. AC-WC yang umum dikenal ada 2 yaitu:

- a. AC Base (untuk lapisan fondasi)
- b. AC-BC (untuk lapisan fondasi)

2.6.3 Asphalt Treated Base (ATB)

Asphalt treated base (ATB) adalah khusus diformulasikan untuk meningkatkan keawetan dan ketahanan, kelelahan, penting diketahui bahwa setiap penyimpangan dari spesifikasi, khususnya pengurangan dalam kadar bitumen memungkinkan tidak berlakunya rancangan untuk lapisan perkerasan pada suatu proyek karena akan memerlukan pelapis yang tebal.

2.6.4 Spesifikasi Campuran

Sifat campuran sangat ditentukan dari gradasi agregat, BJ agregat aspal, kadar aspal dan kadar aspal efektif, VIM, VMA dan sifat bahan itu sendiri. Variasi dari hal tersebut diatas akan menghasilkan kualitas dan keseragaman campuran yang berbeda – beda. Untuk itu agar dapat memenuhi kualitas dan keseragaman jenis lapisan yang telah dipilih dalam perencanaan perlu dibuat spesifikasi campuran yang memenuhi yang menjadi dasar pelaksanaan proses pembuatan aspal hotmix di AMP . dengan spesifikasi tersebut maka akan diharapkan akan dapat sifat campuran yang memenuhi syarat teknis dan keawetan yang diharapkan. Adapun yang memenuhi syarat spesifikasi adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan tebal perkerasan yang dipengaruhi oleh metode perkerasan

UNIVERSITAS MEDAN AREA dinyatakan dalam nomor saringan

3. Kadar aspal yang umum yang dinyatakan dalam persen terhadap berat campuran secara rata-rata.
4. Komposisi dari campuran meliputi agregat dengan gradasi yang digunakan .
5. Sifat campuran yang diinginkan dinyatakan dalam nilai VIM, VMA.

2.6.5 Perencanaan Campuran

Perencanaan campuran diperlukan untuk mendapatkan resep campuran yang memenuhi campuran kinerja yang baik dari agregat yang tersedia.

Metode perencanaan yang umum dipergunakan di Indonesia adalah :

- a. Metode Bina Marga , bersumber dari BS 594 dan dikembangkan untuk kebutuhan di Indonesia oleh CQCMU (Central Quality Control dan Monitoring Unit), Bina Marga sehingga lebih dikenal dengan nama metode CQCMU.
- b. Metode ASSHTO, dalam perhitungan perencanaan aspal AC-WC terlebih dahulu kita menentukan persentase bahan pengikat (aspal). Ini ditentukan berdasarkan perkiraan yaitu berdasarkan dengan cara mencampur agregat dengan aspal yang kadarnya berbeda-beda. Secara luas, aspal AC-WC dipakai lapis perkerasan (terutama lapis permukaan), pada jalan dengan lalu lintas ringan sampai dengan berat dan dibawah segala macam cuaca.

2.6.6 Pemeriksaan Bahan

Data-data yang diperlukan untuk membuat campuran AC – WC (Asphalt
UNIVERSITAS MEDAN AREA

Metode perencananan (course) adalah sebagai berikut:

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

- a. Jenis Agregat
- b. Gradasi agregat
- c. Mutu Agregat
- d. Jenis Aspal Agregat
- e. Rencana tebal lapisan
- f. Pemerasan keausan
- g. Pemeriksaan berat jenis dan penverapan agregat
- h. pemeriksaan gradasi agregat
- i. pemeriksaan daktalitas
- i. Pemeriksaan berat jenis aspal
- k. Pemeriksaan penetrasi
- l. Pemeriksaan titik lembek

2.6.7 Komposisi Agregat

Sebelum melaksanakan perencanaan keseluruhan material terlebih dahulu merencanakan gabungan agregat yaitu pencampuran dari agregat yang halus dan kasar , dari jenis agregat, **CA (Coarse Agregat 12%)**, **MA (Medium Agregat 48%)**, **Abu Batu (FA 33%)**, (**Pasir 7%**), sehingga menjadi suatu campuran yang homogen dan mempunyai susunan butir yang kita harapkan atau sesuai standart

B. Cara Aktual perinsipnya:

1. Memahami batasan gradasi yang disyaratkan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2. Memasukan data spesifikasi gradasi pada kolom spesifikasi limit pada

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

lampiran Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

3. Hitung melalui tabel yang disesuaikan ,

B. Cara Diagonalnya Perinsipnya:

Mengetahui syarat gradasi yang diminta,

1. Dibuat gambar empat persegi panjang dengan ukuran 10 x 20 cm pada kertas milimeter,
2. Buat garis diagonal dari sisi kiri bawah ke sisi kanan atas.
3. Untuk sisi vertikal 10 cm adalah merupakan % lolos dari saringan,
4. Dengan melihat ideal spesifikasi, letakan tiap-tiap nilai yang diwujudkan berupa titik yang telah ditentukan,
5. Dari titik diagonal berikut ditarik garis vertikal untuk tempat menuliskan nomor nomor saringan,
5. Menggambarkan grafik % lolos saringan dari masing-masing batuan (agregat 1 dan agregat 2) untuk menentukan % jenis batuan 2, dapat dilihat dengan jarak antara grafik fraksi 2 terhadap garis tepi bawah dan jarak antara grafik 1 terhadap garis tepi atas yang mana merupakan suatu garis lurus,
7. Pada kedua jarak itu tariklah garis vertikal yang memotong garis diagonal pada suatu titik,
8. dari titik potong tersebut, tarik garis mendatar kekanan sampai memotong garis tepi, empat persegi panjang pada bagian sebelah kanan sehingga diperoleh titik yang merupakan titik % lolos agregat 2 yang diperlukan,
9. Garis potong dengan jarak yang sama antara jarak terhadap agregat 3 (harus sama dengan jarak antara agregat 1 dan 2),

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

10. Dari titik potong ini ditarik garis mendatar ke samping kanan, sehingga dimana titik diperoleh titik dimana didapatkan % lolos agregat 1,2 dan 3. Dengan demikian kita memperoleh ketiga agregat dalam bentuk persen.
11. Dari persentase ini, fraksi fraksi yang diperoleh dapat dihitung, apakah memenuhi spesifikasi atau tidak.

C. Cara analitis

perinsipnya:

1. Membuat tabel gradasi yang digunakan,
2. Menentukan campuran split, screen dan filler,
3. Campuran split dan screen dapat dihitung dengan rumus,
 - a.
$$X = \frac{F - S}{F - C} \times 100\%$$
 - b. Dimana:
 - c. X = % Agregat split yang diperlukan dalam campuran
 - d. F = % Berat agregat screen yang melewati nomor 8.
 - e. S = % Berat agregat screen yang diperlukan lewat no 8.
4. Lalu hitung jumlah butiran yang lewat no 200. Dengan melihat hasil % split dan screen, dari ideal spec. Lihat butiran yang lewat 200. Hitung kekurangan buir yang diperlukan lewat saringan no 200.
5. Kemudian didapat komposisi campuran.

1. % aspal terhadap agregat (a)

% aspal terhadap agregat = % Aspal x kadar campuran

2. aspal terhadap campuran (b)

$$= \frac{\% \text{aspal terhadap berat agregat}}{(\% \text{aspal terhadap agregat} - 100)} \times 100$$

3. berat contoh kering (c)

4. berat contoh dalam keadaan jenuh (g) (d)

5. berat contoh dalam air (g) (e)

6. isi contoh (ml) (f)

$$f = (d - e)$$

7. berat isi (g)

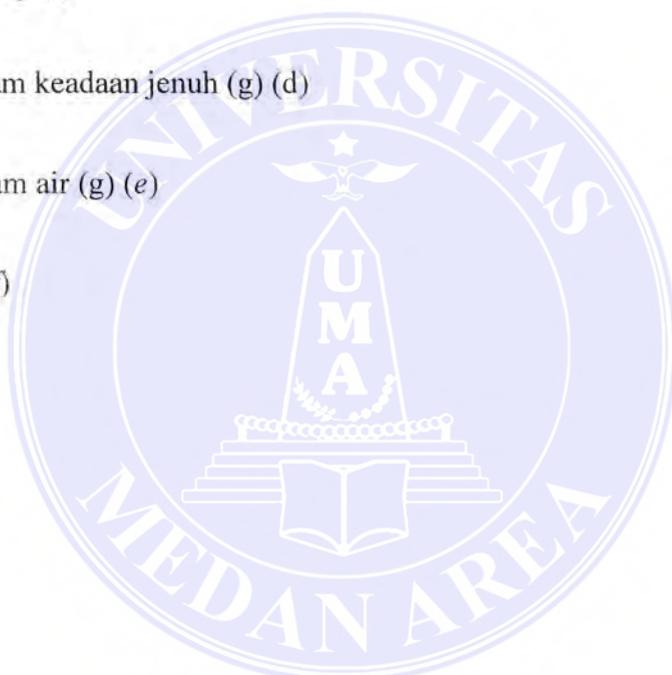
$$g = \frac{c}{f}$$

8. Bj maksimum campuran (teoritis) (h)

9. rongga di antara agregat (i)

$$VMA = \frac{100 - (100 - b) \times g}{Bj \text{ Eff Agregat}}$$

10. % rongga terhadap campuran (f)



11. % rongga terisi aspal (k)

$$VFB = 100 - \frac{l-f}{i}$$

12. pembacaan arloji stabilitas (l)

13. (stabilitas dengan kalibrasi alat) (m)

$$m = l \times \text{kalibrasi profil ring}$$

14. stabilitas (dengan kalibrasi benda uji) (n)

$$n = m \times \text{Kalibrasi benda uji}$$

15. kelelahan (o)

16. hasil bagi marshall (p)

$$p = \frac{n}{o}$$

Absorpsi aspal terhadap agregat

$$= 100 \times \frac{BjEfektif - BjBulk}{BjEfektif \times BjBulk} \times BjAspal$$

17. Kadar aspal efektif (q)

$$q = b - \frac{Abs.aspal(100 - b)}{100}$$

18. Marshall quotient

UNIVERSITAS MEDAN AREA

102 stabilitas (dengan kalibrasi benda uji)

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23



2.7.1 Test Marshall

Kinerja campuran aspal AC-WC dapat diperiksa dengan menggunakan alat pemeriksaa marshall. Pemeriksa ini dimaksudkan untuk menentukan ketahanan (stabilitas) terhadap kelelahan plastis (flow) dari campuran aspal dan agregat. Alat marshall merupakan alat tekan yang dilengkapi dengan proving ring (cincin penguji) yang berkapasitas 2500 kg. Proving ring dilengkapi dengan arloji pengukur yang berguna untuk mengatur stabilitas campuran. Disamping itu terdapat arloji kelelahan (flow meter) untuk mengukur kelelahan plastis (flow). Dari persiapan benda uji sampai pemeriksaan dengan alat marshall, diperoleh nilai stabilitas dan flow.

2.7.2 Alat dan Bahan

Alat pengujian keausan agregat dengan alat kalibrasi. mesin abrasi los angels yaitu mesin yang terdiri dari silinder baja tertutup pada kedua sisi dengan diameter 71 cm (28") dan panjang 50 cm (20"). Silindere in

2.7.3 Alat Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

1. panjang kawat berukuran 3,35 mm atau 2,36 mm (No. 6 atau No. 8) dengan kapasitas kira-kira 5 kg.
2. tempat air dengan kapasitas dan bentuk yang sesuai untuk pemeriksaan.
3. Timbangan dengan kapasitas 5 kg dan ketelitiannya 0,1 % pori berat contoh yang dihitung dan dilengkapi dengan alat penggantung keranjang.
4. Oven.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

5. Alat pemisah contoh

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



6. saringan No 4.

2.7.4 Alat Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

1. timbangan dengan kapasitas 1 kg atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram.
2. Piknometer dengan kapasitas 1000 ml.
3. kerucut terpancung (cone) diameter bagian atas ± 3 mm.
4. Batang penumbuk yang mempunyai bidang penumbuk rata, berat 340 ± 1 gram, diameter permukaan penumbuk 25 ± 3 mm.
5. Saringan No. 4.
6. Oven.
7. Talam.
8. Bejana tanpa air.

2.7.5 Alat Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar dan Halus

1. Timbangan dan rencana dengan ketelitian 0,2% dari berat sampel. Satu set saringan 75,0 mm (3"), 63 mm (2 1/2"), 50,0 mm (2"), 3,75 mm (1 1/2"), 25 mm (1,06"), 20 mm (3/4"), 12,5 mm (1/2"), 10 mm (3/8"), No 4, No 16, No 30, No 50, No 100, No 200.
2. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$.
3. Alat pemisah contoh.
4. Talam.
5. Kuas, sikat, sendok.

2.7.6 Alat Pengujian Daktilitas Aspal.

1. Cetakan kuningan.
2. Pelat alas cetakan.
3. Bak perendam.
4. Termometer.
5. Alat pemanasan.

2.7.7 Alat Pengujian Berat Jenis Aspal

1. Tempat perendaman.
2. Termometer.
3. Piknometer.
4. Air suling.
5. Bejana gelas.

2.7.8 Alat Pengujian Penetrasi Aspal

1. Alat penetrasi yang dapat menggerakkan pemegang jarum naik turun tanpa gesekan dan dapat mengukur penetrasi sampai 0,1 mm.
2. pemegang jarum secepat $(47,5 \pm 0,05)$ gr yang dapat dilepas dengan mudahan dari alat penetrasi untuk penerkaan.
3. Pemberat sebesar $(50 \pm 0,05)$ gr dan $(100 \pm 0,05)$ gr masing-masing dipergunakan untuk pengukur penetrasi dengan beban 100 gr dan 200 gr.
4. Jarum penetrasi.
5. Cawan contoh.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

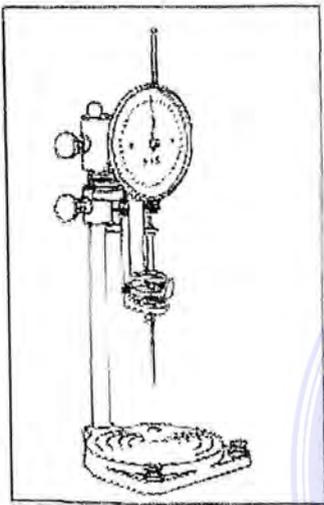
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

6. Water bath (tempat air untuk benda uji ditempatkan dibawah alat penetrasi).
7. Pengukur waktu.
8. Termometer

Alat pengujian ditujukan pada gambar



Gambar 2.6 alat pengujian penetrasi aspal

4.7.9 Alat Pengujian Titik Lembek

1. Dua buah cincin.
2. Pengarah bola.
3. Dua bola baja.
4. Alat pemanasan.
5. Bejana gelas.
6. Pisau kecil.
7. Termometer

2.7.9.1 Alat Pembuat Benda Uji dan Test Marshall

1. Cetakan benda uji logam yang berdiameter 10,16 cm dan tinggi 7,62 lengkap alat dengan pelat alat alas dan leher sambung.
2. Mesin penumbuk manual atau otomatis.
3. Penumbuk yang mempunyai permukaan tumbuk rata yang berbentuk silinder, dengan alat berat 4,536 kg dan tinggi jatuh bebas 45,7 cm.
4. Landasan pemadat terdiri dari kayu berukuran 30,48 x 30,48 x 2,54 cm dan dilapisi dengan plat baja berukuran 30,48 x 30,48 x 2,54 cm dan dijangkarkan pada lantai beton di keempat bagian sudutnya.
5. Alat pengukur benda uji.
6. Alat marshall (kalibrasi alat 3,88) lengkap dengan
7. Kepala penekan berbentuk lonjong.
8. Cincin penguji kapasitas 2500 kg dan atau 5000 kg. Dilengkapi dengan arloji tekan dengan ketelitian 0,0025 mm.hiooo7. Arloji pengukur kelelahan (flow) dengan ketelitian 0,25mm beserta dengan kelengkapannya.
9. Kompor untuk pemanasan agregat dan aspal.
10. Water bath.
11. Timbangan yang dilengkapi dengan penggantung benda uji berkapasitas 2 kg dengan ketelitian 0.1 gr timbangan dengan kapasitas 5 kg dengna ketelitian 0.1 gr.
12. Kualii,sendok,spatula dan kuas.

2.8 Bahan

a. Agregat

Agregat / batuan didefinisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan pejal (solid). ASTM (1974) mendefinisikan batuan sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat. Berupa massa berukuran besar maupun berupa fragmen-fragmen.

Agregat ataupun batuan merupakan komponen utama dari lapis perkerasan jalan yang mengandung 75-95% agregat berdasarkan persentase volume. Dengan demikian daya dukung, kekuatan dan mutu perkerasan jalan ditentukan juga dari sifat agregat hasil campuran agregat dengan material lain.

1). Kerikil $\frac{3}{4}$ " (CA)

Adapun dalam perencanaan ini menggunakan agregat kasar CA $\frac{3}{4}$ berat agregat kasar terdiri dari batu pecah dengan kerikil dengan persentase dari campuran keseluruhan dari materil yang tertahan pada saringan 2,36 mm.

2). Kerikil $\frac{1}{2}$ " (Medium)

Agregat ini merupakan agregat dengan persentase berat dari campuran keseluruhan dari materil yang tertahan pada saringan 3,36 mm tetapi tertahan pada saringan 75 micron.

3). Pasir

Dalam keadaan apapun, pasir alam yang kotor akan berdebu dan mengandung partikel lolos ayakan No. 200 lebih besar 8% dan atau mempunyai nilai ekivalen pasir kurang dari 50% campuran keduanya. Kekerasan butiran agregat mempengaruhi stabilitas. Yang tinggi. Agregat halus dan yang kasar dapat meningkatkan kekerasan campuran yang berarti menambah pula kekesatatan permukaan yang berakibat menambah keawetan campuran. Sedangkan untuk agregat halus yang kecil cenderung mempunyai permukaan halus sehingga memerlukan aspal yang banyak untuk penyelimutan.

4). Abu batu

Bahan pengisi terdiri dari abu batu yang halus memenuhi syarat yaitu bebas dari bahar yang tidak dikehendaki. Sebaiknya kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan dan bila diuji dengan pengayukan basah harus mengandung bahan mengandung bahan yang lolos saringan 75 micron tidak kurang dari 75%.

5. Bahan pengikat (aspal)

Aspal didefinisikan sebagai materil berwarna hitam atau coklat tua. Pada temperatur tuang berbentuk padat sampai pada agak padat. Jika dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu aspal dapat menjadi lunak atau cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal atau dapat masuk kedalam pori-pori yang ada pada penyemprotan/ penyiraman perkerasan atau peleburan. Jika temperatur mulai turun, aspal akan akan mengeras dan

mengikat agregat pada tempatnya atau sifat termoplastis. Sebagai salah satu

materil konstruksi perkerasan lentur. aspal merupakan salah satu komponen yang relatif kecil.

Aspal minyak yang digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan merupakan proses hasil residu dari destilasi minyak bumi. Sering disebut sebagai aspal semen. Aspal semen bersifat mengikat agregat pada campuran aspal dan memberikan lapisan kedap air, serta tahan terhadap pengaruh asam basa dan garam. Ini berarti jika dibuatkan lapisan dengan mempergunakan aspal sebagai bahan pengikat dengan bahan mutu yang baik dapat memberikan lapisan kedap air dan tahan terhadap pengaruh cuaca dan reaksi kimia yang lain. dan dilakukan langkah-langkah yang baik dalam proses pelaksanaan. Adapun jenis aspal yang digunakan dalam perencanaan ini adalah AC pen 60/70, yaitu dengan penetrasinya antara 60/70.

Ditinjau dari asal kejadiannya agregat /batuan dapat dibedakan atas batuan beku, batuan sedimen, batuan metamorf.

a. Batuan beku

Batuan yang berasal dari magma yang dingin dan membeku. Dibedakan atas batuan dan batuan beku dalam. Batuan beku luar dibentuk dari material yang keluar dari permukaan bumi disaat gunung berapi meletus. Akibat pengaruh cuaca mengalami pendinginan dan membeku. Umumnya berbutir halus seperti batu apung, andesit, basalt, obsidian. Batuan beku dalam dibentuk dari magma yang tidak dapat keluar dari permukaan bumi. Batuan beku jenis antara lain granit,

gabbro, diorit
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (Repository.uma.ac.id) 28/8/23

b. Batuan sedimen

Sedimen berasal dari campuran partikel dari campuran mineral, sisa-sisa hewan dan tanaman. Pada umumnya merupakan lapisan-lapisan kulit bumi hasil endapan di danau, laut. Berdasarkan cara pembentukannya batuan sedimen dibedakan atas:

- 1) Batuan sedimen yang dibentuk secara mekanik seperti konglomerat, breksi, batu pasir, batu lempung. Batuan banyak mengandung silika
- 2) Batuan sedimen yang dibentuk secara organis seperti batu gamping, batulava, opal
- 3) Batuan sedimen yang dibentuk dengan cara kimiawi seperti batu gamping, gips dan garam

c. Batuan Metamorf

Berasal dari batuan sedimen atau batuan beku yang mengalami proses perubahan bentuk akibat adanya perubahan bentuk akibat adanya perubahan tekanan dan temperatur pada kulit bumi.

Berdasarkan proses dan asal mula agregat, agregat dibagi atas dua jenis yaitu agregat alam dan buatan.

2.8.1 Agregat Alam

Agregat yang dapat dipergunakan sebagaimana bentuknya di alam atau sedikit pengolahannya, dinamakan agregat alam. Agregat ini terbentuk melalui proses erosi dan degradasi. Bentuk partikel dari agregat alam ditentukan dari proses pembentukannya. Dua bentuk agregat alam yang sering dipergunakan yaitu

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

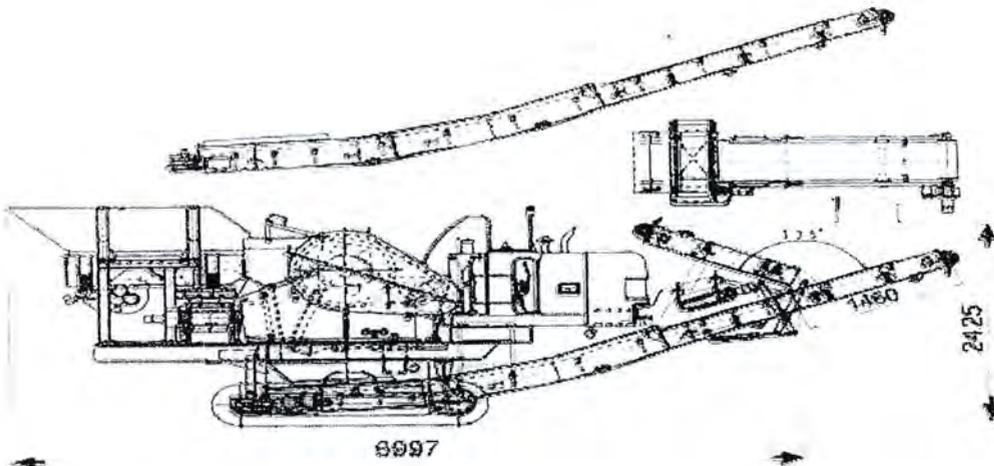
kerikil dan pasir. Kerikil adalah agregat dengan ukuran $> \frac{1}{4}$ inch (6.35mm), pasir adalah agregat dengan ukuran artikel $< \frac{1}{4}$ inch tetapi lebih besar dari 0,00075 mm (saringan no.200). Berdasarkan tempat asalnya agregat alam dapat dibedakan atas pitrun yaitu agregat yang diambil dari tempat terbuka didalam dan bankrupt yaitu agregat yang berasal dari sungai/endapan sungai.

2.8.2 Agregat Buatan

Agregat buatan adalah agregat yang memerlukan suatu proses terlebih dahulu untuk dapat dipergunakan. Agregat buatan dapat berasal dari batu gunung atau batu sungai. Agregat ini harus melalui proses pemecahan terlebih dahulu agar diperoleh:

- a) Bentuk partikel bersudut, diusahakan berbentuk kubus.
- b) Permukaan partikel kasar sehingga mempunyai gesekan yang bagus.
- c) Gradasi sesuai yang diinginkan.

Proses pemecahan agregat sebaiknya menggunakan mesin pemecah batu sehingga ukuran partikel yang dihasilkan dapat terkontrol, berarti gradasi yang diharapkan dapat dicapai sesuai dengan spesifikasi yang tepat.



Gambar 2.7 Mesin Pemecah Batu (Stone Crusher)

2.8.3 Agregat Kasar

agregat kasar adalah agregat yang tertahan saringan no. 8 (2,38mm), agregat kasar terdiri dari batu pecah yang bersih, kuat, awet dan bebas dari bahan lain yang mengganggu serta memenuhi persyaratan – persyaratan sebagai berikut:

1. Analisa saringan agregat kasar (SNI 03 – 1968- 1990)
2. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar: (SNI 03 – 1969 – 1990)
3. Keausan pada 500 putaran (SNI 03 – 2417 – 1990), Maksimal 40%
4. Indeks kepipihan / kelonjongan kebutiran tertahan saringan 9,5 mm atau 3/8”
9 (ASTM D – 4791), Maksimum 10%
5. Penyerapan air (SNI 03 – 1969 – 1990) Maksimum 3 kali

Agregat kasar cukup berperan penting dalam menentukan stabilitas campuran perkerasan. Pada umumnya dengan semakin bertambahnya kandungan agregat kasar maka semakin tinggi pula stabilitas dari perkerasan.

2.8.4 Agregat Halus

agregat halus adalah yang lolos saringan no 8 (2,38 mm). Agregat halus terdiri dari pasir alam atau pasir buatan atau pasir terak atau gabungan dari bahan-bahan tersebut. Agregat halus harus bersih, kering, kuat, dan bebas dari gumpalan **gumpalan lempung serta bahan – bahan** yang mengganggu serta terdiri dari butiran-butiran yang bersudut tajam dan mempunyai sudut tajam dan mempunyai permukaan kasar.

Pada umumnya agregat halus yang digunakan yaitu pasir sungai / alam atau pasir pantai yang banyak sekali terdapat di Indonesia. Penggunaan pasir sungai sudah **umum digunakan sedangkan pasir cadas** masih jarang. Pada penelitian ini **digunakan dua jenis agregat halus** yaitu pasir sungai dan pasir cadas. Di bawah ini diuraikan karakteristik agregat halus yang digunakan yaitu:

1. Analisa saringan agregat halus (SNI 03 – 1968-1990)
2. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus (SNI 03 – 1970 – 1990)
3. Penyerapan air (SNI 03 – 1996 – 1990) Maksimum 3%

2.8.5 Sifat Agregat

sifat dan kualitas agregat menentukan kemampuannya dalam dalam memikul **beban lalu lintas dan menyebarkan** kelapisan bawahnya. Sifat agregat menentukan kualitasnya sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu :

1. Kekuatan dan keawetan lapisan perkerasan dipengaruhi oleh:

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

a. Cerdasi

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

- b. Ukuran maksimum
- c. Kadar lempung
- d. Kekerasan dan ketahanan
- e. Bentuk butir tahan
- f. Tekstur permukaan

2. Kemampuan dilapisi dengan aspal dengan baik, dipengaruhi oleh:

- a. Porositas
 - b. Kemungkinan basah
 - c. Jenis agregat
3. Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang nyaman
- a. Tahan geser
 - b. Campuran yang memberikan kemudahan pelaksanaan gradasi

seluruh spesifikasi perkerasan mensyaratkan bahwa partikel agregat harus berada dalam rentang ukuran tertentu dan untuk masing – masing ukuran partikel harus **dalam ukuran proporsi tertentu**. Distribusi dari variasi ukuran butir agregat ini disebut gradasi agregat. Gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga dalam campuran dan menentukan workabilitas (sifat mudah dikerjakan) dan stabilitas campuran. Untuk menentukan apakah gradasi agregat memenuhi spesifikasi atau tidak.

Gradasi agregat dinyatakan dalam persentase berat masing – masing contoh yang lolos pada saringan yang tertentu. Persentase ini ditentukan dengan menimbang

agregat yang lolos atau tertahan pada masing – masing saringan.

Gradasi agregat dapat dibedakan atas :

a. Gradasi seragam (uniform graded) gradasi terbuka (open graded)

Adalah gradasi agregat dengan ukuran yang hampir sama. Gradasi seragam disebut juga gradasi terbuka (open graded) karena hanya mengandung sedikit agregat halus sehingga terdapat banyak rongga – rongga kosong antar agregat.

b. Gradasi rapat (dense graded)

Adalah gradasi agregat dimana terdapat butiran dari segi agregat kasar ~~sampai halus, sehingga sering juga~~ disebut gradasi menerus, atau gradasi baik (well graded). Suatu campuran dikatakan bergradasi sangat rapat bila persentase lolos dari saringan masing – masing memenuhi persamaan berikut:

$$P = 100 \left(\frac{d}{D} \right)^n \quad (6)$$

Dengan pengertian :

d = ukuran saringan yang ditinjau

D = ukuran agregat maksimum

$$n = 0,35 - 0,45$$

c. Gradasi senjang

Adalah gradasi agregat dimana ukuran agregat yang ada tidak lengkap atau ada fraksi agregat yang tidak ada atau jumlahnya sedikit sekali. Oleh sebab itu gradasi ini disebut juga gradasi senjang (gap graded).

UNIVERSITAS MEDAN AREA dapat ditentukan berdasarkan standart nasional

a) Bulk Spesifikasi Gravity (berat jenis bulk)

adalah berat jenis dimana volume yang diperhitungkan adalah seluruh volume pori yang ada volume (volume pori yang diresapi air dan volume pori yang tak dapat diresapi air).

$$\text{BULK SG} = \frac{WS}{(vp + vs)vw} - \frac{WS}{bj - ba}$$

b. berat jenis semu (Apparent specific gravity)

Jika volume diperhitungkan adalah volume partikel dan bagian yang dapat diresapi air , maka disebut berat jenis semu.

$$\text{Apprent SG} = \frac{Bk}{Bk - Ba} - \frac{Bj}{Bk - Ba}$$

Dimana : V_p = volume pori yang dapat diresapi air

V = Volume total dari agregat

V_i = volume pori yang tidak diresapi air

V_s = Volume partikel agregat

W_s = berat kering partikel agregat

W = berat volume air

B_j = berat dalam keadaan jenuh

B_a = berat agregat di dalam air

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

2.9 Marshall Density

Lapisan perkerasan dengan kepadatan yang tinggi akan sulit ditembus oleh air dan udara. Ini menyebabkan lapisan perkerasan akan semakin awet dan tahan lama. Campuran perkerasan yang cukup padat akan memberikan volume poro yang kecil dan perkerasan yang cukup kaku sehingga perkerasan akan mempunyai kekuatan yang cukup untuk menahan kekuatan beban lalu lintas.

2.9.1 Rongga udara

Rongga udara dalam campuran dapat dihitung dari berat jenis maksimum campuran dan berat jenis sampel padat dengan menggunakan rumus :

$$VIM = \frac{G_{mm} - G_{mb}}{G_{sm}} \times 100$$

Dimana :

VIM = Rongga udara dalam campuran

G_{mm} = berat jenis maksimum dari campuran

G_{mb} = berat jenis campuran yang telah dipadatkan

2.9.2 Rongga Udara Antar Agregat (VMA)

VMA menggambarkan ruangan yang tersedia untuk menampung volume efektif aspal (seluruh aspal kecuali yang diserap oleh agregat) dan volume rongga udara yang dibutuhkan untuk mengisi aspal yang keluar akibat tekanan air untuk mengisi aspal yang keluar akibat tekanan air atau beban lalu lintas.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

Dengan semakin bertambahnya nilai VMA dari campuran maka semakin besar pula ruangan yang tersedia untuk lapisan aspal. Semakin tebal lapisan aspal pada agregat maka daya tahan perkerasan akan semakin meningkat.

Nilai VMA ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$VMA = 100 - \frac{G_{mb} \times p_s}{G_{bs}}$$

Dimana :

VMA = Rongga udara antar agregat

G_{mm} = berat jenis maksimum dari campuran

G_{mb} = berat jenis campuran yang telah dipadatkan

2.9.3 Rongga Terisi Aspal (VFB)

VFB adalah merupakan persen (%) volume rongga didalam agregat yang terisi oleh aspal . untuk mendapatkan suatu campuran yang awet dan mempunyai tingkat oksidasi yang rendah maka pori diantara agregat halus terisi aspal yang cukup untuk membentuk lapisan aspal yang tebal :

Nilai VMB ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$VFB = \frac{100(vMA - vim)}{VMA}$$

Dimana :

VFB = Rongga Terisi Aspal

VIM = Rongga udara dalam campuran

VMA = Rongga udara antar agregat

2.9.4 Marshall Sisa

Merupakan beban maksimum yang dibutuhkan untuk menghasilkan keruntuhan dari sampel campuran perkerasan ketika diuji. Stabilitas merupakan salah satu cara faktor penentuan kadar aspal optimum campuran.

Angka stabilitas dapat dari hasil pembacaan arloji tekan dikalikan dengan hasil kalibrasi cicin penguji serta angka korelasi beban yang dapat dilihat.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorim PT. Karya Murni Perkasa Patumbak Deli Serdang, diawali dengan melakukan pengujian terhadap bahan-bahan penyusun yang akan di gunakan,yaitu agregat,aspal minyak.

3.2 Agregat

Agregat yang digunakan terdiri dari agregat kasar,pasir dan agregat halus,Agregat kasar dan agregat halus dan pasir diambil dari stonecrusher(pemecah batu) PT.Karya Murni Perkasa,Patumbak Deli Serdang.Pengujian agregat terdiri dari:

A. Pemeriksaan analisa saringan agregat halus dan agregat kasar mengacu pada (SNI 03-1968-1990)

Tabel dibawah ini adalah tabel analisa hasil penyaringan antara agregat kasar , sedang, sampai dengan agregat halus. Dengan nomor saringan dari yang terkecil sampai ke yang besar, maka kita bisa lihat data – data yang diperoleh dari hasil penyaringan dari tabel : 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5

| No.Saringan | Ukuran(mm) | % lolos saringan |
|-------------|------------|------------------|
| 1 | 25.40 | 100 |
| 3/4 | 19.00 | 100 |
| 1/2 | 12.70 | 70.49 |
| 3/8 | 9.50 | 92.54 |
| No.4 | 4.75 | 99.74 |
| No.8 | 2.36 | 0 |
| No.16 | 1.18 | 0 |
| No.30 | 0.60 | 0 |
| No.50 | 0.30 | 0 |
| No.100 | 0.15 | 0 |
| No.200 | 0.075 | 0 |

Tabel 3.1 Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar (CA)

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium , PT.Karya Murni Perkasa

| No.Saringan | Ukuran(mm) | % lolos saringan |
|-------------|------------|------------------|
| 1 | 24.40 | 100 |
| 3/4 | 19.00 | 100 |
| 1/2 | 12.70 | 100 |
| 3/8 | 9.50 | 9.06 |
| No.4 | 4.75 | 68.50 |
| No.8 | 2.36 | 97.32 |
| No.16 | 1.18 | 98.74 |
| No.30 | 0.60 | 98.90 |
| No.50 | 0.30 | 99.13 |
| No.100 | 0.15 | 99.21 |
| No.200 | 0.075 | 0 |

Tabel 3.2 Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Sedang (MA)

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karya Murni Perkasa

| No.Saringan | Ukuran(mm) | % lolos saringan |
|-------------|------------|------------------|
| 1 | 25.40 | 100 |
| 3/4 | 19.00 | 100 |
| 1/2 | 12.70 | 100 |
| 3/8 | 9.50 | 100 |
| No.4 | 4.75 | 1.30 |
| No.8 | 2.36 | 13.79 |
| No.16 | 1.18 | 35.83 |
| No.30 | 0.60 | 52.65 |
| No.50 | 0.30 | 65.17 |
| No.100 | 0.15 | 77.36 |
| No.200 | 0.075 | 84.30 |

Tabel 3.3 Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Abu batu (CR)

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karya Murni Perkasa

| No.Saringan | Ukuran(mm) | % lolos saringan |
|-------------|------------|------------------|
| 1 | 25.40 | 100 |
| 3/4 | 19.00 | 100 |
| 1/2 | 12.70 | 100 |
| 3/8 | 9.50 | 100 |
| No.4 | 4.75 | 0.77 |
| No.8 | 2.36 | 3.65 |
| No.16 | 1.18 | 24.25 |
| No.30 | 0.60 | 64.44 |
| No.50 | 0.30 | 89.60 |
| No.100 | 0.15 | 97.99 |
| No.200 | 0.075 | 98.72 |

Tabel 3.4 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir)

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karya Murni Perkasa

| No.Saringan | Kombinasi Agregat | | | | AVG (100%) | Spesifikasi % |
|-------------|-------------------|-------------|-------------|--------------|---------------|------------------|
| | CA (12%) | MA (48%) | FA (33%) | Sand (7%) | | |
| 1" | | | | | | |
| 3/4" | 12,00 | 33,00 | 48,00 | 7,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 3,60 | 33,00 | 48,00 | 7,00 | 91,60 | 90 - 100 |
| 3/8" | 0,85 | 27,63 | 48,00 | 7,00 | 83,48 | Maks.90 |
| # 4 | 0,03 | 10,13 | 45,70 | 6,93 | 62,80 | |
| #8 | 0,00 | 0,87 | 39,75 | 6,73 | 47,35 | 28 - 58 |
| #16 | 0,00 | 0,42 | 29,04 | 5,33 | 34,79 | |
| #30 | 0,00 | 0,36 | 20,84 | 2,52 | 23,72 | |
| #50 | 0,00 | 0,00 | 14,75 | 0,71 | 15,46 | |
| #100 | 0,00 | 0,00 | 8,86 | 0,14 | 9,00 | |
| #200 | 0,00 | 0,00 | 5,55 | 0,08 | 5,63 | 4 - 10 |

Tabel 3.5 Hasil Kombinasi Gradasi Agregat No.Saringan

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karya Murni perkasa,

| URAIAN | Sampel | | |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------|-------|
| | I | II | |
| A-Berat sample kering oven | 2158 | 1845 | Gr |
| B-Berat sample kering permukaan jenuh | 2182 | 1868 | Gr |
| C-Berat sample dalam air | 1364 | 1165 | Gr |
| Berat Jenis (Kering) | $\frac{A}{B - C}$ | 2.638 2.624 | gr/cc |
| | | 2.631 | |
| Berat Jenis (Kering permukaan jenuh) | $\frac{B}{B - C}$ | 2.667 2.657 | gr/cc |
| | | 2.662 | |
| Berat Jenis (Semu) | $\frac{A}{A - C}$ | 2.718 2.713 | gr/cc |
| | | 2.716 | |
| Penyerapan | $\frac{A}{B - C} \times 100$ | 1.112 1.247 | % |
| | | 1.179 | |

Tabel 3.6 Berat Jenis Dan Penyerapan "CA $\frac{3}{4}$ (Course Agregat

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karya Murni perkasa

| URAIAN | Sampel | | |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------|-------|
| | I | II | |
| A-Berat sample kering oven | 1370 | 1336 | Gr |
| B-Berat sample kering permukaan jenuh | 1394 | 1358 | Gr |
| C-Berat sample dalam air | 858 | 844 | Gr |
| Berat Jenis (Kering) | $\frac{A}{B - C}$ | 2.556 2.599 | gr/cc |
| | | 2.578 | |
| Berat Jenis (Kering permukaan jenuh) | $\frac{B}{B - C}$ | 2.601 2.642 | gr/cc |
| | | 2.621 | |
| Berat Jenis (Semu) | $\frac{A}{A - C}$ | 2.676 2.715 | gr/cc |
| | | 2.696 | |
| Penyerapan | $\frac{A}{B - C} \times 100$ | 1.752 1.647 | % |
| | | 1.699 | |

Tabel 3.7 Berat Jenis Dan Penyerapan " MA (Medium Agregat)

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karya Murni perkasa

| URAIAN | sampel | | |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------|-------|
| | I | II | |
| A-Berat sample kering oven | 481.6 | 480.4 | Gr |
| B-Berat sample kering permukaan jenuh | 654.8 | 657.9 | gr |
| C-Berat sample dalam air | 963.5 | 958.8 | gr |
| Berat Jenis (Kering) | $\frac{A}{B - C}$ | 2.518 2.413 | gr/cc |
| | | 2.465 | |
| Berat Jenis (Kering permukaan jenuh) | $\frac{B}{B - C}$ | 2.614 2.511 | gr/cc |
| | | 2.562 | |
| Berat Jenis (Semu) | $\frac{A}{A - C}$ | 2.785 2.676 | gr/cc |
| | | 2.731 | |
| Penyerapan | $\frac{A}{B - C} \times 100$ | 3.821 4.080 | % |
| | | 3.950 | |

Tabel 3.8 Berat Jenis dan Penyerapan "FA (Abu batu)

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karva Murni perkasa

| URAIAN | Sampel | | |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------|-------|
| | I | II | |
| A-Berat sample kering oven | 493.3 | 493.1 | gr |
| B-Berat sample kering permukaan jenuh | 655.1 | 654.4 | gr |
| C-Berat sample dalam air | 962.4 | 963.4 | gr |
| Berat Jenis (Kering) | $\frac{A}{B - C}$ | 2.560 2.582 | gr/cc |
| | | 2.571 | |
| Berat Jenis (Kering permukaan jenuh) | $\frac{B}{B - C}$ | 2.595 2.618 | gr/cc |
| | | 2.606 | |
| Berat Jenis (Semu) | $\frac{A}{A - C}$ | 2.652 2.678 | gr/cc |
| | | 2.665 | |
| Penyerapan | $\frac{A}{B - C} \times 100$ | 1.358 1.399 | % |
| | | 1.379 | |

Tabel 3.9 Berat jenis dan penyerapan " Sand (Pasir)

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karya Murni perkasa

3.3 ASPAL

Aspal yang digunakan terdiri dari aspal minyak. Aspal minyak diambil dari gudang PT. Karya Murni Perkasa, Patumbak, Deli Serdang

a. Aspal minyak

Aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal minyak Penetrasi 60/70 dan hasil pemeriksaan yang dilakukan sebagai berikut :

| NO | Karakteristik | Satuan | Hasil uji | | Spesifikasi | |
|----|----------------|--------|-----------|-----|-------------|------|
| | | | | Min | | Maks |
| 1 | Penetrasi 25 C | 1,0 mm | 74.50 | 60 | 79 | |
| 2 | Titik lembek | °C | 52.30 | 48 | 58 | |
| 3 | Titik nyala | °C | 294 | 200 | - | |
| 4 | Daktilitas | Cm | >130 | 100 | - | |
| 5 | Berat jenis | Gr/cc | 1.0237 | 1.0 | - | |

Tabel 3.10 Hasil Pemeriksaan Aspal Pen 60/70 (SNI 06-2546-1991)

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT Karya Murni perkasa

A. Pembuatan Benda Uji

1. Perencanaan campuran (Mix Design)

Proporsi campuran berdasarkan pada agregat kasar (CA), agregat sedang (MA), agregat halus (FA), pasir (Natural Sand) tabel 3.11. perhitungan berat agregat dan aspal penyusunan benda uji Berat benda uji 1200 gr.

| Kadar aspal perkiraan (%) | Berat asphalt (gr) | Berat total agregat (gr) | Berat masing-masing agregat (gr) | | | |
|---------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|----------|----------|------------|
| | | | CA (12%) | MA (48%) | FA (33%) | Pasir (7%) |
| 5.0 | 54.0 | 1140 | 136.8 | 376.2 | 547.2 | 79.8 |
| 5.5 | 60.0 | 1134 | 136.1 | 374.2 | 544.3 | 79.4 |
| 6.0 | 66.0 | 1128 | 135.4 | 372.2 | 541.4 | 79.0 |
| 6.5 | 72.0 | 1122 | 134.6 | 370.3 | 538.6 | 79.0 |
| 7.0 | 78.0 | 1116 | 133.2 | 368.4 | 535.2 | 77.8 |

Tabel 3.11. Hasil pemeriksaan analisa saringan

Sumber : Hasil pengujian di laboratorium PT.Karya Murni perkasa

2. Peralatan untuk pembuatan sampel

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan sampel adalah sebagai berikut:

1. Termometer berlapis baja 10° C(50F) sampai 205°C(401°F)
2. Timbangan kapasitas 5 kg dengan nilai akurasi sampai 1 gr, Timbangan kapasitas 2 kg dengan nilai akurasi 0,1 gr.
3. Pan yang terbuat dari metal dengan dasar rata yang dipergunakan untuk pemeriksaan agregat.
4. Cetakan yang terdiri dari pinggiran dasar dengan bentuk yang tertentu, mold berbentuk silinder cetakan ini mempunyai diameter bagian dalam 101,6 mm (4") dan tinggi kira – kira 75 mm (3").
5. Wajan yang terbuat dari aluminium , berbentuk bundar dengan kapasitas 5 liter, dipakai untuk mencampur agregat dan aspal.
6. Kompor hot plate dan oven digunakan untuk memanaskan agregat aspal, dan peralatan lain yang dibutuhkan.
7. Palu pemadat terdiri dari pemadat lapisan luar yan berbentuk datar dan bulat.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Dipadatkan dengan beban sebesar 5 kg (11 lb) konstruksinya sedemikian rupa untuk

Document Accepted 28/8/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mengutipkan sumber
Dapat memberikan tumbukan setinggi 457 mm (18 inchi).

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (Repository.uma.ac.id)28/8/23

8. Countainer kaleng atau poring pot untuk memanaskan aspal.
9. Rol besi untuk mengocok rongga – rongga sampel yang ada di mald supaya pemadatan tetap akurat . lebih kurang 25 kali , dari sebelah pinggir 15 kali, dan tengah 10 kali.
10. Extruder untuk mengeluarkan benda uji yang sudah padat dan dalam cetakan.
11. Sarung tangan dari bahan asbes yang digunakan untuk alas tangan untuk melindungi tangan dari peralatan yang panas,
12. Sendok pencampuran dan sekop untuk mengambil agregat.
13. Spatula yang terbuat dari stainless
14. Cat putih untuk menandai sampel percobaan
15. Alat uji coba marshall

3.4 Pembuatan Sampel

- a) Setiap bagian percobaan ditimbang dalam pan terpisah sebanyak campuran padat, beratnya kira – kira 1200 gr. Metode yang dianjurkan untuk menghitung berat bahan campuran umumnya dilakukan dengan terlebih dahulu menyiapkan bahan percobaan.
- b) Pan yang berisi aspal ditempatkan diatas hot plane dan dipanaskan sampai temperatur mencapai $\pm 165^{\circ}\text{C}$.
- c) Pan pencampuran diisi dengan agregat dan filler. Pada poin ini temperatur agregat dan aspal harus dalam batas temperatur pencampuran. Aspal tidak boleh berada dalam temperatur pencampuran lebih dari 1 jam sebelum dipergunakan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

d) Untuk mencampur agregat dan aspal, digunakan sekrap dengan cepat dan

seksama untuk menghasilkan campuran aspal yang seksama.

1. Dilarang mengutip dan menyalin sebagian atau seluruh karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 28/8/23

Access From (Repository.uma.ac.id)28/8/23

3.4.1 Pematatan Dan Pengujian

- a) Seluruh campuran ditempatkan dalam cetakan, rojok campuran dengan spatula 15 kali disekitar pinggir dan 10 kali dibagian dalam agar proses pematatan tidak ada rongga yang longgar sewaktu pematatan dilakukan dengan alat penumbuk.
- b) Temperatur campuran sebelum dipadatkan berada pada batas temperatur yang ditetapkan. Setelah dirojok, diletakan sepotong kertas saring atau filer dibagian atas campuran.
- c) Campuran kemudian ditumbuk sebanyak 75 kali dengan palu pemadat jatuh bebas setinggi 457 mm (18 inchi) sumbu palu pemadat dipegang sebisanya tegak lurus dengan dasar peralatan cetaka selama pematatan dilakukan, cetakan dibalikkan lalu ditumbuk lagi sebanyak 75 kali. Setelah diproses pematatan selesai cetakan bersama campuran padat dipindahkan dan dibiarkan dingin udara sampai tidak terjadi perubahan bentuk jika dikeluarkan dari cetakan. Bahan percobaan dikeluarkan dari cetakan dengan alat kompresor jack ekstruksi kemudian diletakkan pada bidang datar dan lembut, dibiarkan pada kira – kira 24 jam pada suhu ruang
- d) Seteleh itu dilakukan pembuatan sampel PRD, untuk pematatan mutlak banyak nya pukulan 400 pukulan atas bawah.

3.4.2 Metode Pengujian Sampel

Pengujian sample dilakukan sesuai dengan prosedur pengujian marshall

test pengujian sample terbagi atas 4 bagian yaitu:
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

a. **Mesin Uji Marshall**

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (Repository.uma.ac.id)28/8/23

Alat uji aspal dengan sumber tenaga listrik berkekuatan 220 volt. Dirancang untuk memberikan beban pada sample melalui semi circular testing head dengan kecepatan renggang konstan 51 mm (2 inchi) permenit. Alat ini dilengkapi dengan sebuah proving ring yang sudah dikalibrasikan untuk mengetahui besarnya beban uji yang diberikan , dalam hal ini menguji stabilitas Marshall sampel percobaan selain itu juga dilengkapi dengan suatu flow meter menentukan jumlah renggang pada maksimum pengujian.

b. Waterbath

Dalamnya minimal 150 mm (8 inchi) dan dilengkapi dengan pengontrol suhu 60°C. Water bath (bak perendaman) harus mempunyai suatu lubang semu di bawah atau dilengkapi dengan rak untuk meletakkan bahan percobaan \pm 50 mm diatas bagian rak.

c. Penentuan Bulk Specific Gravity

Pengujian dilakukan secepat mungkin setelah sampel percobaan yang telah dipadatkan mencapai suhu durasi. Pengujian dilakukan sesuai dengan SNI – 03 – 675- 2002 Metode pengujian berat jenis nyata campuran beraspal dipadatkan menggunakan benda uji kering permukaan jenuh.

Pengujian dilakukan dengan menimbang benda uji diudara (dalam keadaan kering udara) dan di dalam air. Perbedaan antara berat uji kering permukaan dengan berat uji dalam air adalah volume bulk specific gravity benda uji (cm) sedangkan bulk specific gravity sample merupakan perbandingan antar benda uji

UNIVERSITAS MEDAN AREA
~~udara dengan volume bulk benda uji (gr/cm³).~~

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)28/8/23

3.4.3 Pengujian Stabilitas Dan Flow

Setelah bulk specific gravity sample percobaan ditentukan, maka pengujian stabilitas dan flow dilakukan sebagai berikut:

- a) Sampel percobaan direndam dalam bak air pada suhu $60^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 30 – 40 menit
- b) Permukaan dalam testing head dibersihkan dengan baik. Suhu head harus dijaga dari 21°C - $37,8^{\circ}\text{C}$ dan digunakan baik air apabila perlu. Guide road dilumasi dengan minyak tipis sehingga bagian atas test head akan meluncur tanpa terjepit. Periksa indicator dial proving ring yang digunakan untuk mengukur beban yang diberikan apakah sudah tepat pada angka nol. Dan keadaan tanpa beban.
- c) Jika peralatan sudah siap, sample percobaan akan diangkat dari dalam water bath (bak perendaman) dan permukaannya dikeringkan dengan cara hati – hati dan kemudian sample – sample diletakkan pada bagian bawah tengah dari testing head. Posisi bagian atas testing head ditetapkan lalu diseluruhi bagian peralatan pembebanan dibuat ditengah – tengah flowmeter ditempatkan diatas guide road. Dan jarum penunjuk di nol kan.
- d) Alat pembebanan penguji sample percobaan dinyalakan pada kecepatan perubahan konstan yaitu sebesar 51 mm per menit, sampai terjadi failure ditentukan oleh bacaan maksimum yang dihasilkan jumlah total newton yang diperoleh sehingga mengakibatkan failure pada sample percobaan pada suhu 60°C . Dicatat sebagai mulai stabilitas marshall.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

e) Ketika pengujian stabilitas sedang dilakukan saat terjadinya failure bacaan angka yang ditunjukkan pada jarum flowmeter. Pembacaan bacaan nilai flow

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip Sebagian atau Seluruh Isi Dokumen ini tanpa menuliskan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

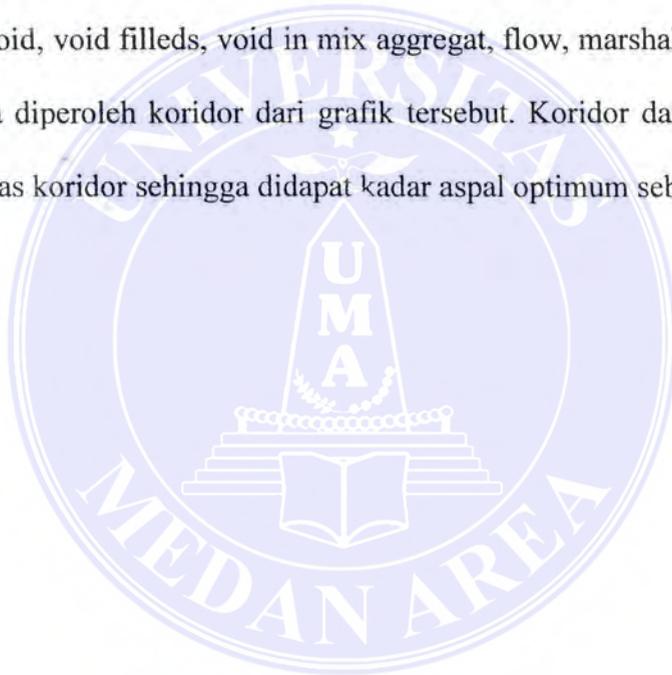
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)28/8/23

diperlihatkan dalam 0,25 mm. Keseluruhan prosedur baik pengujian stabilitas maupun flow yang dimulai dari pemindahan bahan percobaan dari water bath (bak perendam), harus diselesaikan dalam waktu 30 detik, hal ini dilakukan untuk menghindari turunya temperatur sample (60°C).

3.5 Penentuan Kadar Aspal Optimum

Kadar aspal optimum diperoleh dari grafik hubungan antara bulk density, stabilitas, air void, void filled, void in mix agregat, flow, marshall quotient, dan PRD, sehingga diperoleh koridor dari grafik tersebut. Koridor dan diambil nilai tengah dari batas koridor sehingga didapat kadar aspal optimum sebesar 5,43



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari data hasil pengujian Marshall terhadap campuran aspal AC-WC serta pencampuran beberapa jenis nilai kadar aspal yang berbeda – beda . maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah melakukan penelitian dilaboratorium PT. Karya Murni Perkasa, dari mulai mencari gradasi agregat, Proporsi agregat.SPGR, dan PRD. maka didapat lah kadar aspal optimum sebesar 5.43%
2. Penambahan aspal yang lebih dari nilai proporsi yang telah ditentukan mengakibatkan nilai stabilitas, bulk density dan hasil bagi marshall lebih kecil dari keadaan kadar aspal optimum, sedangkan rongga udara terhadap agregat, rongga udara terhadap campuran, rongga udara terisi aspal dan kelelahan lebih besar dari keadaan kadar aspal optimum besar 5.43%

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk lebih mendalami tentang campuran aspal perkerasan (AC-WC). Sehingga dapat menambah referensi untuk menyusun suatu campuran yang lebih bagus.
2. diperlukannya ketelitian pada saat pencampuran untuk minimalis terjadinya



3. karena keterbatasan kemampuan penulis sebaiknya untuk penelitian penggunaan campuran aspal perkerasan (AC – WC). Agar dapat dianalisa berat jenis dan stabilitasi campuran mungkin terjadi, sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dan tahan lama.



DAFTAR PUSTAKA

- Manual pekerjaan campuran beraspal panas” Buku 1 : petunjuk umum departemen pemukiman dan prasarana wilayah . Direktorat Jendral Prasarana Wilayah oleh : Ir. Nyoman Suaryono. Msc , DR. Djoko Widayat.Msc , Ir. Kurniaji Msc , Ir Tatang , A dachlan M. Eng. Sc.Ir Anwar Yakain Msc , Jakarta 2002.
- Manual pemeriksaan bahan jalan No 01/MN/BM/1976. Departemen Pekerja umum , jakarta
- Sukirman silvia “ perkerasan lentur jalan raya” Bandung Nova
- Standart Nasional indonesia pustran – Balitbang PU
- WWW. Kisaranteknik.com