

**JURNAL TUGAS AKHIR**

**STUDI PEMANFAATAN PASIR DESA KANARI'E KEC. LANRISANG KABUPATEN  
PINRANG SEBAGAI BAHAN PENGISI CAMPURAN ASPAL AC-WC**



**Oleh :**

**MANSUR**

**207 190 018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE  
2014**

Studi Pemanfaatan Pasir Desa Kanari'e Kec. Lanrisang Kabupaten Pinrang Sebagai  
Bahan Pengisi Campuran Aspal AC-WC

*Study of the usage of sands in Kanari'e village subdistrict of Pinrang as the filler of AC-  
WC mixture of asphalt material*

H.M. Nur Ali<sup>1</sup>, Hamka Wakkang<sup>2</sup>, Mansur<sup>3</sup>  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare  
Jalan Jendral Ahmad Yani Km. 6 Kota Parepare  
Email: [eka\\_stepa@ymail.com](mailto:eka_stepa@ymail.com)

**ABSTRAK**

**MANSUR**, Studi Pemanfaatan Pasir Desa Kanari'e Kec. Lanrisang Kabupaten Pinrang Sebagai Bahan Pengisi Campuran Aspal AC-WC (dibimbing oleh DR. Ir. H. M. Nur Ali, M.T. dan Hamka Wakkang, S.T., M.T.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana agregat desa Kanari'e Kab. Pinrang memenuhi spesifikasi yang disyaratkan. Untuk mengetahui apakah campuran aspal sesuai dengan spesifikasi Bina Marga. Metode penelitian didapatkan dari hasil studi eksperimen di laboratorium. Hasil Penelitian yang didapatkan material dari desa Kanari'e Kab. Pinrang layak digunakan sebagai bahan konstruksi jalan karena memenuhi standar spesifikasi yang telah disyaratkan oleh Bina Marga. Rancangan Kadar Aspal Optimum (KAO) 5,85%, nilai VMA didapatkan sebesar 17,10% spesifikasi minimal 15%, nilai VIM didapatkan sebesar 4,20% spesifikasi minimal 3,5%, nilai sebesar VFB 74% spesifikasi minimal 65%, Stabilitas Marshall didapatkan sebesar 1000kg spesifikasi minimal 800kg Flow didapatkan sebesar 3,85 mm spesifikasi minimal 3 mm, Marshall Quotient didapatkan sebesar 259,8 kg/mm spesifikasi minimal 250 kg/mm. Disarankan penggunaan Pasir Desa Kanari'e Kab. Pinrang dapat digunakan sebagai bahan pengisi campuran aspal ac-wc karena memenuhi standar spesifikasi yang disyaratkan oleh Bina Marga.

**Kata kunci** : Bahan Pengisi Campuran Aspal (AC-WC), Pasir Desa Kanari'e Kab. Pinrang.

**ABSTRACT**

**MANSUR**, *Study of the usage of sands in Kanari'e village subdistrict of Pinrang as the filler of AC-WC mixture of asphalt material (supervised by H. M. Nur Ali dan Hamka Wakkang)* The objectives of this research are to find out how far the aggregate (electric generator) fill the specification that required. To find out whether the mixture of asphalt is suitable with Bina Marga specification. The research method found from the result of experiment study in laboratory. The results of the research are the material from Kanari'e village subdistrict of Pinrang is appropriate to use as the road construction material because it fills the specification standard that required by Bina Marga. The design of the optimum asphalt quality (KAO) 5.85%, VMA value is found 17.10% minimum specification is 15%, VIM value is found 4.20% minimum specification is 3.5%, VFB value is 74% minimum specification is 65%, Marshall Stability if found 1000 kg minimum specification is 800 kg, the flow is 3.85 mm minimum specification is 3 mm, Marshall Quotient is found 259.8 kg/mm minimum specification is 250 kg/mm. Recommended that the usage of sands in Kanari'e village subdistrict of Pinrang can used as the filler of AC-WC mixture of asphalt material because it fills the specification standard that required by Bina Marga.

**Key word**: the filler of mixture of asphalt material (AC-WC), the sands of Kanari'e village subdistrict of Pinrang.

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pemanfaatan potensi sumber daya alam yang berwawasan lingkungan diharapkan terus di laksanakan seiring dengan tuntutan pekerjaan suatu pekerjaan konstruksi jalan raya. Maka dari itu konstruksi jalan raya harus dibangun cukup kuat untuk memikul beban lalu lintas, untuk itu diperlukan material-material yang berkualitas baik. Dalam upaya meningkatkan kekuatan konstruksi perkerasan jalan, pemilihan jenis material yang digunakan sangat berperan sehingga perlu adanya suatu upaya penelitian dengan memanfaatkan material-material berkualitas, khususnya yang banyak terdapat didaerah setempat, sekaligus menghemat biaya konstruksi. Dalam pemilihan bahan material yang digunakan tidak dibatasi dari mana sumber material tersebut diperoleh selama bahan tersebut memenuhi persyaratan dalam pengujian material, jumlah bahan yang tersedia dilokasi setempat, tidak bersifat *toxic* atau beracun dan tidak larut dalam air. Oleh karena itu penting sekali dicari bahan-bahan dan material penyusun yang dapat meningkatkan kekuatan konstruksi jalan, sekaligus memanfaatkan bahan lokal yaitu dalam penelitian ini menggunakan Pasir Desa Kanari'e Kec. Lanrisang Kab. Pinrang.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Apakah material di Desa Kanari'e Kec. Lanrisang Kab. Pinrang layak untuk digunakan sebagai campuran konstruksi jalan?
2. Bagaimana sifat karakteristik penggunaan Pasir sebagai material campuran aspal AC-WC ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis apakah agregat dari Desa Kanari'e Kabupaten Pinrang dapat memenuhi persyaratan Bina Marga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk campuran aspal AC-WC.

Sedangkan tujuannya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana mana karakteristik pasir Desa Kanari'e Kabupaten Pinrang memenuhi kelayaka sebagai bahan pengis

campuran aspal AC-WC dengan mengikuti prosedur spesifikasi yang disyaratkan oleh Bina Marga.

2. Memahami pengaruh kandungan Pasir terhadap campuran aspal AC-WC. Serta mendapatkan kekuatan sisa campuran aspal AC-WC yang menggunakan pasir sebagai agregat halus.

### **1.4. Batasan Masalah**

Untuk mencapai tujuan diatas, maka akan dilakukan studi terhadap karakteristik campuran dengan menggunakan agregat pasir Desa Kanari'e Kabupaten Pinrang terhadap campuran aspal AC-WC.

Penelitian ini dibatasi sebagai hal-hal sebagai berikut:

3. Pemeriksaan agregat (pasir, batu pecah 1-2, batu pecah 0,5-1, abu batu) dan job mix formula berdasarkan standar Bina Marga.
4. Agregat yang digunakan berasal dari Desa Kanari'e Kabupaten Pinrang.
5. Pemeriksaan terhadap sifat aspal tidak dibahas dengan pertimbangan bahwa aspal yang akan dipakai adalah aspal yang umumnya dipakai yaitu aspal penetrasi 60/70.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Diharapkan dengan adanya penulisan tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai gambaran dan pertimbangan dalam pemilihan material agregat untuk perencanaan campuran dan pembangunan jalan terutama perkerasan jalan dengan menggunakan pasir Desa Kanari'e Kec. Lanrisang Kab. Pinrang.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Lapis Aspal Beton**

Lapis aspal beton adalah lapisan penutup konstruksi jalan yang mempunyai nilai struktural yang pertama kali dikembangkan di Amerika oleh *The Asphalt Institute* dengan nama *Asphalt Concrete (AC)*.

Menurut Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, campuran ini terdiri atas agregat menerus dengan aspal keras, dicampur, diamparkan, dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Suhu pencampuran ditentukan berdasarkan jenis aspal yang akan digunakan.

Gradasi menerus adalah komposisi yang menunjukkan pembagian butir yang merata mulai dari ukuran yang terbesar sampai dengan ukuran yang terkecil. Beton aspal dengan campuran bergradasi menerus memiliki komposisi dari agregat kasar, agregat halus, mineral pengisi (filler), dan aspal (bitumen) sebagai pengikat. Ciri lainnya memiliki sedikit rongga dalam struktur agregatnya, saling mengunci satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu beton aspal memiliki sifat stabilitas tinggi dan relatif kaku.

Menurut spesifikasi campuran aspal Departemen Pekerjaan Umum 2007, Laston (AC) terdiri dari tiga macam campuran yaitu : Laston Lapis Aus (AC-WC), Laston Lapis Pengikat (AC-BC), dan Laston Lapis Pondasi (AC-Base) dengan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19mm, 25.4 mm, 37.5 mm.

±Tabel 1. Ketentuan Sifat-sifat Laston (AC)  
Sifat-sifat Campuran

		Laston		
		WC	BC	Base
Penyerapan Aspal (%)	Maks.	7,2		
Jumlah Tumbukan perbidang		75		112
Rongga dalam campuran (%)	Min.	3,5		
	Maks.	5,5		
Rongga dalam agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga terisi aspal (%)	Min.	65	63	60
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	800		1500
Pelelehan (mm)	Maks.	-		
Marshall Quotient (kg/mm)	Min.	250		300
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C	Min.	75		
Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (refusal)	Min.	2,5		

Sumber : Spesifikasi Umum Desember (2006)

Campuran beraspal adalah suatu kombinasi campuran antara agregat dan aspal. Dalam campuran beraspal, aspal berperan sebagai pengikat atau lem antar partikel agregat, dan agregat berperan sebagai tulangan. Sifat-sifat mekanis aspal dalam campuran beraspal diperoleh dari friksi dan kohesi dari bahan-bahan pembentuknya.

Friksi agregat diperoleh dari ikatan antara butir agregat (interlocking), dan kekuatannya tergantung pada gradasi, tekstur permukaan, bentuk butiran, dan ukuran agregat maksimum yang digunakan. Sedangkan sifat kohesinya diperoleh dari sifat-sifat aspal yang

digunakan. Oleh sebab itu kinerja campuran beraspal sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat agregat dan aspal, serta sifat-sifat campuran padat yang sudah terbentuk dari kedua bahan tersebut.

Perkerasan beraspal dengan kinerja yang sesuai dengan persyaratan tidak akan diperoleh jika bahan yang digunakan tidak memenuhi syarat.

## 2.2 Agregat

Agregat adalah bahan yang terdiri dari mineral padat dan keras, berupa massa yang berukuran besar ataupun berupa butiran-butiran halus (ASTM, 1974).

Menurut Bina Marga agregat juga dapat didefinisikan sebagai bahan yang berbutir dengan komposisi mineral seperti pasir, kerikil, batu pecah atau komposisi mineral-mineral lainnya baik berupa hasil alam maupun hasil pengolahan (pemecahan/penyaringan).

Bentuk butiran agregat sangat menentukan konstruksi akhir yang diperoleh karena jika bentuk butirannya bundar banyak rongga-rongga tersisa, sehingga kerapatannya rendah (Suardi T Amrullah, 2003).

### 1. Agregat Alam

Agregat Alam adalah agregat yang diperoleh dari alam, agregat terbentuk oleh proses erosi dan degradasi, dimana bentuk partikelnya ditentukan dari proses pembentukannya (Suardi T Amrullah, 2003). Aliran air sungai membentuk partikel-partikel yang bersudut dengan permukaan kasar. Dua jenis agregat yang sering digunakan adalah kerikil dan pasir.

### 2. Agregat Buatan

Agregat buatan atau olahan adalah agregat yang telah diolah dengan ukuran yang disesuaikan dengan keperluan pekerjaan konstruksi. Dimana proses pengolahannya meliputi pemecahan menggunakan mesin (stone crusher), ataupun dengan cara manual. Dan hasil dari pemecahan itu disaring untuk menentukan ukuran dari agregat.

## 2.3 Klasifikasi Agregat Berdasarkan Ukuran

### 1. Agregat Kasar

Agregat yang digunakan pada penelitian ini diambil dari stone crusher, yang terdiri

dari agregat atau batu, atau granular material adalah material berbutir yang keras dan kompak, istilah agregat mencakup antara lain batu bulat, batu pecah, abubatu dan pasir.

Agregat mempunyai peranan yang sangat penting dalam perkerasan jalan, karena jumlah yang dibutuhkan dalam campuran perkerasan umumnya berkisar antara 90 % - 95 % dari berat total campuran, atau 75 % - 85 % dari volume campuran (The Asphalt Institute, 1983). Disamping dari segi jumlahnya agregat juga berperan penting terhadap daya dukung perkerasan jalan, yang sebagian besar ditentukan oleh karakteristik agregat yang digunakan. Pemilihan suatu agregat untuk material perkerasan jalan sangat ditentukan oleh ketersediaan material, kualitas dan harga material serta jenis konstruksi yang digunakan.

## 2. Agregat Halus

Fungsi utama agregat halus adalah untuk memberikan stabilitas dan mengurangi deformasi permanen campuran melalui friksi dan perilaku, yaitu dengan memperkuat sifat saling mengunci dan mengisirongga antar butir agregat kasar serta menaikkan luas permukaan dari agregat yang dapat diselubungi aspal, sehingga menambah keawetan perkerasan. Agregat halus adalah agregat yang lolos saringan no.8 (2,36 mm), dan tertahan pada saringan no. 200 (0,075 mm) yaitu fraksi agregat halus hasil pecah mesin, atau pasir dengan persentase maksimum yang disarankan untuk Laston adalah sebesar 15 %. Agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki yang mempunyai nilai setara pasir (*Sand Equivalent*) kurang dari 50 sesuai dengan Pd M-03-1996-03, tidak diperkenankan untuk digunakan dalam campuran (Dept. Kimpraswil,2003).

Tabel 2. Ketentuan Agregat Halus untuk campuran Beton Aspal

Jenis Pemeriksaan	Standar	Nilai
Nilai setara pasir	SNI 03-4428-1997	Maks. 50 %
Material lolos saringan No. 200	SNI 03-4142-1996	Maks. 8 %
Angularitas	SNI 03-6877-2002	Min. 45 %

(Sumber : Spesifikasi Umum Desember 2006 Departemen Pekerjaan umum Direktorat Jenderal Bina Marga, APBN TA 2007)

## 3. Filler

Fungsi dari bahan pengisi (filler) adalah untuk mengurangi kepekaan campuran terhadap temperatur. Penggunaan bahan pengisi harus dibatasi, jika terlalu banyak menyebabkan campuran getas dan mudah retak akibat beban lalu lintas. Sebaliknya jika terlalu rendah akan menghasilkan campuran lunak dan tidak tahan cuaca. Bahan pengisi atau filler adalah agregat yang lolos saringan no.200 (0,075 mm) tidak kurang dari 75 % terhadap beratnya. Bahan pengisi atau filler yang ditambahkan terdiri atas debu batu kapur (*Limestone Dust*), semen portland, abu terbang, abu tanur semen, abu batu atau bahan non plastis lainnya. (Dept.Kimpraswil,2003).

## 4. Pasir

Pasir merupakan bahan galian golongan C yang tergolong vital namun belum termanfaatkan secara optimal. Selama ini pasir hanya digunakan sebagai bahan utama campuran struktur beton dan sebagian dijadikan timbunan. Padahal pasir yang berasal dari Desa Kanari'e ini memiliki ketersediaan yang cukup banyak. Dengan proses pengolahan yang sederhana dan tidak mengganggu kelestarian lingkungan hidup disekitarnya.

Sifat fisik dari Pasir, antara lain :

1. Berwarna hitam, mempunyai pola permukaan yang kasar, dimana hal ini akan mengurangi terjadinya selip pada roda kendaraan pada permukaan aspal.
2. Berat jenis pasir antara 3,5 – 4,82.
3. Nilai Sand Equivalent Pasir adalah 97,14 %.
4. Penyerapan terhadap air adalah 0,596 % yang akan mengakibatkan lapisan aspal lebih sulit ditembus oleh air.

## 2.4 Sifat Agregat

Sifat atau kualitas agregat menentukan kemampuannya dalam memikul beban lalu lintas. Agregat dengan kualitas sifat

dan bentuk yang baik dibutuhkan untuk lapisan permukaan yang langsung memikul beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya.

Sifat agregat yang menentukan kualitas sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan (Silvia Sukirman, 2010) terdiri dari : Gradasi, Kebersihan, Kekerasan, Ketahanan Agregat, Bentuk Butir, Tekstur Permukaan, Kemampuan Untuk Menyerap Air, Berat Jenis, dan Daya Pelekat Terhadap Aspal.

## 1. Gradasi

Gradasi agregat atau distribusi partikel-partikel berdasarkan ukuran agregat. Gradasi merupakan hal yang penting dalam menentukan stabilitas perkerasan (Suardi T dan Amrullah, 2003). Gradasi agregat juga mempengaruhi besarnya rongga antar butir.

Gradasi agregat diperoleh dari hasil analisa saringan dengan menggunakan 1 set saringan dimana saringan paling besar berada di atas dan yang kecil berada paling bawah. Gradasi agregat merupakan sifat yang sangat berpengaruh terhadap kualitas perkerasan secara keseluruhan. Perbedaan tipe gradasi agregat disebabkan oleh berbagai faktor seperti : lalu lintas yang ada, iklim pada daerah tersebut, geografis suatu daerah, material yang digunakan, jenis aspal yang digunakan, ketersediaan tenaga ahli, ketersediaan peralatan, dan faktor ekonomi.

Dengan demikian, perbedaan tipe gradasi akan memberikan hasil akhir yang berbeda baik dari segi kekuatan, kehalusan permukaan, maupun dari segi pengerjaan. Suatu campuran beraspal dikatakan bergradasi baik bila memenuhi :

$$\text{Fagr} = \frac{\% \text{ berat tertahan}}{100} \quad (1)$$

Biasanya gradasi digambarkan dalam suatu grafik hubungan antara ukuran saringan dinyatakan pada sumbu horizontal dan persentasi agregat yang

lolos saringan tentunya dinyatakan pada sumbu vertikal.

## 2. Kebersihan Agregat

Kebersihan agregat menentukan sifat campuran perkerasan aspal yang akan dibuat. Agregat yang berasal dari alam biasanya banyak mengandung kotoran-kotoran yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang telah membusuk, maupun dari batuan-batuan muda yang mempunyai kekerasan yang rendah. Kotoran pada agregat juga dapat berupa lempung yang tidak stabil struktur tanahnya.

Untuk menganalisa sifat ini dapat dilakukan secara visual, tetapi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik bisa dilakukan dengan penyaringan basah. Selain itu khusus untuk menganalisa lempung yang terdapat pada agregat, dapat dilakukan pengujian sand equivalent.

## 3. Kekerasan (Toughness)

Semua agregat yang digunakan harus kuat, mampu menahan abrasi dan degradasi selama proses produksi dan operasionalnya di lapangan. Agregat yang akan digunakan sebagai lapis permukaan perkerasan harus lebih keras (lebih tahan) daripada agregat yang digunakan untuk lapis bawahnya. Hal ini disebabkan karena lapisan permukaan perkerasan akan menerima dan menahan tekanan serta benturan akibat lalu lintas paling besar. Untuk itu, kekuatan agregat terhadap beban merupakan suatu persyaratan yang mutlak harus dipenuhi oleh agregat yang akan digunakan sebagai bahan jalan.

Uji kekuatan agregat di laboratorium biasanya dilakukan dengan uji abrasi dengan mesin *Los Angeles (Los Angeles Abrasion Test)*, uji beban kejut (*Impact Test*), dan uji ketahanan terhadap pecah (*Crushing Test*). Dengan pengujian-pengujian ini kekuatan relatif agregat dapat diketahui.

## 4. Bentuk Butir Agregat

Agregat memiliki bentuk butir dari bulat (*rounded*) sampai bersudut (*angular*). Bentuk partikel agregat yang bersudut

memberikan ikatan antara agregat (aggregate interlocking) yang baik yang dapat menahan perpindahan (displacement) agregat yang mungkin terjadi. Agregat yang bersudut tajam berbentuk kubikal, dan agregat yang memiliki lebih dari satu bidang pecah akan menghasilkan ikatan antar agregat yang paling baik.

Bentuk agregat tersebut dapat mempengaruhi workabilitas campuran perkerasan selama penghamparan, yaitu dalam hal energi pemadatan yang dibutuhkan untuk memadatkan campuran, dan kekuatan struktur perkerasan selama umur pelayanannya.

Dalam campuran beraspal, penggunaan agregat yang bersudut saja atau bulat saja tidak akan menghasilkan campuran beraspal yang baik. Kombinasi penggunaan kedua partikel agregat ini sangatlah dibutuhkan untuk menjamin kekuatan pada struktur perkerasan dan workabilitas yang baik dari campuran tersebut.

### **5. Tekstur Permukaan Agregat**

Selain memberikan sifat ketahanan terhadap gelincir (skid resistance) pada permukaan perkerasan, tekstur permukaan agregat juga merupakan faktor lainnya yang menentukan kekuatan, workabilitas dan durabilitas campuran beraspal.

Permukaan agregat yang kasar akan memberikan kekuatan pada campuran beraspal karena kekasaran permukaan agregat dapat menahan agregat tersebut dari pergeseran atau perpindahan. Kekasaran permukaan agregat juga akan memberikan tahanan gesek yang kuat pada roda kendaraan sehingga akan meningkatkan keamanan kendaraan terhadap slip.

Agregat dengan tekstur permukaan yang sangat kasar memiliki koefisien gesek yang tinggi sehingga membuat agregat tersebut sulit untuk berpindah tempat, sehingga akan menurunkan workabilitasnya. Oleh sebab itu penggunaan agregat bertekstur halus dengan proporsi tertentu kadang-kadang dibutuhkan untuk membantu meningkatkan workabilitasnya.

Dilain pihak, film aspal lebih mudah merekat pada permukaan yang kasar sehingga akan menghasilkan campuran beraspal yang kuat. Agregat yang berasal dari sungai (bankrun agregat) biasanya memiliki permukaan yang halus dan berbentuk bulat, oleh sebab itu agar dapat menghasilkan campuran beraspal dengan sifat-sifat yang baik agregat sungai ini harus dipecahkan terlebih dahulu. Pemecahan ini dimaksudkan untuk menghasilkan tekstur permukaan yang kasar pada bidang pecahnya dan mengubah bentuk butir agregat.

### **6. Daya Serap Agregat**

Keporusan/daya serap agregat menentukan banyaknya zat cair yang dapat diserap agregat. Kemampuan agregat untuk menyerap air dan aspal adalah suatu informasi penting yang harus diketahui dalam pembuatan campuran beraspal. Jika daya serap agregat sangat tinggi, agregat ini akan terus menyerap aspal baik pada saat pencampuran maupun setelah proses pencampuran agregat dengan aspal di unit pencampuran aspal (AMP). Hal ini akan menyebabkan aspal yang berada pada permukaan agregat yang berguna untuk mengikat partikel agregat menjadi lebih sedikit sehingga akan menghasilkan film aspal yang tipis. Oleh karena itu, campuran yang dihasilkan tetap baik. Agregat yang porus memerlukan aspal yang lebih banyak dibandingkan dengan yang kurang porus.

Agregat dengan keporusan/daya serap yang tinggi biasanya tidak digunakan, tetapi untuk tujuan tertentu pemakaian agregat ini masih dibenarkan asalkan sifat lainnya dapat terpenuhi. Contoh-contoh material seperti batu apung yang memiliki keporusan tinggi digunakan karena ringan dan tahan terhadap abrasi. Meskipun demikian berat jenis harus dikoreksi mengingat semua perhitungan didasarkan pada persentase berat bukan volume.

### **7. Kelekatan Terhadap Aspal**

Kelekatan agregat terhadap aspal adalah prosentase luas permukaan agregat yang terselimuti aspal terhadap keseluruhan permukaan (Hamirhan S, 2005), dimana prosentase luas permukaan yang masih

terselimuti aspal dinyatakan dalam prosen lebih atau kurang dari 95%.

Kelekatan agregat terhadap aspal adalah kecenderungan agregat untuk menerima, menyerap dan menahan film aspal. Agregat hidropobik (tidak menyukai air) adalah agregat yang memiliki sifat kelekatan terhadap aspal yang tinggi, contoh agregat ini adalah batu gamping dan dolomit. Sebaliknya, agregat hidrophilik (suka air) adalah agregat yang memiliki kelekatan terhadap aspal yang rendah. Sehingga agregat jenis ini cenderung terpisah dari film aspal bila terkena air. Kuarsit dan beberapa jenis granit adalah contoh agregat hidrophilik.

## 2.5 Pengujian Kualitas Agregat

### 1. Pengujian Analisa Ukuran Butir (Gradasi)

Gradasi agregat adalah pembagian ukuran butiran yang dinyatakan dalam persen dari berat total. Tujuan utama pekerjaan analisa ukuran butir agregat adalah untuk pengontrolan gradasi agar diperoleh konstruksi campuran yang bermutu tinggi. Batas gradasi diperlukan sebagai batas toleransi dan merupakan suatu cara untuk menyatakan bahwa agregat yang terdiri dari fraksi kasar, sedang dan halus dengan suatu perbandingan tertentu secara teknis masih diijinkan untuk digunakan. Jika grafik terletak menuju kebagian atas batas toleransi gradasi, agregat dinyatakan lebih halus dan sebaliknya apabila kurva menuju ke bagian bawah batas toleransi gradasi, agregat dinyatakan lebih kasar dari yang diinginkan.

## 3. PENELITIAN

### 3.1 Gambaran Umum

Metode yang digunakan pada pengkajian Pemanfaatan Pasir untuk bahan pengisi campuran aspal beton AC-WC ini adalah metode eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Bidang dan Pengembangan Teknologi Binamarga Propinsi Sulawesi Selatan experimental kemudian ditunjang dengan berbagai literatur yang erat hubungannya dengan pokok masalah.

### 3.2 Pengujian Matrial Agregat

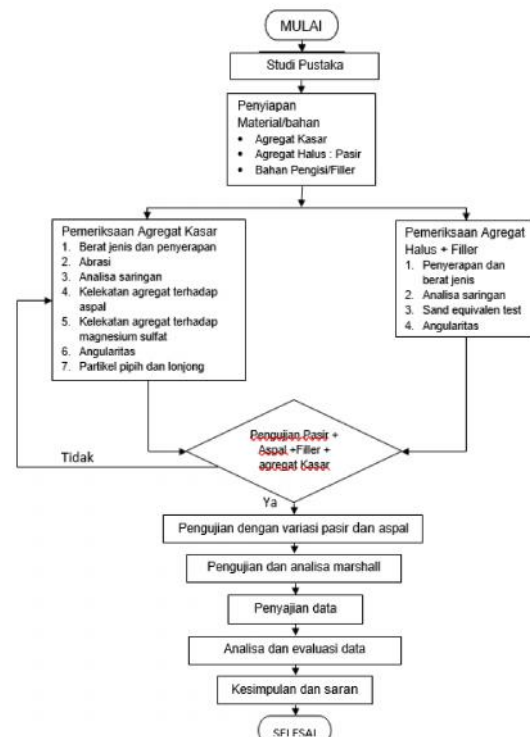
Bahan Agregat yang akan diuji berupa agregat kasar, agregat halus dan *filler*.

*Filler* yang akan digunakan adalah filler yang berasal dari abu batu lolos saringan no.200 (0,074 mm). Adapun agregat yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari *stone crusher*. Jenis pengujian dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6. Spesifikasi matrial agregat kasar, halus dan filler.

No	Jenis Pemeriksaan	Persyaratan Spesifikasi		Spesifikasi Standar
		Min	Maks	
AGREGAT KASAR				
1	Penyerapan	-	3	SNI 03-4426-1996
2	1. Berat Jenis Bulk	-	-	SNI 03-4426-1996
	2. Berat Jenis SSD	-	-	
	3. Berat Jenis App	-	-	
3	Kekekalan agregat, terhadap Magnesium Sulfat, (%)	-	12	SNI 03-3407-1994
4	Abrasi dengan Mesin Los Angeles, (%)	-	40	SNI 03-2417-1991
5	Kelekatan agregat terhadap aspal (%)	-	95	SNI 03-2439-1991
6	Angularitas (%)	-	95/90	SNI 03-6877-2002
7	Partikel pipih dan lonjong	-	10	ASTM D-4791
8	Material lolos Saringan No. 200 (%)	-	1	SNI 03-4142-1996
AGREGAT HALUS				
1	Penyerapan	-	3	SNI 03-4426-1996
2	4. Berat Jenis Bulk	-	-	SNI 03-4426-1996
	5. Berat Jenis SSD	-	-	
	6. Berat Jenis App	-	-	
3	Nilai setara pasir (%)	50	-	SNI 03-4428-1997
4	Material lolos Saringan No. 200 (%)	-	8	SNI 03-4428-1997
5	Angularitas (%)	45	-	SNI 03-6877-2002
FILLER				
1	Berat jenis	-	-	SNI 03-4426-1996
2	Bahan Lolos No.200	75	-	SK SNI M-02-1994-03

Sumber : Spesifikasi Umum Desember (2006)



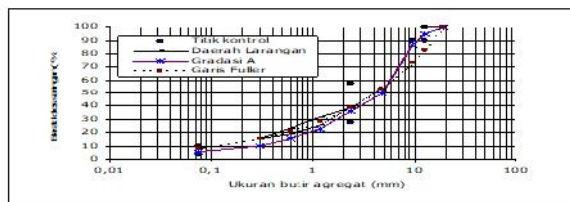
Gambar 1. Diagram alir penelitian



### 3.3 Gradasi Agregat Campuran

Komposisi campuran yang disiapkan mengikuti Gradasi Laston Lapis Aus (AC-WC) Spesifikasi Campuran Beraspal Departemen Kimpraswil 2007. Pada dasarnya gradasi agregat yang mengikuti kurva Filler merupakan gradasi terpadat dimana material halus akan mengisi rongga antar agregat. Bila garis gradasi agregat berada diatas kurva Filler maka akan didapatkan gradasi halus dimana dengan jumlah fraksi agregat halus lebih besar dapat mengisi rongga antar agregat kasar. Sebaliknya gradasi kasar akan didapatkan bila gradasi terletak dibawah kurva Filler.

Campuran dengan gradasi halus akan lebih mudah dipadatkan namun ketahanan terhadap deformasi relatif rendah. Sedangkan campuran dengan gradasi kasar cenderung sulit dipadatkan namun lebih tahan terhadap depormasi. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka dipilih satu macan gradasi yang terletak dibawah kurva Filler dan adalah Agregat gabungan bergradasi menerus memenuhi batasan titik kontrol, tidak memotong daerah larangan.



Gambar 2. Contoh gradasi laston AC-WC

Sumber: Spesifikasi Umum Analisa Gabungan Agregat AC-WC

### 3.4 Pengujian Campuran Aspal AC-WC

Pengujian yang akan dilakukan terhadap campuran Aspal Laston lapis Pengikat (AC-WC) ini meliputi pengujian stabilitas, kelelahan (flow), Marshall Question (MQ), VIM, VMA dan VFB dengan 2 X 75 tumbukan,

#### 1. Pengujian Marshall

Untuk pengujian uji Marshall dilakukan perkiraan awal kadar aspal optimum yang dapat diperoleh dari rumus persamaan :

$$P_b = 0,035(\%CA) + 0,045(\%FA) + 0,18(\%FF) + \text{Konstanta} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana,

CA = Coarse Aggregate (agregat kasar)

FA = Fine Aggregate (agregat halus)

FF = Fine Filler (bahan pengisi)

Konstanta = 0,5 – 1,0 untuk Laston

Selanjutnya dibuat benda uji dengan kadar aspal tersebut diatas, dengan pembulatan 0,5 %, ditambah dengan tiga kadar aspal diatas optimum dan dua kadar aspal dibawah optimum selisih masing- masing 0,5 % . Benda uji yang dibuat masing- masing tiga buah benda uji untuk masing- masing kadar aspal. Benda uji standar yang digunakan dalam pengujian adalah 63,5 mm (2,5 inch). Temperatur pencampuran dan pemadatan dilakukan pada saat viskositas aspal berkisar  $170 \pm 20$  centistokes untuk pencampuran dan pada  $280 \pm 30$  centistokes pada saat pemadatan.

Untuk pemadatan dilakukan sebanyak 2 x 75 tumbukan, dengan menggunakan penumbuk Marshall. Benda uji setelah dipadatkan, disimpan pada suhu ruang selama 24 jam, kemudian benda uji ditimbang di udara, di dalam air dan dalam kondisi kering permukaan jenuh (Saturated Surface Dry), Selanjutnya direndam pada temperatur 60°C selama 30 menit dan siap untuk diuji.

Parameter-parameter yang diperoleh dalam pengujian adalah stabilitas, kelelahan (flow), Marshall Question (MQ), VIM, VMA dan VFB. Selanjutnya dibuat grafik yang menghubungkan kadar aspal dengan masing-masing parameter tersebut. Dari grafik yang dibuat dapat ditentukan kadar aspal optimum, yaitu kadar aspal didalam rentang yang memenuhi semua kriteria rancangan campuran aspal AC-WC . Dalam penelitian ini, kadar aspal optimum yang diperoleh selanjutnya akan disebut dengan Kadar Aspal Optimum Marshall (KAO).

## 4. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pemeriksaan Agregat

Pemeriksaan agregat ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir agregat kasar dan halus dengan menggunakan standar Bina Margadiantaranya :

## 1. Pemeriksaan Agregat Kasar

- a. Hasil analisa Saringan/Gradasi agregat Kasar

Bahan agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari agregat kasar (Split 1-2 dan Split 0,5-1) untuk menentukan pembagian agregat kasar dengan menggunakan saringan. Pemeriksaan gradasi mengikuti prosedur SNI 03 – 1968 – 1990 (PU BINA MARGA). Dari hasil pemeriksaan gradasi dilaboratorium dapat dilihat pada tabel 9 dan 10 dibawah ini :

**Tabel 9.** Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar Split 1-2

No. Saringan	Berat Tertahan (Gram)	Kumulatif Tertahan (Gram)	Persen Total Tertahan (Gram)	Persen Lolos (Gram)
¾		0,00	0,00	100
½	1,641	1,641	46,89	53,11
3/8	1,073	2,714	77,54	22,46
4	786,00	3,500	100,00	0,00
8				

No. Saringan	Berat Tertahan (Gram)	Kumulatif Tertahan (Gram)	Persen Total Tertahan (Gram)	Persen Lolos (Gram)
30				
50				
100				
200				
Pan				

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium

**Tabel 10.** Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar Split 0,5 - 1

No. Saringan	Berat Tertahan (Gram)	Kumulatif Tertahan (Gram)	Persen Total Tertahan (Gram)	Persen Lolos (Gram)
¾				
½				
3/8		0,00	0,00	100
4	2,572,00	2,572	86,75	14,27
8	428,00	3,000	100,00	0,00
10				
16				
30				
40				
50				
100				
200				
Pan				

Sumber : Hasil Penelitian Laboratorium

## 2. Pemeriksaan Agregat Halus

Agregat halus berupa pasir alam, buatan atau pasir terak maupun gabungan dari bahan-bahan tersebut harus bersih, kering, kuat, bebas dari gumpalan-gumpalan lempung dan bahan lainnya. Agregat halus harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Nilai Sand *Equivalent* pasir minimal 50%
- Berat jenis semu minimal 2,5 gr/cm
- Penyerapan terhadap air maksimum 3%

a. Hasil Analisa Saringan/Gradasi Agregat Halus. Analisa saringan untuk agregat halus sama dengan pengujian pada agregat kasar baik langkah dan metode pengerjaannya. Hasil gradasi yang didapat dari pengujian laboratorium dapat dilihat pada tabel 14 di bawah ini :

**Tabel 14.** Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir)

Saringan	Berat Tertahan (Gram)	Jumlah Berat Tertahan (Gram)	Jumlah Persen Tertahan	Persen Lewat
76,2 (3")				
63,5 (2 1/2")				
50,8 (2")				
36,1 (1 1/2")				
25,1 (1")				
19,1 (3/4")				
12,7 (1/2")				
9,52 (3/8")	0,00	0,00	100,00	
No. 4	10,00	10,00	1,00	99,00
No. 8	22,00	32,00	3,20	96,80

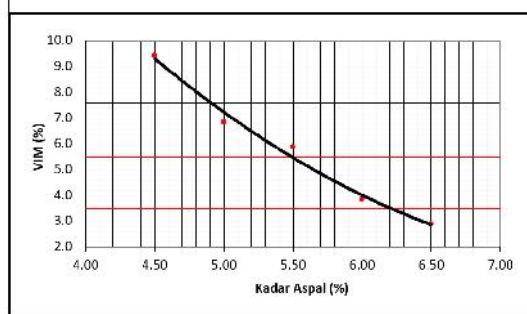
### A. Analisa Hasil Pengujian Marshall

Perencanaan campuran aspal beton yang telah digunakan adalah metode marshall, dengan metode ini kita dapat menentukan jumlah pemakaian aspal yang tepat sehingga dapat menghasilkan komposisi yang baik antara agregat dan aspal dengan ketentuan teknis yang disyaratkan.

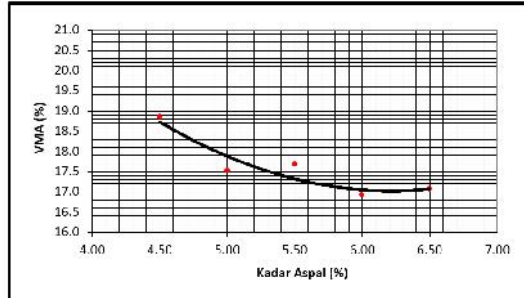
### 1. Hubungan Kadar Aspal Terhadap Air Voids (VIM)

Voids in Mix (VIM) adalah banyaknya rongga dalam campuran yang dinyatakan dalam prosentase. Rongga udara yang terdapat dalam campuran diperlukan untuk tersedianya ruang gerak untuk unsur-unsur campuran sesuai dengan sifat elastisnya. Nilai VIM dipengaruhi oleh gradasi agregat, kadar aspal dan density. Jika nilai VIM yang

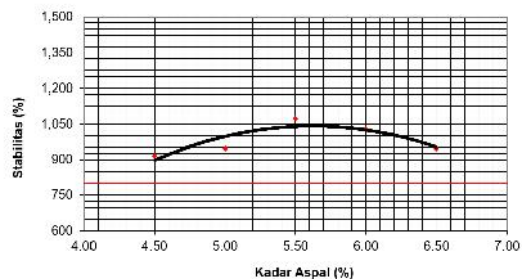
terlalu tinggi akan berdampak berkurangnya keawetan dari lapis karena rongga yang terlalu besar akan memudahkan masuknya air dan udara kedalam, lapis perkerasan. Udara akan mengoksidasi aspal sehingga selimut aspal menjadi tipis dan kohesi aspal menjadi berkurang. Nilai VIM yang terlalu rendah akan menyebabkan mudah terjadinya bleeding pada lapis perkerasan. Selain bleeding, dengan VIM yang rendah kekakuan lapis keras akan mengalami retak/cracking apabila menerima beban lalu lintas karena tidak cukup lentur untuk menerima deformasi yang terjadi.



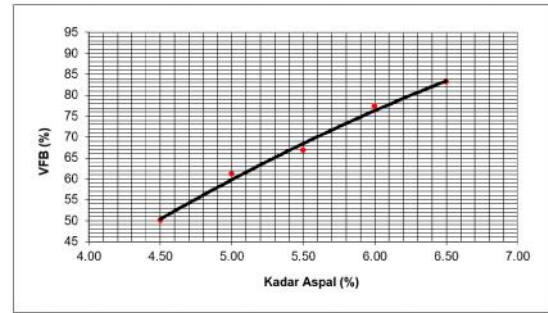
Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium  
Gambar 3. Grafik hubungan VIM dan kadar aspal



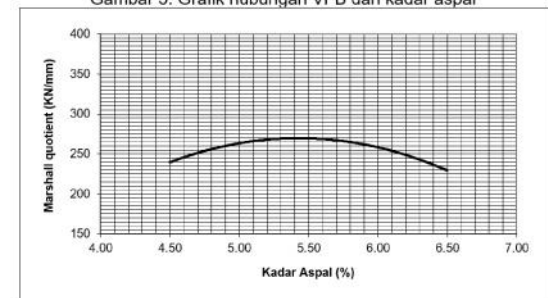
Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium  
Gambar 4. Grafik hubungan VMA dan kadar aspal



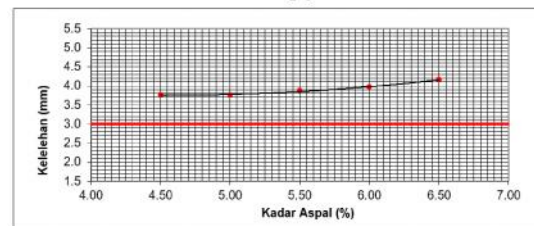
Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium  
Gambar 6. Grafik hubungan stabilitas dan kadar aspal



Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

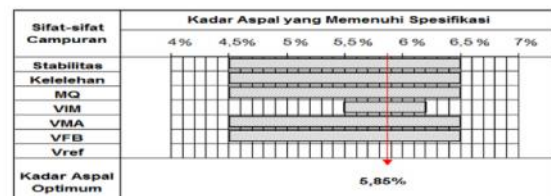


Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium



Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Gambar 8. Grafik hubungan flow (kelelahan) dengan kadar aspal



Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Gambar 9. Grafik penentuan kadar aspal optimum

- Kadar aspal 4,5% sampai 6,5% memenuhi syarat Stabilitas.
- Kadar aspal 4,5% sampai 6,5% memenuhi syarat nilai Flow yang telah ditentukan.
- Kadar aspal 4,5% sampai 6,5% memenuhi syarat nilai Marshall Quotient yang telah ditentukan.
- Nilai VIM memenuhi syarat pada kadar aspal 5,85% sampai 6,0%.
- Nilai VMA memenuhi syarat pada semua kadar aspal.
- Nilai VFB memenuhi syarat pada kadar aspal 5,85% sampai 6,5%.

- Pada nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) 5,85% memenuhi semua persyaratan Stabilitas, Flow, MQ, VIM, VMA, dan VFA.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap kemungkinan pemanfaatan material dari Desa Kanari'e Kab. Pinrang sebagai campuran bahan pengisi aspal dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Agregat Dari Desa Kanari'e Kab. Pinrang layak digunakan sebagai bahan konstruksi jalan karena daya serap terhadap aspal (VIM) tidak terlalu tinggi sehingga penggunaan aspal terhadap campuran tidak terlalu banyak dan memenuhi spesifikasi yang disyaratkan oleh Bina Marga.
2. Dilihat dari nilai Analisa Gabungan Agregat (*Combined Of Aggregate*) pasir dari Desa Kanari'e Kab. Pinrang hanya dapat digunakan 5% terhadap campuran aspal AC-WC karena semakin tinggi penggunaan pasir maka semakin tinggi daya penyerapan terhadap campuran aspal (VIM).

### 5.2 Saran

1. Material lokal dari Desa. Kanari'e Kab. Pinrang yang cukup banyak maka dapat digunakan sebagai bahan pengisi campuran aspal AC-WC mengingat hasil pengujian di laboratorium maka dapat memenuhi spesifikasi yang telah disyaratkan.
2. Kiranya pemeriksaan material lebih dikembangkan lagi pelaksanaannya untuk berbagai konstruksi lainnya.
3. Pengambilan material diharapkan memperhatikan dampak terhadap lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

*Alamsyah, Alik A*, 2001, *Rekayasa Jalan Raya* Universitas Muhammadiyah, Malang.  
*Asphalt Institute*, 1983. *Principles of Construction of Hot Mix Asphalt Pavements*, Manual Series No.22, The Asphalt Institute.

*Asphalt Institute*, 1993. *Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Other Hot-mix Types*, Manual Series No.2, The Asphalt Institute.

*Depertemen Kimpraswil*, 2007. *Campuran Beraspal Panas*. Buku V Spesifikasi.

*Depertemen Pekerjaan Umum*, 1987. *Petunjuk Lapisan Aspal Beton (Laston)* untuk Jalan Raya. Jakarta.

*Depertemen Pekerjaan Umum*, 2008. *Modul Pengendalian Mutu Pekerjaan Aspal dan Agregat*. Balai Bahan dan Perkerasan Jalan. Bandung.

*Direktorat Jendral Bina Marga*, 1999. *Pedoman Perencanaan Teknis No.025/T/BM/1999*, Depertemen PU.

*Direktorat Jenderal Bina Marga*, 2007. *Campuran Beraspal Panas Buku V Spesifikasi Khusus*.

*Direktorat Jenderal Bina Marga*, 2006. *Spesifikasi Umum Depertemen Pekerjaan Umum*.

*Direktorat Jenderal Prasarana Wilayah*, 2006. *Manual Pekerjaan Campuran Beraspal*. Depertemen Kimpraswil. Jakarta.

*Hamirhan Saodang*, 2005. *Konstruksi Jalan Raya, Perancangan Perkerasan Jalan Raya Buku 2*. Cetak 1. Nova. Bandung.

*Harold N. Arkins*, 2003. *Highway Materials, Soil and Concrete* (fourth Edition).

*Ismanto, Bambang*, 2001. *Perencanaan Perkerasan dan Bahan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

*RSNI M01 2003*. *Metode Pengujian Cmapuran Beraspal Panas dengan Alat Marshall*.

*Sukirman, Silvia*, 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova. Bandung.





