

## Penggunaan Pasir Eks Tambang Emas Desa Tumbang Manyangan Sebagai Agregat Dalam Campuran HRS-WC

Novrindo Gabriel Panara Tarung<sup>1</sup>, Supiyan<sup>1</sup>, Okta Meilawaty<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya  
Email: [novrindogabriell1@gmail.com](mailto:novrindogabriell1@gmail.com)

### Abstract

Roads are access or transportation infrastructure that is very important for mankind, because they can support the rate of development of a development in transportation, this road construction must pay consideration to the quality of its work, especially in road pavement work. In this study the using gold mine waste sand from Tumbang Manyangan village Kurun District Gunung Mas Regency as fine aggregate to become a Hot Rolled Wearing - Course (HRS-WC) mixture as seen from Marshall characteristics, by using gold mine waste sand originating from the Tumbang Manyangan Village, as well as one of the efforts to exploit natural resources in Central Kalimantan, especially Gunung Mas Regency, is expected to be an electric fabric for street asphalt pavement in the region. This study used laboratory testing methods, which aimed to determine the use of gold mine waste sand from Tumbang Manyangan village according to specifications in examining the physical properties of aggregates, as well as to produce a mixture that met the standards as a HRS-WC mixture. Through Laboratory Tests obtained Marshall Characteristics values resulting in Optimum Asphalt Content (OAC) of 6,76%, stability value of 946,618 kg, Void In The Mineral Aggregate (VMA) of 18,525%, Void In Mix (VIM) of 3,818%, Void Filled With Bitumen (VFB) of 79,547%, and the Marshall Quotient (MQ) of 295,459 kg/mm.

**Keywords:** Waste sand, HRS-Wearing Course, Optimum Asphalt Content.

### Abstrak

Jalan adalah akses atau prasarana transportasi yang sangat penting bagi umat manusia, karena dapat mendukung laju perkembangan suatu pembangunan dalam transportasi, dengan demikian pembangunan jalan wajib memperhatikan kualitas pekerjaannya, terutama pada pekerjaan perkerasan jalan. Pada penelitian ini menggunakan pasir limbah tambang emas dari Desa Tumbang Manyangan yang terletak pada Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung mas sebagai agregat halus dalam campuran Hot Rolled Sheet – Wearing Course (HRS-WC) yang dilihat dari faktor-faktor parameter Marshall, dengan memanfaatkan pasir limbah tambang emas yang berasal dari desa Tumbang Manyangan, serta salah satu upaya pemanfaatan sumber daya alam atau bahan alternatif yang terdapat di Provinsi Kalimantan Tengah khususnya Kabupaten Gunung Mas, diharapkan menjadi material alternatif perkerasan jalan di wilayah tersebut. Penelitian ini menggunakan metode pengujian laboratorium, yang bertujuan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan dari penggunaan pasir limbah tambang emas dari desa Tumbang Manyangan sesuai spesifikasi dalam pemeriksaan sifat-sifat fisik agregat, serta menghasilkan proporsi sesuai spesifikasi yang digunakan menjadi campuran HRS-WC. Melalui Uji Laboratorium diperoleh nilai spesifik Marshall yang didapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO) yaitu sebesar 6,76% , nilai stabilitas yaitu sebesar 946,618 kg, Rongga Antar Agregat (VMA) yaitu sebesar 18,525%, Rongga dalam Campuran (VIM) yaitu sebesar 3,818%, Rongga Terisi Aspal (VFB) yaitu bernilai 79,547% , dan Hasil Bagi Marshall (Marshall Quotient) yaitu sebesar 295,459 kg/mm.

**Kata Kunci:** Pasir Limbah, HRS-Wearing Course, Kadar Aspal Optimum.

## PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana atau akses transportasi yang bersifat cukup vital bagi sebagian banyak umat manusia. Dikarenakan jalan dapat membantu menunjang laju peningkatan pembangunan di bidang transportasi, jalan memiliki peranan yang cukup penting sebagai wadah lalu lintas perpindahan barang maupun orang, sebagai wadah lalu lintas perpindahan barang dan orang untuk berpindah ditempat yang satu ketempat yang lainnya guna menunjang berbagai kegiatan kehidupan dalam Masyarakat.

Dalam dunia perkerasan jalan jenis yang lumrah diaplikasikan di Indonesia ialah perkerasan lentur dimana perkerasan tersebut menggunakan aspal sebagai bahan pengikat didalam campuran agregatnya. Dan jenis konstruksi aspal yang pada umumnya digunakan di Indonesia adalah Hot Rolled Sheet (HRS) atau biasa disebut Lataston (Lapis Tipis Aspal Beton) yang dibuat sebagai aspal campuran panas (Hot Mix Design). HRS terdapat 2 jenis konstruksi sesuai dengan kegunaan dan

jenis perletakkannya didalam konstruksi jalan yaitu Hot Rolled Sheet – Base (HRS-Base) atau biasa disebut dengan lataston lapis pondasi dan Hot Rolled Sheet – Wearing Course (HRS-WC) atau umumnya disebut juga dengan lataston lapis aus.

Pembangunan infrastruktur jalan di berbagai wilayah termasuk di Kota Kuala Kurun memerlukan material dalam jumlah yang besar karena Kota Kuala Kurun beserta Kabupaten Gunung Mas merupakan salah satu daerah yang menjadi wilayah dilaksanakannya proyek nasional berupa proyek ketahanan pangan nasional (Food Estate) didalamnya. Sehingga dirasa perlu adanya penggalan potensi agregat lokal yang dapat digunakan sebagai material alternatif yang mudah di dapat dan ditemukan sebagai bahan perkerasan jalan. Provinsi Kalimantan Tengah masih banyak penambangan emas secara tradisional dimana limbah hasil pekerjaan tambang emas ini berupa pasir yang tertumpuk di sepanjang lokasi penambangan dimana limbah pasir tersebut memiliki peluang dapat digunakan sebagai campuran agregat halus. Maka didalam penelitian ini peneliti bertujuan untuk

menggal potensi material alternatif yang dirasa memiliki potensi namun belum dimanfaatkan dengan baik yaitu Pasir Eks Tambang Emas Desa Tumbang Manyangan sebagai material agregat halus alternatif lokal dalam perencanaan campuran HRS – WC.

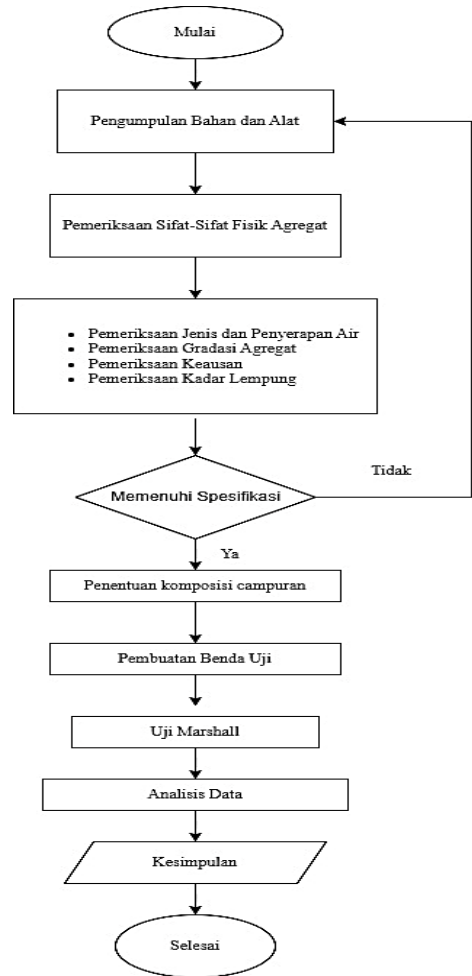
**METODE PENELITIAN**

Pemeriksaan agregat maupun pengujian benda uji ini dilaksanakan di Universitas Palangka Raya yang lebih tepatnya dilaksanakan di Laboratorium Jalan Raya yang dikelola oleh Jurusan Teknik sipil. Penelitian dan pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah pemeriksaan idiosinkrasi fisik agregat dan selanjutnya dilakukan pembuatan benda uji dengan menentukan kadar aspal optimum berdasarkan hasil pemeriksaan idiosinkrasi fisik agregat dengan variasi kadar aspal 6%, 6,5%, 7%, 7,5% dan 8% dengan penggunaan agregat halus lokal yaitu berupa pasir limbah tambang emas yang berasal dari desa Tumbang Manyangan yang terletak pada Kabupaten Gunung Mas Provinsi Kalimantan Tengah. Material yang digunakan dan diuji dalam proses pembuatan benda uji adalah pasir Eks tambang emas, abu batu merah, batu merah, dan material pengikat menggunakan aspal dengan penetrasi 60/70..

Hasil yang didapat merupakan informasi diperoleh dari pembuatan dan pemeriksaan benda uji. Proses pengolahan benda uji ialah dilakukan dengan pembuatan benda uji sebanyak 15 buah. Benda uji yang dibuat dan di olah datanya terdiri dari 3 buah benda uji untuk setiap variasi kadar aspal setiap campurannya. Pengolahan dan pengumpulan data dilakukan dengan proses mentatat dan menghitung hasil pengujian parameter *Marshall* yang dilakukan pada setiap benda uji. Sebelum dilakukan pembuatan benda uji dan menentukan komposisi campuran maka harus dilakukan pemeriksaan sifat-sifat fisik agregat sesuai dengan ketentuan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2 yang mencakup pemeriksaan:

- **Pengujian Gradasi Agregat**  
Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mendapatkan hasil seberapa besar persentase lolos saringan dari material yang diolah dalam proses pembuatan benda uji.
- **Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat**  
Dilakukannya pemeriksaan dan pengelolaan data ini adalah untuk mendapatkan hasil berat jenis material atau agregat bahan yang diolah dalam pembuatan benda uji
- **Pengujian Abrasi Agregat Kasar**  
Dilakukannya pemeriksaan ini adalah untuk mendapatkan hasil seberapa besar persentase ketahanan agregat kasar dalam uji keausan butiran kasar dengan mesin Los Angeles Abrasion Machines.
- **Analisis Kadar Lempung**  
Tujuan dari pemeriksaan ini untuk mengukur jumlah bahan dan kadar lumpur yang terdapat dan dilakukan pembacaan pada agregat halus.

Prosedur yang dilakukan pada tahap penelitian ini dapat dilihat pada bagan berikut :



Gambar 1. Bagan Rencana Penelitian Agregat dan Benda Uji

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Hasil Pemeriksaan Materi**

Hasil pemeriksaan material bahan atau agregat pada penelitian ini diantaranya adalah tentang sifat fisik agregat berupa batu Eks Merak, Abu Batu Eks Merak, dan Pasir Ex Tambang Emas Desa Tumbang Manyangan. Pemeriksaan material bahan berlangsung berdasarkan peraturan cara pengujian bahan yang terdapat pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 revisi 2.

**2. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat**

Hasil pengamatan sifat fisik bahan atau agregat disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Gradasi Agregat

		Persentase yang Lolos Saringan (%)		
Saringan		Eks. Merak	Abu Batu (FA)	Eks. Tumbang Manyangan Pasir (SA)
Ukuran Inch	Ukuran mm	Batu (CA)	Abu Batu (FA)	Pasir (SA)
#3/4	19	100,00	100,00	100,00
#1/2	12,7	80,18	100,00	100,00
#3/8	9,5	39,34	100,00	100,00

No.8	2,36	2,25	71,70	91,47
No.30	0,60	1,35	42,51	66,97
No.200	0,075	0,48	12,71	5,31

Sumber : Data Hasil Penelitian (2023)

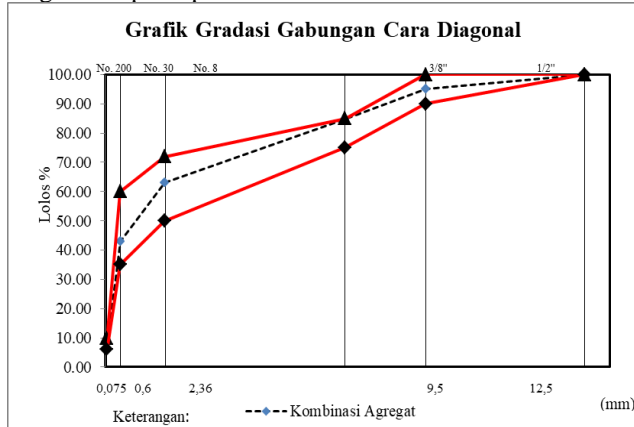
Tabel 2. Hasil Pengamatan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

Pemeriksaan	Eks. Merak		Eks. Tumbang Manyangan
	Agregat Kasar	Abu Batu	
Berat Jenis (gram/cm <sup>3</sup> )	2,539	2,310	2,541
Berat Jenis Kering Permukaan / SSD (gram/cm <sup>3</sup> )	2,547	2,383	2,592
Berat Jenis Semu (gram/cm <sup>3</sup> )	2,560	2,492	2,678
Penyerapan (%)	0,325	3,159	2,022
Keausan / Abrasi (%)	21,56	-	-
Sand Equivalent (%)	-	-	76,63

Sumber : Data Hasil Penelitian (2023)

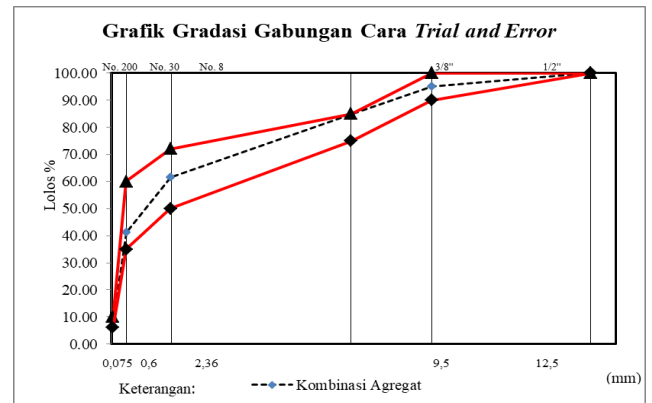
### 3. Perencanaan Campuran

Perencanaan campuran sesuai ketentuan spesifikasi bina marga tahun 2018 revisi ke 2 yaitu menggunakan tata cara *Asphalt Institute* dan akan dilanjutkan dengan perhitungan agregat menggunakan metode diagonal. Grafik hasil perhitungan metode diagonal dapat diperhatikan dibawah berikut:



Gambar 2. Hasil Pemeriksaan Grafik Gradasi Gabungan dengan Cara Diagonal

Tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba (*Trial and Error*) dengan membandingkan proporsi gradasi agregat gabungan sesuai aturan bahwa grafik uji coba yang dilakukan tidak keluar dari grafik dengan cara diagonal yang didapatkan dengan pengolahan data sebelumnya. Grafik hasil cara percobaan ulang (*Trial and Error*) dapat diperhatikan dibawah berikut:



Gambar 3. Hasil Percobaan Grafik Gradasi Gabungan *Trial and Error*

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan grafik gradasi dengan cara uji coba (*Trial and Error*) maka didapatkan rencana proporsi campuran yang digunakan pada pembuatan benda uji yang dapat diperhatikan dibawah berikut :

Tabel 3. Rencana Campuran

Berat Agregat 1200 gram						Berat Total Bahan Campuran
Batu		Abu Batu		Pasir		
%	gram	%	gram	%	gram	gram
25	300	38	456	3/7	444	1200

Sumber : Data Hasil Penelitian (2023)

Dan variasi kadar aspal sesuai dengan proporsi tabel diatas yang digunakan dalam penelitian ini adalah berikut:

Tabel 4. Variasi kadar aspal terhadap campuran

Variasi Kadar Aspal						Kode Sampel
6%	6,5%	7%	7,5%	8%	Gram	
Berat Nilai Aspal dalam Total Campuran						I
76,60	83,42	90,32	97,30	104,35		

Sumber : Data Hasil Penelitian (2023)

### 4. Hasil Pengujian Penyerapan dan Berat Jenis Terhadap Total Agregat

Sebelum dilakukannya pengujian *Marhsall* maka perlu dilakukan perhitungan dan analisa terlebih dahulu terhadap penyerapan dan berat jenis total agregat, dan setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan hasil seperti didalam tabel 5 berikut :

Tabel 5. Hasil Perhitungan Penyerapan dan Berat Jenis dalam jumlah seluruh agregat

No	Pengamatan	Hasil Pengolahan Data
1.	Berat Jenis Bulk (GSB)	2,448
2.	Berat Jenis Semu (GSA)	2,575
3.	Berat Jenis Efektif (GSE)	2,511
4.	Penyerapan (Pba)	1,131

Sumber : Data Hasil Penelitian (2023)

**5. Hasil Pemeriksaan Parameter Marshall Terhadap Kadar Aspal Optimum**

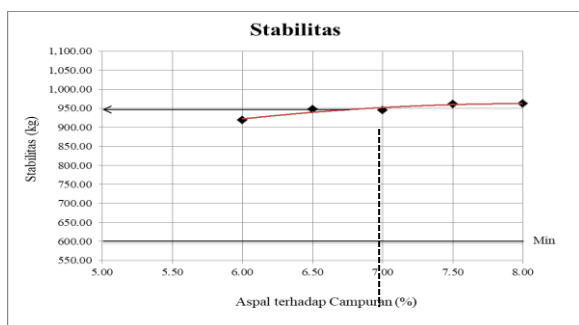
Setelah dilakukan pemeriksaan *Marshall* pada masing-masing benda uji dengan variasi kadar aspal yaitu 5%, 6,5%, 7%, 7,5% dan 8% memperoleh nilai karakteristik *Marshall* yang bertujuan untuk mengetahui titik atas dan titik bawah sebagai rentang dari masing-masing karakteristik guna selanjutnya dapat diperoleh Kadar Aspal Optimum berdasarkan hasil pengujian karakteristik *Marshall*. Hasil pengamatan spesifik *Marshall* boleh diperhatikan dibawah berikut:

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Karakteristik *Marshall*

Kadar Aspal (%)	Nilai Spesifik Marshall				
	Stabilitas (kg)	VMA (%)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kN/m m)
6	919,465	20,404	7,89	61,34	303,158
6,5	947,245	18,578	4,55	75,53	299,260
7	944,674	18,427	3,11	83,21	287,863
7,5	961,756	19,217	2,78	85,55	302,907
8	962,669	20,246	2,73	86,53	298,066
Spesifikasi	>600	>17	3 – 5	>68	>250

Sumber : Data Hasil Penelitian (2023)

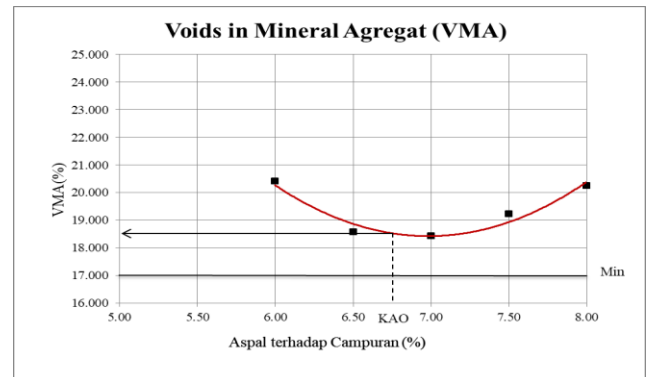
Dari hasil pemeriksaan dan pengolahan data karakteristik *Marshall* di atas dapat diketahui bahwa tidak semua kadar aspal memenuhi spesifikasi terhadap semua parameter *Marshall* sesuai ketentuan yang digunakan dalam aturan bina marga tahun 2018 revisi ke 2.



Gambar 4. Grafik Stabilitas terhadap Variasi Kadar Aspal

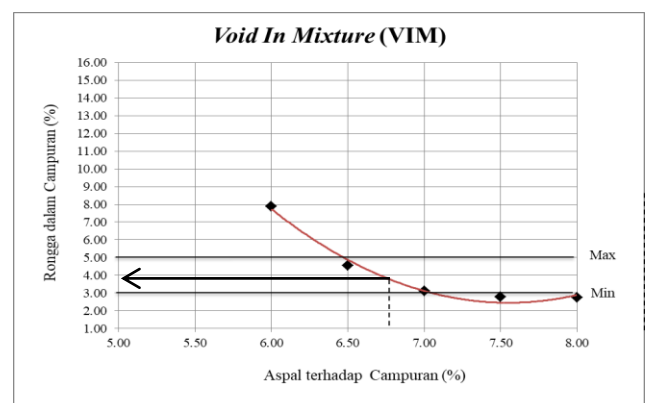
Berdasarkan pembacaan grafik stabilitas variasi

kadar aspal diatas dapat diketahui bahwa titik atas atau nilai tertingginya terdapat pada kadar aspal 8% yaitu 962,669 kg dan diketahui pula bahwa titik bawah atau nilai terendahnya terdapat pada kadar aspal 6,0% yaitu 919,465 kg. Berdasarkan ketentuan proporsi penyusun HRS-WC pada aturan Bina Marga (2018) Revisi 2 yaitu minimum 600 kg maka dapat disimpulkan bahwa semua variasi kadar aspal dalam hal stabilitas lolos persyaratan tersebut.



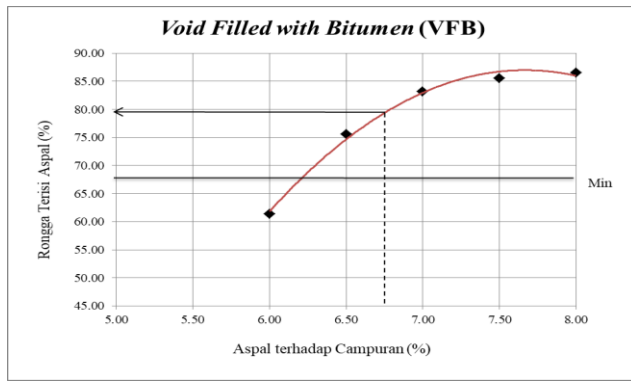
Gambar 5. Grafik Rongga Antar Agregat (VMA) terhadap Variasi Kadar Aspal

Berdasarkan pembacaan grafik Rongga Antgar Agregat (VMA) variasi kadar aspal diatas dapat diketahui bahwa titik atas atau nilai tertingginya terdapat pada kadar aspal 6% yaitu sebesar 20,404% dan titik bawah atau nilai terendahnya rongga antar gabungan terdapat pada nilai aspal 7% dengan nilai 18,427%. Berdasarkan ketentuan proporsi penyusun HRS-WC pada aturan Bina Marga (2018) Revisi 2 yaitu minimal 17% maka dapat disimpulkan bahwa semua variasi kadar aspal dalam hal Rongga Antar Agregat (VMA) memenuhi persyaratan tersebut.



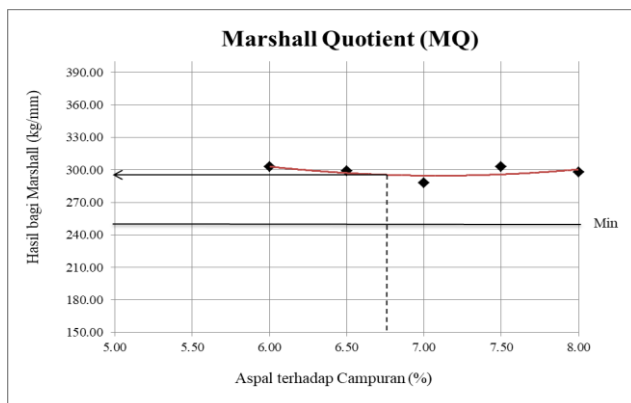
Gambar 6. Grafik Void In Mixture (VIM) terhadap Ragam Nilai Aspal

Berdasarkan pembacaan grafik *Void In Mixture* pada gambar 6 diatas dapat diasumsikan bahwa semakin bertambahnya kadar aspal pada beda uji maka akan menurunkan volume kadar rongga udara dalam campuran. Hal ini dikarenakan meningkatnya jumlah aspal yang digunakan dalam proporsi pembuatan benda uji sehingga dapat memenuhi rongga udara yang terdapat pada campuran aspal benda uji. Nilai VIM yang sesuai dan lolos persyaratan didapati pada nilai aspal 6,5%, dan 7%.



Gambar 7. Grafik Rongga Terisi aspal (VFB) terhadap Ragam Nilai Aspal

Berdasarkan pembacaan grafik Rongga Terisi aspal (VIB) terhadap ragam nilai aspal yang terdapat pada gambar 7 diatas dapat diasumsikan bahwa skala rongga terisi aspal (VFB) akan lebih meningkat seiring dengan semakin bertambahnya jumlah aspal. Hal tersebut bisa terjadi diakibatkan adanya peningkatan jumlah aspal yang mengisi rongga-rongga udara diantara butiran agregat didaalam benda uji.

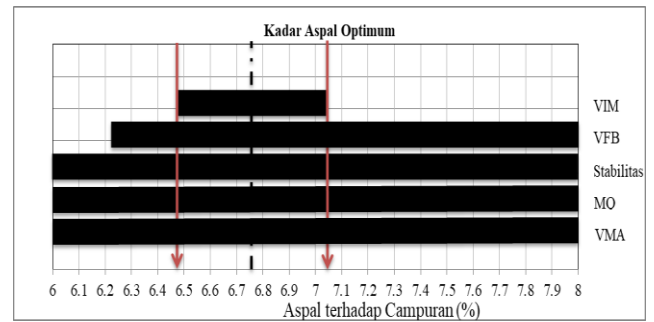


Gambar 8. Grafik Marshall Quotient (MQ) terhadap Ragam Nilai Aspal

Berdasarkan pembacaan grafik Marshall Quotient yang terdapat pada gambar 8 diatas menunjukkan nilai bagi Marshall (Marshall Quotient) titik atas pada nilai kadar aspal 6%, yaitu sebesar 303,158 kg/mm, sedangkan untuk nilai hasil bagi Marshall titik bawah atau nilai terendahnya terdapat pada nilai kadar aspal 7%, yaitu sebesar 287,863 kg/mm.

Setelah dilakukan pembacaan pada grafik-grafik diatas, maka dapat ditarik nilai tengah dari masing-masing karakteristik Marshall yang selanjutnya dapat ditentukan sebagai acuan penentuan Kadar aspal Optimum (KAO).

Didapati data nilai tengah dari nilai-nilai spesifik Marshall dapat dilihat pada grafik hubungan kadar aspal dengan parameter spesifik Marshall terhadap nilai aspal dapat dilihat dan diamati gambar KAO berikut:



Gambar 9. Grafik Batang Hubungan Taraf Parameter Marshall terhadap nilai Kadar Aspal Optimum (KAO)

Perolehan pembacaan dan pengamatan nilai tengah dari parameter Marshall didapati nilai kadar aspal 6,48% sebagai batas bawah hingga 7,04% sebagai batas atas. Setelah itu dapat dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai tengah rentang yaitu didapat pada kadar aspal 6,76% sebagai KAO. Setelah didapat data hasil pemeriksaan maka ditentukan nilai spesifik Marshall KAO adalah 6,76 % dicantumkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Nilai Spesifik Marshall pada KAO

No	KA O (%)	Parameter Karakteristik Marshall				
		Stabil itas (kg)	VMA (%)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kg/m m)
I	6,76	946,6 18	18,52 5	3,818	79,54 7	295,45 9
Sp esi fik asi	-	>600	>17	3 - 5	>68	>250

Sumber : Hasil Penelitian (2023)

Dari tabel 7 didapati nilai spesifik Marshall dari KAO sebesar 6,76% memiliki stabilitas bernilai 946,618 kg, VMA bernilai 18,525%, rongga dalam campuran (VIM) bernilai 3,818%, rongga terisi aspal (VFB) bernilai 79,547% dan hasil bagi Marshall (MQ) bernilai 295,459 kg/mm.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pemeriksaan yang telah disampaikan pada bab sebelumnya, pada “Penggunaan Pasir Eks Tambang Emas Desa Tumbang Manyangan Sebagai Agregat Halus dalam campuran HRS-WC” ini disampaikan sebagai berikut.

1. Hasil gabungan pemeriksaan dan pengamatan fisik agregat yang diantaranya adalah pemeriksaan gradasi agregat, pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat, pemeriksaan kadar lempung (sand equivalent), pengujian abrasi agregat kasar diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa material Pasir Eks Tambang Emas dari Desa Tumbang Manyangan, lolos dalam spesifikasi bina marga (2018) revisi 2 dan dapat digunakan ataupun direkomendasikan sebagai agregat

campuran penyusun dalam pembentuk campuran HRS-WC

2. Komposisi gabungan yang dihasilkan sesuai spesifikasi gradasi gabungan dengan menggunakan agregat kasar dari Eks Merak PT. Karya Halim Sampoerna dan pasir dari Desa Tumbang Manyangan untuk campuran HRS-WC adalah agregat kasar eks merak 25%, abu batu eks merak 38%, dan pasir eks tambang emas 37%.
3. Hasil penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) telah didapat dari gabungan proporsi yang diolah dan diuji adalah sebesar 6,76%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1998. *Standard Spesification for Tranportation Materials and Methods of Sampling and Testing*. Washing, D.C.
- Desriantomy, 2007. *Penuntun Praktikum Bahan Perkerasan Jalan Raya*.
- Elianson, Y., 2009. *Pemanfaatan Kerikil Pecah Dan Sirtu Dari Desa Taringen Sebagai Bahan Campuran Pembentuk Lataston Lapis Aus (HRS-Wearing Course)*.
- Falderika., 2021. *Studi Penggunaan Spent Catalyst Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Campuran Lataston HRS-WC. Crane : Civil Engineering Research Journal*.
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2018. *Spesifikasi Umum Divisi 6*.
- Nastiti, A., 2016. *Kajian Laboratorium Parameter Marshall Dengan Pasir Pantai Carita Sebagai Agregat Halus Dalam HRS-WC. Menara : Jurnal Teknik Sipil Vol 11 No 1 (2016)*
- Sukirman, S., 1995. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Sukirman, S., 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung: Nova.