

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan kabel, dan jalan lori (Undang-Undang No. 38, 2004). Konstruksi perkerasan jalan berdasarkan bahan pengikatnya terbagi menjadi perkerasan lentur, perkerasan kaku dan perkerasan komposit (Sukirman, 2018). Pada umumnya pembangunan jalan di Riau Kabupaten Rokan Hulu menggunakan konstruksi perkerasan jalan lentur. Perkerasan jalan lentur umumnya digunakan karena kelenturannya yang dapat menyebabkan kendaraan yang melintas di atasnya terasa nyaman. Perkerasan lentur memiliki beberapa komponen seperti: tanah dasar (*Sub grade*), lapis pondasi bawah (*Sub base course*), lapis pondasi (*Base course*), dan lapis permukaan (*Surface course*) (KPUPR, 2017). Lapis permukaan menggunakan lapisan aspal beton (*Laston*) dengan komponen yaitu: agregat kasar, agregat halus, filler, dan aspal keras Pen 60/70.

Kadar aspal pada perkerasan ini mempengaruhi kualitas dari campuran lapis aspal beton, Untuk mengetahui kadar aspal sesuai dengan perencanaan awal pada perkerasan AC-BC harus dilakukan terlebih dahulu ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses pemisahan dua campuran atau lebih bahan dengan cara menambahkan pelarut agar bahan tersebut dapat terurai (SNI 03-6894, 2002). Hasil kadar aspal yang didapatkan nantinya sesuai dengan acuan JMF (*Job Mix Formula*), *Job Mix Formula* adalah formula yang dipakai sebagai acuan data sekunder untuk pengujian pada sampel AC-BC, dan pengujian tersebut harus sesuai dan memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 (revisi 2) yang sudah ditentukan dengan toleransi perubahan kadar aspal yaitu $\pm 0,3\%$ dari berat total campuran.

Pengujian ekstraksi kadar aspal yang Penulis lakukan kali ini pada campuran AC-BC menggunakan pelarut pertamax dan pertalite, dengan tujuan

untuk menganalisis nilai kadar aspal hasil ekstraksi antara menggunakan larutan pertamax dan pertalite, serta hasil gradasi agregat. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini dianalisis hasil ekstraksi kadar aspal dengan campuran larutan pertamax dan pertalite.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, penulis dapat merumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana nilai kadar aspal hasil ekstraksi pada sampel *AC-BC* dengan menggunakan larutan Pertamax dan Pertalite, terhadap *Job Mix Formula*?
2. Bagaimana gradasi, hasil ekstraksi pada sampel *AC-BC* terhadap *Job Mix Formula*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas penulis mempunyai tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui nilai kadar aspal hasil ekstraksi pada sampel *AC-BC* dengan menggunakan larutan Pertamax dan Pertalite, terhadap *Job Mix Formula*.
2. Untuk mengetahui gradasi, hasil ekstraksi pada sampel *AC-BC* terhadap *Job Mix Formula*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari tujuan di atas penulis mempunyai Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menemukan nilai kadar aspal hasil ekstraksi pada sampel *AC-BC* dengan menggunakan larutan Pertamax dan Pertalite, terhadap *Job Mix Formula*., sehingga diharapkan menggunakan campuran larutan yang lebih efisien dalam melakukan ekstraksi kadar aspal.
2. Dapat menemukan gradasi, hasil ekstraksi pada sampel *AC-BC* terhadap *Job Mix Formula*.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian analisis ekstraksi kadar aspal antara campuran larutan pertamax dan pertalite adalah sebagai berikut :

1. sampel yang akan diuji adalah hasil mixing AMP (*Asphalt Mixing Plant*), bukan sampel hasil *Core Drill*
2. Pelaksanaan Pengujian ekstrasi kadar aspal menggunakan 2 (dua) jenis pengujian, yaitu :
 - a. Pengujian ekstrasi kadar aspal menggunakan campuran larutan Pertamak.
 - b. Pengujian ekstrasi kadar aspal menggunakan campuran larutan Pertalite.
3. Pelaksanaan pengujian terhadap AC-BC dibagi menjadi 10 sampel, I – V sampel untuk pengujian menggunakan campuran larutan Pertamak dan VI – X sampel lagi untuk pengujian menggunakan campuran larutan Pertalite.
4. Dilakukan pengujian gradasi hasil ekstraksi kadar aspal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis. Berikut 5 jurnal yang berkaitan dengan proposal saya

1. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi Dkk (2023) yang berjudul “Analisis Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Aspal Pada Campuran Aspal AC-BC Terhadap *Design Mix Formula*” kadar aspal merupakan salah satu faktor yang amat penting diperhatikan untuk mencapai umur maksimal suatu jalan, dalam pelaksanaan perkerasan jalan dapat terjadi penurunan kadar aspal yang akan mempengaruhi peningkatan kualitas jalan, metode pada penelitian ini dengan cara Ekstraksi, Ekstraksi adalah pemisahan campuran dua atau lebih bahan dengan cara menambahkan pelarut yang bisa melarutkan salah satu bahan yang ada dalam campuran tersebut, pengujian ini menggunakan alat Centrifuge Ekstractor pada empat benda uji yaitu benda uji yang berasal dari Asphalt Mixing Plant, campuran aspal yang berasal dari belakang mesin Asphalt Finisher, campuran aspal yang di ambil dari belakang Dump Truck dan hasil pemadatan yang di ambil menggunakan Core Drill dengan menggunakan pelarut pertalite. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui penurunan nilai kadar aspal pada campuran *Asphalt Concrete- Binder Course (AC-BC)* pada proyek Preservasi Jalan dengan cara melakukan pengujian ekstaksi aspal yang dapat digunakan sebagai Quality Control dan pemeriksaan campuran aspal di lapangan. Pengujian ekstaksi. Hasil

nilai kadar aspal mengacu pada Spesifikasi Umum Tahun 2018 Revisi 2 bahwa untuk pengujian ekstraksi harus menggunakan benda uji campuran beraspal yang masih berwujud gembur. Nilai kadar aspal pada campuran dengan batas toleransi $\pm 0,3\%$ dari berat total campuran. Setelah mendapatkan hasil pengujian kita bisa mengetahui apakah kadar aspal dilapangan sesuai dengan kadar aspal *Design Mix Formula* (DMF). (Wahyudi et al., 2023).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Sastri Dkk (2022) yang berjudul “Pengaruh Ekstraksi Kadar Aspal Dengan Larutan Pertamak Dan Peralite”. Pembangunan jalan di Kota Padang pada umumnya menggunakan konstruksi perkerasan lentur karena nilai kelenturannya dapat menyebabkan kendaraan yang melintas di atasnya terasa nyaman. Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan campuran aspal pada lapis permukaan dan bahan berbutir pada lapisan bawah. Pada perkerasan jalan telah ditentukan bahwa batas toleransi kadar aspal adalah $\pm 0,3\%$. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui ekstraksi kadar aspal dengan menggunakan larutan pertalite dan pertamax, perbedaan antara kedua larutan serta mengetahui pengaruh nilai oktan terhadap ekstraksi kadar aspal. Dalam penelitian menggunakan metode sentrifugal yang digunakan untuk analisis ekstraksi kadar aspal. Hasil penelitian ini diperoleh nilai rata-rata perbandingan ekstraksi kadar aspal antara larutan pertamax dan pertalite sebagai berikut: Kadar Aspal Pertamax(rata-rata) > Kadar Aspal Peralite(rata-rata) dengan nilai $6,1\% > 5,7\%$. Dimana nilai deviasi pertamax terhadap kadar aspal rencana sebesar $0,2\%$ dan memenuhi batas toleransi spesifikasi Bina Marga serta pertalite sebesar $0,6\%$ dan tidak memenuhi batas toleransi spesifikasi Bina Marga. Hasil analisis saringan setelah ekstraksi rata-rata sampel dinyatakan bahwa sampel aspal yang digunakan termasuk agregat halus dan nilai gradasi agregat yang diperoleh tidak memenuhi spesifikasi Bina Marga. Pada penelitian diperoleh rata-rata total penggunaan larutan pertamax dan pertalite sebesar 3,3 liter dengan rata-rata waktu pada larutan pertamax

41,7 menit dan larutan pertalite 48 menit. Perolehan hasil ekstraksi kadar aspal diperoleh bahwa larutan pertamax lebih akurat mendekati persyaratan batas toleransi kadar aspal yaitu $\pm 0,3\%$. (Sastri & Oktaviani, 2022).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Mochamad Iqbal Dkk (2019) yang berjudul “Analisis Jenis Pelarut Untuk Ekstraksi Aspal Pada Perkerasan AC-WC (*Asphalt Concrete–Wearing Course*)”. Berdasarkan spesifikasi umum 2010 revisi 3 (tiga) telah diisyaratkan bahwa toleransi kadar aspal adalah $\pm 0,3\%$ dari berat total campuran. Hal ini mengindikasikan bahwa kadar aspal sangat berpengaruh besar terhadap umur pelayanan lapis perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar aspal hasil ekstraksi terhadap jenis pelarut dan membandingkan kadar aspal hasil ekstraksi terhadap nilai oktan (*Research Octane Number*). Metode penelitian ini yaitu menggunakan metode sentrifugal ekstraktor dengan menganalisa pengaruh nilai oktan terhadap jenis pelarut solar, pertalite, pertamax turbo dan trichloroethylene. Hasil penelitian ini yaitu menunjukkan bahwa pertamax turbo sebagai pelarut dalam ekstraksi kadar aspal melarutkan aspal yang lebih banyak pada agregat quarry yang sama serta benda uji yang sama, karena lebih melarutkan aspal dibanding pelarut Solar dan Pertalite. Dimana diperoleh deviasi terhadap Solar-0,813%, dan terhadap Pertalite-0,118% untuk sample kadar aspal optimum dengan lima kali pencucian. Sedangkan untuk nilai kadar aspal yang tidak optimum diperoleh deviasi terhadap Solar sebesar-0,318%, dan terhadap Pertalite sebesar-0,115% dengan lima kali proses pencucian. (Mochamad Iqbal, Akhmadali, Slamet Widodo, 2019).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Lydia Dkk (2017) yang berjudul “Perbandingan Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Dengan Campuran Pertamax” Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal sebagai lapis permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan di bawahnya. Pada pekerjaan perkerasan

lentur, kadar aspal pada AMP dan setelah penghamparan mengalami perubahan. Perubahan kadar aspal tersebut harus memenuhi batas toleransi berdasarkan spesifikasi Bina Marga 2010 Divisi 6 revisi 3. Untuk mengetahui perubahan kadar aspal maka dilakukan ekstraksi. Untuk melakukan ekstraksi diperlukan bahan pelarut untuk dapat melarutkan aspal yang tercampur pada agregat. Pertamax merupakan bahan pelarut yang memiliki nilai oktan 92, berwarna biru dan tidak menghasilkan residu dari proses pembakaran. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar aspal hasil ekstraksi pada AMP (Asphalt Mixing Plant), saat penghamparan (dibelakang asphalt finisher) dan setelah pemadatan lapangan (hasil core). Aspal yang dipergunakan pada penelitian ini diambil dari lokasi penghamparan dan pemadatan aspal yang terletak di Pidie Jaya yaitu pada jalan lintas Provinsi Banda Aceh – Medan KM 154 + 000. Sampel diuji dalam laboratorium. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh perbandingan kadar aspal hasil ekstraksi sebagai berikut : KA AMP(rata-rata) > KA Finisher(rata-rata) > KA Core Drill(rata-rata) dengan nilai 6,06 % > 5,93 % > 5,83 %. Deviasi kadar aspal rata-rata setelah ekstraksi dari AMP, Asphalt finisher dan Core Drill sebesar 0,06% dan masih dibawah batas toleransi spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3. (Lydia et al., 2017).

5. Penelitian yang dilakukan oleh Jusi Dkk (2013) yang berjudul “Analisa Kadar Aspal Terhadap Hasil Core Drill Pada Pekerjaan Lapis Permukaan *Asphalt Concrete Wearingcourse (AC-WC)*” Lapisan permukaan dari konstruksi jalan memiliki komposisi dan aturan-aturan yang telah ditetapkan. Bahan yang digunakan merupakan campuran antara batuan (agregat) dengan aspal. Jenis campuran yang biasa digunakan antara lain campuran *Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)*. Pada Berdasarkan volume kebutuhan campuran aspal di lapangan harus melalui proses ekstraksi (*extraction*), yaitu pemisahan bagian yang terlarut dengan bagian yang tidak terlarut. Dilakukan penelitian untuk menentukan kepadatan relatif di lapangan dengan cara membandingkan kepadatan lapangan terhadap kepadatan laboratorium serta menganalisa kadar aspal dalam

campuran perkerasan dengan metode ekstraksi. Berdasarkan hasil penelitian didapat kepadatan lapangan relatif rata-rata adalah 99,37% dan memenuhi syarat yang ditetapkan AASTHO T-166 untuk asphalt concrete minimum 98,0%. Kadar aspal rata-rata dalam campuran metode ekstraksi adalah 6,26% dan 6,30%. Masih dalam batas toleransi campuran yang ditetapkan dalam spesifikasi teknik terhadap Job Mix Formula yang menyarankan kadar aspal 6,10%. (Jusi & Yasri, 2013).

2.2 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian diperlukan sebagai bukti agar tidak adanya plagiat antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan. Dari segi keaslian penelitian sebelumnya yang dijadikan perbandingan pada penelitian antara lain :

1. Bahan yang akan diuji adalah *AC-BC (Ashphalt Concrete – Binder Course)*.
2. Jumlah 10 sampel *AC-BC (Ashphalt Concrete – Binder Course)* dengan berat contoh masing – masing 1100 gr.
3. 1 sampel uji di tetapkan proses pengujian ekstraksi dengan waktu 15 menit dan menggunakan larutan sebanyak 1,5 liter
4. Pengujian ekstraksi menggunakan SNI (03-6894-2002)

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Perkerasan Jalan

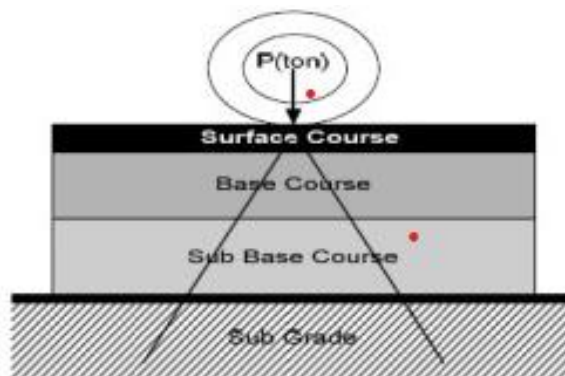
Perkerasan jalan merupakan suatu komponen yang sangat krusial dalam memenuhi kelancaran pergerakan lalu lintas. Perkerasan jalan yang digunakan pada saat sekarang ini umumnya terdiri atas tiga jenis, yaitu perkerasan lentur, perkerasan kaku, dan perkerasan komposit. Agregat yang dipakai berupa batu pecah, batu belah atau batu kali dengan bahan pengikat berupa aspal, semen atau tanah liat. Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas tiga macam, yaitu:

1. Perkerasan lentur (*flexible pavement*)
2. Perkerasan kaku (*rigid pavement*)
3. Perkerasan komposit (*composite pavement*)

3.2 Lapisan Aspal Beton (*Laston*)

Laston atau lapis aspal beton adalah suatu lapisan di konstruksi jalan raya, yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihampar serta dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Material agregatnya terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, dan filler yang bergradasi baik yang dicampur dengan *penetration grade* aspal. Kekuatan yang didapat terutama berasal dari sifat mengunci (*interlocking*) agregat dan juga sedikit dari mortar pasir, *filler*, dan aspal. Laston dikenal pula dengan nama AC (*Asphalt Concrete*). Berdasarkan fungsinya Laston dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Laston sebagai lapisan aus, dikenal dengan nama AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Course*).
- b) Laston sebagai lapisan antara, dikenal dengan nama AC-BC (*Asphalt Concrete-Binder Course*).
- c) Laston sebagai lapisan pondasi, dikenal dengan nama AC-Base (*Asphalt Concrete-Base*).



Gambar 3.1 Susunan konstruksi perkerasan jalan

Berdasarkan Gambar 3.1 maka lapisan yang paling berat mendapatkan beban adalah lapisan *surface course* yang kemudian didistribusikan ke lapisan dibawahnya.

Lapis Aspal Beton (*Laston*) yang selanjutnya harus di periksa dengan benda uji “inti” (*Core*) perkerasan yang diambil oleh penyedia jasa sesuai petunjuk pengawas pekerjaan, dengan tujuan untuk mengecek tebal nominal yang dihasilkan. Berikut tebal minimum campuran beraspal :

Tabel 3.1 Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal

Jenis Campuran		Simbol ⁽¹⁾	Tebal Nominal Minimum (cm)
<i>Stone Matrix Asphalt</i> Tipis		SMA – Tipis	3,0
<i>Stone Matrix Asphalt</i> Halus		SMA – Halus	4,0
<i>Stone Matrix Asphalt</i> Kasar		SMA – Kasar	5,0
Lataston	Lapis Aus	HRS – WC	3,0
	Lapis Fondasi	HRS – Base	3,5
Laston	Lapis Aus	AC – WC	4,0
	Lapis Antara	AC – BC	6,0
	Lapis Fondasi	AC – Base	7,5

Sumber Spesifikasi umum Bina Marga 2018 (Revisi 2)

3.3 Campuran Aspal Panas

kombinasi pencampuran antar agregat bergradasi rapat yang berisi agregat kasar, halus, dan *filler* sebagai komposisi utama kemudian ditambahkan aspal sebagai bahan pengikat. Kemampuan campuran beraspal dalam memperoleh daya dukung ditentukan dari friksi dan kohesi bahan-bahan yang digunakan dalam campuran beraspal tersebut. Friksi agregat diperoleh dari gaya gesek antara butiran dan gradasi serta kekuatan agregat itu sendiri. Jika suatu agregat memiliki sifat fisik yang kuat dan gradasi antar butir agregat semakin rapat, maka dengan sendirinya akan memiliki friksi yang baik. Sedangkan untuk kohesi sendiri diperoleh dari sifat-sifat aspal yang digunakan. Oleh sebab itu kinerja campuran beraspal sangat dipengaruhi oleh agregat dan aspal yang digunakan (Bina Marga, 2002). Berikut material penyusun campuran aspal terdiri dari beberapa komponen antara lain :

1. Agregat

Agregat didefinisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan padat. ASTM mendefinisikan agregat sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat, berupa massa berukuran besar ataupun berupa fragmen-fragmen. Agregat merupakan komponen utama dari struktur perkerasan jalan, yaitu 90-95% agregat berdasarkan persentase berat, atau 75-85% agregat berdasarkan persentase volume. Secara umum agregat yang digunakan dalam campuran beraspal dibagi atas dua (2) fraksi yaitu agregat kasar dan agregat halus.

2. Bahan Pengisi (*Filler*)

Bahan Pengisi (*filler*) berfungsi sebagai pengisi rongga udara pada material sehingga memperkaku lapisan aspal. Mineral pengisi (*filler*) yaitu material yang lolos saringan No.200 (0,075 mm).

3. Aspal

Aspal atau bitumen merupakan material yang berwarna hitam kecoklatan yang bersifat viskoelastis sehingga akan melunak dan mencair

bila mendapat cukup pemanasan dan sebaliknya (Silvia Sukarman, 2003). Fungsi aspal adalah sebagai bahan pengikat aspal dan agregat atau antara aspal itu sendiri, juga sebagai pengisi rongga pada agregat.

Jenis-jenis aspal buatan hasil penyulingan minyak bumi terdiri dari :

- a) Aspal Keras merupakan aspal hasil destilasi yang bersifat *viskoelastis* sehingga akan melunak dan mencair bila mendapat cukup pemanasan dan sebaliknya.
- b) Aspal cair adalah aspal berbentuk cair pada temperatur ruang. Aspal cair merupakan campuran aspal keras dengan bahan pengencer dari hasil penyulingan minyak bumi seperti minyak tanah, bensin, atau solar. Aspal cair digunakan untuk keperluan lapis resap pengikat (*prime coat*).
- c) Aspal emulsi adalah campuran aspal dengan air dan bahan pengemulsi yang dilaksanakan di pabrik pencampuran. Aspal ini berbentuk lebih cair dibandingkan dengan aspal cair.

3.4 Laston AC-BC (*Ashphalt Concrete – Binder Course*)

Laston *AC-BC (Ashphalt Concrete – Binder Course)* merupakan campuran hotmix yang terdiri dari, agregat kasar, agregat halus, dan filler. *AC-BC* digunakan sebagai lapisan perkerasan antara lapisan aus *AC – WC (Ashphalt Concrete – Wearing Course)* dan lapisan pondasi (*base course*). Yang berfungsi sebagai lapisan pengikat yang menyalurkan beban dari lapisan aus ke lapisan pondasi. *AC-BC* juga berfungsi sebagai lapisan kedap air yang mencegah infiltrasi air ke lapisan pondasi. Lapisan binder course juga merupakan bagian penting dari struktur jalan yang bertugas untuk menahan beban lalu lintas. Serta, memberikan dukungan kepada lapisan permukaan jalan. Dengan menggunakan campuran *AC-BC*, lapisan binder course dapat memiliki kekuatan yang lebih tinggi serta ketahanan terhadap keausan dan kerusakan. Di mana hal ini biasanya disebabkan oleh faktor-faktor seperti beban lalu lintas, cuaca, dan penggunaan jangka panjang.

Penggunaan *AC-BC (Ashphalt Concrete – Binder Course)* dalam pembangunan jalan dapat membawa manfaat yang signifikan bagi

masyarakat, pemerintah, dan industri konstruksi secara keseluruhan. Dengan jalan yang kokoh dan tahan lama hingga bertahun-tahun, mobilitas dan konektivitas antar wilayah dapat ditingkatkan. Sementara, pengeluaran untuk perawatan jalan dapat diminimalkan. Sebagai teknologi yang terus berkembang, Aspal AC-BC memiliki potensi besar untuk menjadi standar dalam pembangunan jalan di masa depan. Adapun sifat-sifat campuran laston disyaratkan dalam tabel 3.2 dibawah berikut :

Tabel 3.2 Kententuan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC)

Sifat Sifat Campuran		Laston		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Fondasi
Jumlah Tumbukan Perbidang		75		112 ⁽³⁾
Rasio Partikel Lolos Ayakan 0,075 mm Dengan Kadar Aspal Efektif	Min	0,6		
	Maks	1,6		
Rongga Dalam Campuran (%) ⁽⁴⁾	Min	3,0		
	Maks	5,0		
Rongga Dalam Agregat (VMA) (%)	Min	15	14	13
Rongga Terisi Aspal (%)	Min	65	65	65
Stabilitas marshall (kg)	Min	800		1800 ⁽³⁾
Pelelehan (mm)	Min	2		3
	Maks	4		6 ⁽³⁾
Stabilitas Marshall Sisa (%) Setelah Perendaman Selama 24 Jam, 60 °C ⁽⁵⁾	Min	90		

Sumber : Spesifikasi umum Bina Marga 2018 (Revisi 2)

3.5 Metode Ekstraksi

Metode Ekstraksi adalah proses pemisahan campuran dua atau lebih bahan dengan cara menambahkan pelarut yang dapat melarutkan salah satu bahan yang ada dalam campuran tersebut (RSNI M-05-2004). Ekstraksi campuran beraspal sangat diperlukan untuk mendapatkan kembali komposisi bahan sesuai perencanaan demi menjaga kualitas campuran beraspal. Dari pengujian ekstraksi didapat agregat yang sudah dipisahkan dari aspal, untuk mengetahui jumlah kadar aspal pada suatu campuran dengan agregat maka di perlukan larutan yang bersifat mudah menguap. Benda yang telah di saring

dengan pelarut yang di gunakan akan dibagi menjadi dua (residu) yang tertahan dan yang lolos kertas saring akan berubah warna menyeruoi warna pelarut yang di gunakan.

Salah satu metode yang telah di kembangkan untuk menguji kandungan kadar aspal dalam campuran (*Mix Design*) adalah dengan menggunakan metode ekstraksi. Pengujian ekstraksi menunjukan bahwa gradasi agregat berubah menjadi lebih halus dari gradasi semula, perubahan gradasi agregat diakibatkan oleh kehancuran beberapa yang partikel tidak terlapis aspal, hal ini mengakibatkan penurunan stabilitas dan indeks perendaman serta memasukan kelelahan sehingga menurunkan *marshall Qoutlent* dari benda uji *Marshall Immersion*.

Dari hasil pengujian kadar aspal yang didapat pada sampel uji AC – BC harus mendekati Kadar Aspal Optimum (KAO) pada JMF (*Job Mix Formula*), JMF adalah formula yang dipakai sebagai acuan data sekunder untuk pengujian pada sampel AC-BC, formula tersebut harus sesuai dan memenuhi spesifikasi toleransi pada spesifikasi umum Bina Marga 2018 (Revisi 2).

Tabel 3.3 Toleransi Pengujian Kadar Aspal.

Pengujian	Toleransi
Kadar Aspal	±0,3% Berat Total Campuran

Sumber Spesifikasi umum Bina Marga 2018 (Revisi 2)

Rumus untuk menentukan kadar aspal hasil ekstraksi dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$H = (A - (E + D)) / A \times 100 \% \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan :

H = kadar aspal sampel (%)

A = Berat Sampel sebelum ekstraksi (gram)

D = Berat masa dari kertas filter (gram)

E = Berat sampel setelah ekstraksi (gram)

Untuk mempermudah proses perhitungan menentukan kadar aspal hasil ekstraksi dan juga untuk mempermudah proses berlangsung nya penelitian maka penulis meringkas dalam Tabel 3.4 di bawah berikut berikut :

Tabel 3.4 From Perhitungan Uji Kadar Aspal Metode Ekstraksi.

Larutan Pertamak / Pertalite		Satuan	Rumus	Sampel Uji				
				I	II	III	IV	V
A	Berat Contoh Sampel	Gr						
B	Berat Filter Sebelum Test	Gr						
C	Berat Filter Sesudah Test	Gr						
D	Berat Abu	Gr	$C - B$					
E	Berat Agregat	Gr						
F	Berat Total Agregat	Gr	$D + E$					
G	Berat Hilang	Gr	$A - F$					
H	Aspal Terhadap Agregat	%	$G/F \times 100$					
I	Aspal Terhadap Sampel	%	$G/A \times 100$					
J	Rata-Rata	%	$\text{jmlh } i/5$					
k	Kadar Aspal Optimum (KAO)	%		5,20				
L	Toleransi Spek	%		$\pm 0,3$				
M	Devisi	%	$K - J$					
N	Proses Ekstraksi	Menit		15				
O	Jumlah Pelarut	Liter		1,5				

Sumber : Penelitian Test

Ada 4 faktor penting yang secara dominan mempengaruhi laju ekstraksi yaitu sebagai berikut:

1. Ukuran Agregat

Menurut Silvia Sukarman (2003), agregat merupakan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk mineral padat berupa ukuran besar maupun kecil atau

fragmen. Kualitas perkerasan jalan ditentukan juga dari sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain. Material agregat yang digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan berfungsi untuk menahan beban lalu lintas. Agregat terbagi menjadi 2 bagian yaitu agregat kasar dan agregat halus, fraksi agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan No. 4 (4,75 mm) yang dilakukan secara kering dan harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya, agregat halus dari sumber bahan manapun, harus terdiri dari pasir atau hasil pengayakan batu pecah dan terdiri dari bahan yang lolos ayakan No. 4 (4,75 mm)..

Semangkin kecil ukuran agregat akan semangkin mudah mengekstraksinya, selain itu hendaknya ukuran agregat tidak memiliki perbedaan yang jauh satu sama lain, sehingga setiap agregat akan menghabiskan waktu ekstraksi yang sama.

2. Jenis Campuran Pelarut

Pelarut harus mempunyai selektivitas tinggi, artinya kelarutan zat yang ingin dipisahkan dalam pelarut harus besar, untuk mengetahui jumlah kadar aspal pada suatu campuran dengan agregat maka diperlukan larutan yang bersifat mudah menguap. Pelarut yang bisa digunakan dalam proses ekstraksi antara lain Bensin atau bahan bakar kendaraan sejenisnya, Spiritus, Minyak Tanah, dan lain sebagainya. Proses ekstraksi yang penulis lakukan menggunakan Pertamax dan Peralite sebagai pelarutnya dengan metode pengujian (SNI-03-6894-2002) pada alat centrifuge extractor, penggunaan dua jenis cairan pelarut bertujuan untuk menganalisis reaksi pelarut dalam pengujian kadar aspal terhadap diantara kedua pelarut tersebut.

3. Temperatur

Aspal adalah material termoplastik yang akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur/suhu berkurang dan akan lunak atau lebih cair jika temperatur bertambah, sehingga suhu merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan aspal. Dalam banyak kasus kelarutan material yang diekstraksi akan meningkat dengan naiknya

temperature, sehingga laju ekstraksi semakin besar. Koefisien difusi diharapkan meningkat dengan naiknya temperature untuk memberikan laju ekstraksi yang lebih tinggi.

4. Agitasi

Secara luas agitasi dikenal sebagai proses pengadukan untuk mencampur bahan. Agitasi akan memperbesar transfer material dari permukaan padatan ke larutan, selain itu agitasi dapat mencegah terjadinya sedimentasi.

3.6 Gradasi Agregat

Gradasi ialah susunan butir agregat yang sesuai dengan ukurannya. Ukuran butir agregat bisa diperoleh melalui pemeriksaan analisa saringan. dari melakukan pengujian analisa saringan, bisa diperoleh ukuran butir agregat. Dengan mengetahui persentase lolos atau persentase tertahan dapat menyatakan gradasi agregat yang dihitung berdasarkan berat agregat. Gradasi agregat dapat dibedakan atas :

1. Gradasi Seragam (*Uniform Grade*)

Gradasi seragam (*Uniform graded*) adalah agregat dengan ukuran yang hampir sama/sejenis atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat. Agregat dengan gradasi seragam akan menghasilkan lapisan perkerasan dengan sifat permeabilitas tinggi, stabilitas kurang dan berat volume kecil.

2. Gradasi Senjang (*Gap Graded*)

Gradasi senjang (*gap graded*), merupakan campuran yang tidak memenuhi dua kategori di atas. Agregat dengan gradasi buruk umumnya merupakan campuran dengan satu kata fraksi hilang atau satu fraksi sedikit.

3. Gradasi Agregat Gabungan

Gradasi agregat gabungan untuk campuran beraspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat dan bahan pengisi, untuk memperoleh

gradasi HRS-WC atau HRS-Base yang senjang, maka paling sedikit 80% agregat lolos ayakan No.8(2,36 mm) harus lolos ayakan No.30(0,600 mm).

Tabel 3.5 Spesifikasi Gradasi Gabungan Untuk Campuran Aspal.

Ukuran Saringan`		% Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat							
		Stone Matrix Asphalt (SMA)			Lataston (HRS)		Laston (AC)		
ASTM	(mm)	Tipis	Halus	Kasar	WC	Base	WC	BC	Base
1 ½"	37,5								100
1"	25			100				100	90 - 100
¾"	19		100	90-100	100	100	100	90 - 100	76 – 90
½"	12,5	100	9 – 100	50 - 88	90 - 100	90 – 100	90 - 100	75 - 90	60 – 78
3/8"	9,5	70 -95	50 – 88	25 - 60	75 - 85	65 – 90	77 - 90	66 - 82	52 – 71
No. 4	4,75	30 - 50	20 – 35	20 - 28			53 - 69	46 - 64	35 – 54
No. 8	2,36	20 - 30	16 – 24	16 - 24	50 - 72	35 – 55	33 - 53	30 - 49	23 – 41
No. 16	1,18	12 - 21					21 - 40	18 - 38	13 – 30
No. 30	0,600	12 - 18			35 - 60	15 – 35	14 - 30	12 - 28	10 – 22
No. 50	0,300	10 - 15					9 - 22	7 - 20	6 – 15
No. 100	0,150						6 - 15	5 - 13	4 - 10
No. 200	0,075	8 – 12	8 – 11	8 – 11	6 – 10	2 – 9	4 - 9	4 - 8	3 - 7

Sumber Spesifikasi umum Bina Marga 2018 (Revisi 2)

3.7 JMF (Job Mix Formula)

JMF (*Job Mix Formula*) merupakan suatu dokumen yang menyatakan bahwa rancangan campuran yang tertera dalam *Design Mix Formula* dapat diproduksi dengan instalasi pencampuran aspal AMP (*Asphalt Mixing Plant*), dihampar dan dipadatkan dilapangan dengan peralatan yang telah ditetapkan dan memenuhi derajat kepadatan lapangan terhadap kepadatan laboratorium hasil pengujian marshall dengan benda uji yang campuran beraspalnya diambil dari AMP, dari hasil pengujian tersebut kemudian di hasilkan formula AC – BC yang akan dijadikan acuan dalam pelaksanaan pengaspalan. *Job Mix*

Formula harus dibuat sebelum memulai pekerjaan, terhitung setelah terbitnya *Job Mix Design* (JMD).

JMD (*Job Mix Design*) merupakan sebuah komposisi campuran yang di uji dan ditetapkan oleh laboratorium terpercaya sebagai *Mix Design* awal, material yang di uji berdasarkan material yang dibawa oleh pemohon yang nantinya dijadikan sebagai acuan untuk pembuatan *Job Mix Formula*.

Data pertama yang didapatkan adalah *Job Mix Formula* AC-BC sebagai data sekunder yang didapatkan dari hasil pengujian yang pernah dilakukan di Laboratorium PT. Bina Pembangunan Adi Jaya pada bulan Mei 2024 untuk pembangunan Jalan Desa Sikebau Jaya. Dari *Job Mix Formula* AC-BC didapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO) yang akan digunakan sebagai spesifikasi atau acuan dalam penelitian kali ini yaitu pengujian ekstraksi kadar aspal sampel AC-BC menggunakan larutan Pertamak dan Peralite, dan analisis gradasi agregat didapat dari hasil analisa saringan agregat setelah ekstraksi.