

# UNES Journal of Sciencetech Research

Volume 3, Issue 2, December 2018

P-ISSN 2528 5556

E-ISSN 2528 6226

Open Access at: <https://ojs.ekasakti.org/index.php/UJSR/>

## ANALISIS DAMPAK GENANGAN AIR BANJIR PADA KINERJA ASPAL CAMPURAN (ASPHALT CONCRETE-ASPHALT WEARING COURSE) DI RUAS JALAN SIULAK DERAS SUNGAI BETUNG

### ANALYSIS OF THE IMPACT OF FLOOD WATER ON THE PERFORMANCE OF ASPHALT CONCRETE-ASPHALT WEARING COURSE IN THE SIULAK DERAS RIVER BETUNG

**Melda Fajra**

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Perencanaan Universitas Eka Sakti, Padang.

E-mail: [melda\\_fajra@yahoo.com](mailto:melda_fajra@yahoo.com)

#### INFO ARTIKEL

##### Koresponden

**Melda Fajra**

[melda\\_fajra@yahoo.com](mailto:melda_fajra@yahoo.com)

##### Kata kunci

*Analisis dampak Genangan air Banjir, Asphalt concrete, Asphalt wearing course, Ruas jalan*

##### Open Access at :

<https://ojs.ekasakti.org/index.php/UJSR/>

Hal : 233 - 249

#### ABSTRAK

perancangan teknis, pelaksanaan pembangunan fisiknya hingga pemeliharaan harus integral dan tidak terpisahkan sesuai kebutuhan saat ini dan prediksi umur pelayanannya di masa mendatang agar tetap terjaga ketahanan fungsionalnya. Dalam pengamatan empiris menunjukan bahwa timbulnya genangan air di atas permukaan jalan dominan disebabkan oleh sistem drainase yang tidak terintegrasi dengan sistem tata air spasial areal sekitar jalan serta semakin kecil luas *catchment area* akibat penataan ruang yang tidak terkendali. Ada beberapa infrastruktur jalan dalam Kabupaten kerinci yang terkena dampak genangan dan limpahan air di badan jalan. Dampak pada konstruksi jalan yaitu perubahan bentuk lapisan permukaan jalan berupa lubang (*potholes*), bergelombang (*rutting*), retak-retak dan pelepasan butiran (*ravelling*) serta gerusan tepi yang menyebabkan pelayanan kinerja jalan menjadi menurun. Yang menjadi hulu permasalahan ini adalah perlunya perhitungan yang jelas untuk menentukan kadar aspal dan stabilitas aspal yang sesuai dengan kondisi topografi kabupaten kerinci. Selain itu dalam merencanakan pembangunan Jalan diperlukan bangunan pelengkap atau pekerjaan Minor.

Copyright © 2020 JAES. All rights reserved

---

**ARTICLE INFO**

**Corresponden**

**Melda Fajra**

melda\_fajra@yahoo.com

**Keywords:**

Impact analysis of puddles, floods, asphalt concrete, asphalt wearing course, roads.

**Open Access at :**

<https://ojs.ekasakti.org/index.php/UJSR/>

**Page : 233 - 249**

**ABSTRACT**

*technical design, implementation of physical construction to maintenance must be integral and inseparable according to current needs and predictions of service life in the future in order to maintain functional resilience. Empirical observations show that the emergence of puddles above the road surface is dominantly caused by the drainage system that is not integrated with the spatial water system of the area around the road and the smaller the catchment area due to uncontrolled spatial planning. There are several road infrastructures in Kerinci Regency which are affected by inundation and overflow of water on the road. The impact on road construction is changes in the shape of the road surface layer in the form of potholes, rutting, cracks and ravelling as well as edge scouring which causes road service performance to decline. The upstream of this problem is the need for clear calculations to determine the asphalt content and asphalt stability in accordance with the topographic conditions of Kerinci Regency. In addition, in planning the construction of roads, complementary buildings or minor works are needed.*

Copyright © 2020 JAES. All rights reserved.

**PENDAHULUAN**

Analisis dampak genangan air banjir pada kinerja aspal campuran (asphalt concrete-asphalt wearing course) di ruas jalan Siulak Deras Sungai Betung merujuk pada studi tentang efek banjir terhadap kualitas jalan dan kemampuan jalan untuk menahan beban lalu lintas. Jalan yang terendam air banjir dapat mengalami kerusakan dan penurunan kinerja yang signifikan, sehingga memerlukan analisis khusus untuk mengetahui dampaknya pada material aspal campuran yang digunakan.

Aspal campuran terdiri dari lapisan atas yang disebut Asphalt Wearing Course (AWC) dan lapisan bawah yang disebut Asphalt Concrete (AC). Keduanya memiliki peran yang berbeda dalam menjaga kinerja jalan, dan keduanya dapat terpengaruh oleh genangan air banjir. Oleh karena itu, analisis dampak harus dilakukan untuk menentukan sejauh mana kinerja AWC dan AC terpengaruh oleh banjir.

Analisis dampak dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya dengan mengukur ketebalan dan kekerasan lapisan aspal sebelum dan sesudah banjir, mengukur kerusakan permukaan jalan, dan menganalisis perubahan karakteristik fisik dan mekanik aspal campuran. Analisis dapat dilakukan di

laboratorium maupun di lapangan, dan dapat melibatkan pengambilan sampel dan pengujian langsung pada jalan yang terkena banjir.

Genangan air yang terjadi di Kabupaten Kerinci berdampak pada aspek sosial dan ekonomi masyarakat, terutama dalam hal transportasi darat. Banyak infrastruktur jalan di Kabupaten Kerinci yang terdampak oleh genangan dan limpahan air di badan jalan. Secara topografi, Kabupaten Kerinci terdiri dari daerah pegunungan, perbukitan, dan tanah yang tidak stabil, dengan ketinggian mencapai 600-1800 meter di atas permukaan laut dan kemiringan sebagian besar mencapai 16-40%.

Dampak dari genangan air ini dapat mengganggu mobilitas dan aksesibilitas masyarakat, termasuk dalam hal transportasi barang dan jasa. Selain itu, infrastruktur jalan yang terkena dampak banjir dan genangan air dapat mengalami kerusakan, sehingga memerlukan biaya yang cukup besar untuk perbaikan. Hal ini dapat berdampak pada perekonomian masyarakat setempat.

Kondisi topografi yang beragam dan kemiringan yang curam di Kabupaten Kerinci juga dapat memperparah dampak genangan air. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pencegahan dan penanganan yang tepat untuk mengurangi dampak dari genangan air dan banjir, termasuk dalam hal pengembangan infrastruktur jalan yang lebih tahan terhadap banjir dan genangan air, serta dalam hal pemberdayaan masyarakat untuk mengatasi dampak genangan air dan banjir secara efektif.

Hasil analisis dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja aspal campuran dalam kondisi banjir dan mengembangkan solusi untuk meningkatkan ketahanan jalan terhadap banjir di masa depan. Dengan demikian, analisis dampak genangan air banjir pada kinerja aspal campuran di ruas jalan Siulak Deras Sungai Betung sangat penting untuk memastikan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan serta menjaga infrastruktur jalan tetap berfungsi dengan baik.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang dapat dilakukan dalam analisis dampak genangan air banjir pada kinerja aspal campuran di ruas jalan Siulak Deras Sungai Betung dapat menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif.

Pendekatan kuantitatif dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran dan pengujian langsung terhadap sampel aspal campuran pada kondisi basah dan kering. Pengujian tersebut dapat meliputi pengujian sifat fisik (kekuatan tarik, kekuatan lentur, modulus elastisitas, dan lain-lain) serta pengujian sifat mekanik (porositas, kemampuan drainase, dan lain-lain) pada aspal campuran yang terkena genangan air banjir dan yang tidak terkena. Data yang diperoleh dari pengujian tersebut kemudian dapat dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaan signifikan antara sampel yang terkena genangan air dan sampel yang tidak terkena.

Pendekatan kualitatif dapat dilakukan dengan melakukan observasi terhadap kondisi jalan pada saat terjadi banjir dan genangan air. Observasi tersebut dapat meliputi pengukuran kedalaman genangan air, durasi genangan, dan efek genangan pada lalu lintas dan kinerja jalan. Selain itu, wawancara dengan pihak terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum dan masyarakat setempat juga dapat dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang pengaruh banjir pada kinerja jalan.

Selain itu, dapat juga dilakukan simulasi numerik menggunakan perangkat lunak seperti HEC-RAS dan SWMM untuk memodelkan aliran air dan genangan di ruas jalan. Simulasi ini dapat memberikan gambaran tentang efek genangan air pada jalan dan infrastruktur sekitarnya.

Dalam melakukan analisis dampak genangan air banjir pada kinerja aspal campuran di ruas jalan Siulak Deras Sungai Betung, metode penelitian yang digunakan dapat disesuaikan dengan tujuan dan skala penelitian yang dilakukan.

### **Metode Pengumpulan Data**

1. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mengukur durasi genangan air yang terjadi pada ruas jalan Siulak Deras - Sungai Betung Mudik, Kecamatan Siulak, Kabupaten Kerinci. Data ini diperoleh dengan melakukan penghitungan waktu yang dibutuhkan oleh genangan air untuk mengering pada jalan tersebut.

#### **2. Data sekunder**

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan modifikasi pada waktu rendaman saat melakukan pengujian menggunakan metode Marshall Test pada sampel aspal campuran. Waktu rendaman dimodifikasi dengan rentang waktu mulai dari 1, 6, 12, 24 jam, dan 1, 3, 7, 14 hari dengan tetap mempertahankan kadar aspal yang telah disepakati sebelumnya. Data tersebut merupakan hasil dari pengujian sebelumnya yang telah dilakukan oleh pihak lain atau laboratorium yang terpercaya dan digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

- 1) Setelah seluruh proses penelitian, seperti pengujian sifat bahan dan pengujian karakteristik Marshall pada campuran aspal, telah selesai dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah penyajian dan analisis data. Pada tahap ini, data yang telah terkumpul akan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau diagram untuk memudahkan analisis. Selanjutnya, data akan dianalisis menggunakan metode yang sesuai untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil analisis data akan diinterpretasikan dan digunakan untuk menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi atau saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.
- 2) Penyajian data dalam penelitian ini mencakup presentasi data mengenai sifat bahan dan karakteristik campuran Marshall yang diperoleh dari hasil pengujian yang telah dilakukan. Pengujian ini dilakukan untuk

menyediakan data yang akan digunakan dalam analisis penentuan karakteristik Marshall dan indeks kekuatan sisa dari campuran beton aspal. Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau diagram untuk memudahkan pemahaman dan analisis data. Dengan demikian, data yang telah disajikan akan membantu dalam menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penyajian Data

Hasil pemeriksaan karakteristik agregat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari agregat kasar dan halus yang berasal dari stock AMP yang diambil dari Sungai Batu Tuak Kecamatan Gunung Kerinci Kabupaten Kerinci. Pemeriksaan karakteristik agregat dilakukan sesuai dengan metode pengujian yang dipakai dan spesifikasi yang dipersyaratkan. Hasil dari pemeriksaan tersebut kemudian disajikan dalam Tabel 1. Selain itu, hasil pemeriksaan analisa saringan agregat kasar dan halus juga disajikan dalam Tabel 2., yang menunjukkan distribusi ukuran partikel agregat kasar dan halus.

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Bahan Agregat

Jenis Pengujian	Metode Penyajian	Sat	Hasil	Spesifikasi
<b>1. Agregat Kasar</b>				
Berat Jenis Curah (Bulk)	SNI-03-1969-1990	Gr/cc	2,61	$\geq 2,5$
Berat Jenis SSD	SNI-03-1969-1990	Gr/cc	2,66	$\geq 2,5$
Berat Jenis Semu	SNI-03-1969-1990	%	2,75	$\geq 2,5$
Penyerapan Air	SNI-03-1969-1990	%	1,93	$\leq 3,0$
Analisa Saringan	SNI-03-1968-1990	-	Lihat Tabel 4.2	
Keasusan Agregat	SNI-03-2417-1991	%	16,33	$\leq 40$
Indeks Kepipihan	SNI-M-25-1991-03	%	5,9	$\leq 25$
<b>2. Agregat Halus</b>				
Berat Jenis Curah Bulk	SNI-03-1969-1990	Gr/cc	2,55	$\geq 2,5$
Berat Jenis SSD	SNI-03-1969-1990	Gr/cc	2,62	$\geq 2,5$
Berat Jenis Semu	SNI-03-1969-1990	%	2,74	$\geq 2,5$
Penyerapan Air	SNI-03-1969-1990	%	2,75	$\leq 3,0$
Analisa Saringan	SNI-03-1968-1990	-	Lihat Tabel 4.2	
Sand Equivalent (S.E)	SNI-5-0201993-1990	%	65,22	
<b>3. Filler</b>				
Berat Jenis Curah Bulk	SNI-03-1969-1990	Gr/cc	2,71	$\geq 2,5$
Berat Jenis SSD	SNI-03-1969-1990	Gr/cc	2,76	$\geq 2,5$
Berat Jenis Semu	SNI-03-1969-1990	%	2,84	$\geq 2,5$
Penyerapan Air	SNI-03-1969-1990	%	1,66	$\leq 3,0$

Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Bahan Agregat

Ukuran Saringan		% Lolos Saringan		
Inci	Mm	Gradasi kasar	Gradasi Halus	Gradasi Filler
3/4"	19,1	100	100	100
1/2"	12,7	87,24	100	100
3/8"	9,52	52,64	100	100
4	4,76	10,72	100	100
8	2,38	0	85,33	72,69
16	1,18	0	73,33	54,80
30	0,59	0	58,60	38,73
50	0,29	0	32,60	28,53
200	0,08	0	7,27	10

1. Berdasarkan hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat, serta berat jenis aspal, dilakukan perhitungan untuk menentukan berat jenis dan penyerapan campuran. Data hasil perhitungan tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel atau grafik untuk memudahkan pemahaman. sebagai berikut :

Tabel 3 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

Material	Berat Jenis kering udara		Berat Jenis efektif
	a	b	c= (a+b)/2

Jadi berat jenis kering udara total agregat adalah 2,65%

$$= \frac{100}{\frac{54\%}{2,75} + \frac{8\%}{2,74} + \frac{38\%}{2,84}}$$

Bj. Semua dari total agregat (Gsa)Tot Agregat = 2,78 %

Bj. Efektif Agregat (Gsr) =  $\frac{2,65+2,78}{2} = 2,71\%$

$$\frac{2,71-2,65}{2,71+2,65} \times 1,03 \times 100\% = 0,86\%$$

Agregat Kasar	2,61	2,75	2,68
Agregat Halus	2,55	2,74	2,645
Filler (Abu batu)	2,71	2,84	2,775
Aspal Pen, 60/70	1,03		

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Dinas PUPR Kab. Kerinci

Berdasarkan data hasil pemeriksaan diatas, maka berat jenis gabungan agregat dapat dihitung sebagai berikut:

$$= \frac{100}{\frac{54\%}{2,61} + \frac{8\%}{2,55} + \frac{38\%}{2,71}} \times \frac{2,71-2,65}{2,71 \times 2,65} \times 1,03 \times 100\% = 0,86\%$$

Penyerapan Aspal (Pba) =

2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Aspal Jenis aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal minyak Penetrasi 60/70 yang diperoleh dari AMP Pemda kabupaten kerinci. Hasil pemerikasan karakteristik aspal disajikan dalam Tabel 4. sebagai berikut:

Tabel 5 Pemeriksaan Karakteristik Aspal Minyak Pen 60/70

Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi		Satuan
		Min	Max	
Penetrasi(25°C, 5 detik, 100gr)	66,7	60	79	0,1 mm
Titik nyala (Clev, Open cup)	290	200	-	°C
Titik Bakar (Clev, Open cup)	310	-	-	-
Titik Lembek (Ring and Ball)	51	48	58	°C
Berat Jenis	1,03	1	-	Gr/cc
Daktilitas	114,5	100	-	Cm
Penurunan Berat	0,25	-	0,8	%berat Semula
Penetrasi setelah penurunan berat	66,7	54	-	0,1mm
Viskositas pencampuran 170Cst (°C)	150	100	-	°C

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Dinas PUPR Kab. Kerinci

3. Analisa Rancangan Campuran Terlebih dulu menentukan porporsi campuran agregat Laston Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC) Diperoleh dengan menggunakan metode coba - coba (Trial and Error) dengan prosedur kerjanya sebagai berikut :
  - 1) Memahami Batasan gradasi yang dipersyaratkan
  - 2) Memasukan data spesifikasi yang disyaratkan

Setelah diperoleh komposisi campuran dengan menggunakan metode Coba - coba (Train and Error). Kemudian dilakukan penimbangan sesuaidengan kadar aspal dan persentase tertahan pada masing - masing saringan. Porporsi campuran laston AC-WC :

- a) Agregat Kasar = 54%
- b) Agregat Halus = 8%
- c) Filler = 38%

Sesuai dengan Komposisi diatas, dilakukan penggabungan agregat disajikan dalam betuk

Tabel berikut : Tabel 6. Rancangan Campuran Laston Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC)

No. Saringan Inci	Mm	Agregat		Filer	Agregat	Spesifikasi Agregat	Daerah larangan
		Kasar (%)	Halus (%)	(%)	Gabungan (%)		
1/2"	12,7	47,11	8	38	93,11	90-100	
3/4"	19,1	54	8	38	100	100	
3/8"	9,52	28,43	8	28	74,43	Maks 90	
4	4,76	5,79	8	38	51,79		-
8	2,38	0	6,83	27,59	34,41	28-58	39,1
16	1,18	0	5,87	20,82	26,69	-	25,6-31,6
30	0,59	0	4,69	14,72	19,41	-	19,1-23,1
50	0,29	0	2,61	10,84	13,45	-	15,5
200	0,08	0	0,58	3,80	4,38	4-10	

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Dinas PUPR Kab. Kerinci

Sedangkan untuk kurva gradasi agregat gabungan untuk campuran AC-WC dapat dilihat pada gambar 1. berikut ini:



Gambar 1 Gradasi Agregat Gabungan AC-WC

### Perkiraan Kadar Optimum Rencana

Perkiraan awal kadar aspal oprimum dapat direncanakan setelah dilakukan Pemilihan dan penggabungan pada tiga fraksi agregat. Sedangkan perhitungannya adalah sebagai berikut ini

Hasil perhitungan Pb dibulatkan ke 0,5% ke atas dank w bawah terdekat.

Dari hasil campuran gabungan ketiga fraksi agregat diatas diperoleh kadar aspal dari 4,0% sampai 6,5% dengan tingkat kenaikan kadar aspak 0,5%. Kadar Aspal Optimum



(KAO) adalah kadar aspal yang mengalami overlap dari selang yang memenuhi semua spesifikasi dari parameter - parameter yang ditentukan dengan menggunakan standar Bina Marga, dimana ada 6 parameter

- a) Kadar Aspal = 40 %
- b) Kapasitas mold = 1100 gram
- c) Berat Aspal = 4,0% x 1100 = 44gr
- d) Berat Total Agregat = (100-4,5)% x 1100 = 1056 gr

Agregat Kasar = 56% x 1056 gr = 591,36 gr

Agregat Halus = 8% x 1056 gr = 84,48 gr

Filler = 39% x 1056 gr = 401,28 gr

Total Agregat = 1056 gr

Pb : Perkiraan Aspal Optimum CA : Nilai Persentase agregat kasar FA : Nilai Persentase agergat halus FF : Nilai persentase filler K : konstanta (kira - kira 0,5 - 1,0) yang harus dipenuhi, yaitu : Stabilitas, kelelahan (Flow), Marshall Quetient (MQ). Rongga terisi aspal (VFA, Rongga dalam campuran (VIM) dan Rongga dalam agregat (VMA).

Penentuan Berat Agregat dan Berat Aspal Dalam Campuran. Setelah mendapatkan persentase masing - masing fraksi agregat dan aspal, maka ditentukan berat material untuk rencana campuran dengan kapasitas mold atau Briket yang ada. Contoh untuk campuran Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC) sebagai berikut :

Selanjutnya untuk berat aspal dan berat agregat pada masing - masing kadar aspal yang digunakan dalam percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 6. berikut ini:

Tabel 7. Berat Aspal dan Agregat Pada Campuran Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC)

Kadar Aspla (%)	Berat Aspal Terhadap Campuran (gr)	Agregat Kasar (56%) (gr)	Agregat Halus (8%) (gr)	Filler (36%) (gr)	Agregat Gabungan (gr)	Total Berat (gr)
4,5	49,5	588,28	84,04	378,18	1050,5	1100
5	55	585,2	83,6	376,2	1045	1100
5,5	60,5	582,12	83,16	374,22	1039,5	1100
6	66	579,04	82,72	372,24	1034	1100
6,5	71,5	575,96	82,28	370	1028,5	1100

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Dinas PUPR Kab. Kerinci

**Data Uji Marshall Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)**

Untuk memperoleh kadar aspal optimum (K.A.O) campuran Lapisan Aspal Beton (Laston), dalam penelitian ini digunakan kadar aspal mulai dari 4,5% sampai dengan 6,5% dengan tingkat kenaikan kadar aspal 0,5%. Data hasil pengujian dan Analisa parameter Marshall disajikan pada tabel 7, selanjutnya kadar optimum aspal (K.A.O) ditentukan dengan menggunakan standar Bina Marga, dimana ada 6 parameter yang

harus dipenuhi yaitu, stabilitas, kelelah(Flow), Marshall Quotient(MQ), rongga terisi aspal (VFA), rongga dalam campuran (VIM) dan rongga dalam agregat (VMA).

Tabel 8 Data Hasil Pengujian Marshall Untuk Penentuan Kadar Aspal Optimum

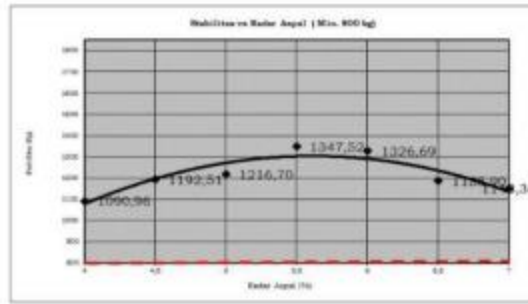
Karateristik Marshall Campuran Beraspal		Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)	VIM (%)	VMA (%)	VFA (%)
Spesifikasi	Min	800	3	250	3,5	15	65
	Maks	-	-	-	5,5	-	-
4,5		1101.46	3.40	323.96	4.85	13.43	63.87
		1152.27	2.90	397.33	6.37	14.81	56.99
		1323.80	3.60	367.72	6.80	15.20	55.28
		1192.51	3.30	363.01	6.01	14.48	58.71
5		1137,75	3,20	355,55	4,96	14,63	66,10
		1224,15	3,90	313,89	4,82	14,50	66,78
		1288.21	3.20	402.57	5.79	15.37	62.36
Rata – Rata		1216.70	3.43	357.33	5.19	14.84	65.10
5,5		1359.38	3.40	399.82	1.52	12.66	88.03
		1352.27	3.70	365.48	7.00	17.53	60.05
		1330.92	3.80	350.24	3.88	14.76	73.69
		1347.52	3.63	371.85	4.13	15.00	73.92
		1400.84	3.50	400.24	3.80	15.76	75.92
		1234.08	3.30	373.96	4.48	16.37	72.61
		1345.15	4.20	320.27	3.40	15.41	77.97
		1326.69	3.67	364.83	3.90	15.85	75.49
		1193.18	3.50	340.91	2.48	15.69	84.20
		1191.81	3.80	313.64	2.87	16.03	82.10
		1172.72	3.70	316.95	3.94	17.69	76.74
		1185.90	3.67	323.83	3.09	16.22	81.01

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Dinas PUPR Kab. Kerinci

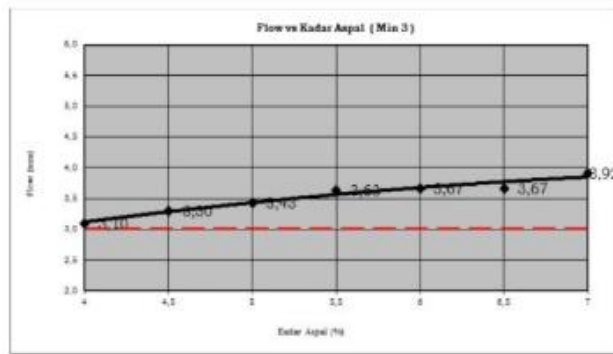
### Analisis Data Pada Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

Pengaruh kadar aspal terhadap stabilitas Pengaruh kadar aspal terhadap Flow campuran Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC)

Gambar 2 Grafik Hubungan kadar aspal dan stabilitas

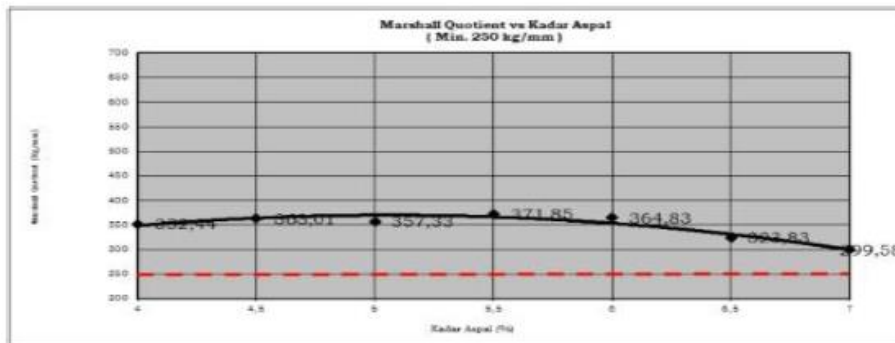


Dari gambar diatas bahawa nilai stabilitas naik dari kadar aspal 5% sampai 5,5%, kemudian stabilitas menurun dengan penambahan kadar aspal sampai 6,5. Stabilitas diatas memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan Bina Marga minimal 800Kg. Pengaruh kadar aspal terhadap Flow campuran Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC)



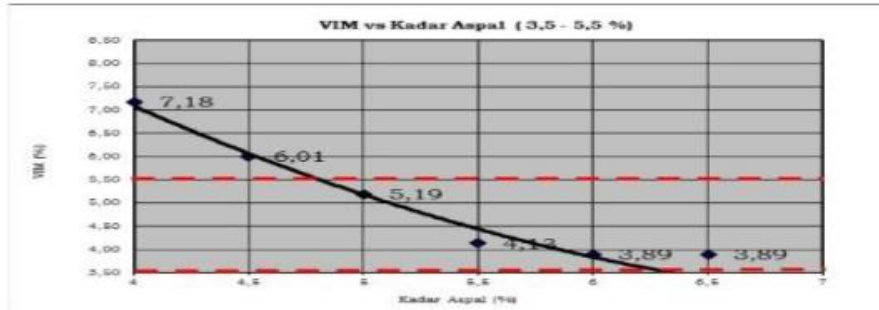
Gambar 3 Grafik Hubungan kadar aspal dan flow Dari gambar 3. diatas dengan penambahan kadar aspal maka nilai flow juga naik , hal ini disebabkan dengan bertambahnya kadar aspal, campuran semakin plastis, sesuai dengan sifat aspal sebagai bahan pengikat semakin banyak aspal menyelimuti batuan semakin baik ikatan antara agregat dengan aspal yang menyebabkan nilai flow semakin tinggi.

Pengaruh kadar aspal terhadap Marshall Quotient campuran Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC)



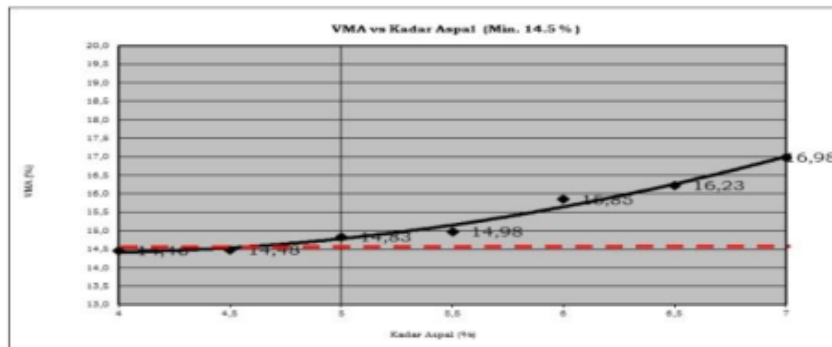
Gambar 4 Grafik Hubungan kadar aspal dan MQ Dari gambar 4. diatas nilai MQ memenuhi spesifikasi minimal 250Kg/mm yang dipersyaratkan. MQ merupakan

hasil bagi antara stabilitas dan flow yang mengindikasikan pendekatan kekakuan dan fleksibilitas dari suatu campuran aspal Pengaruh kadar aspal terhadap VIM campuran Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC) Gambar 5. Grafik Hubungan kadar aspal dan VIM

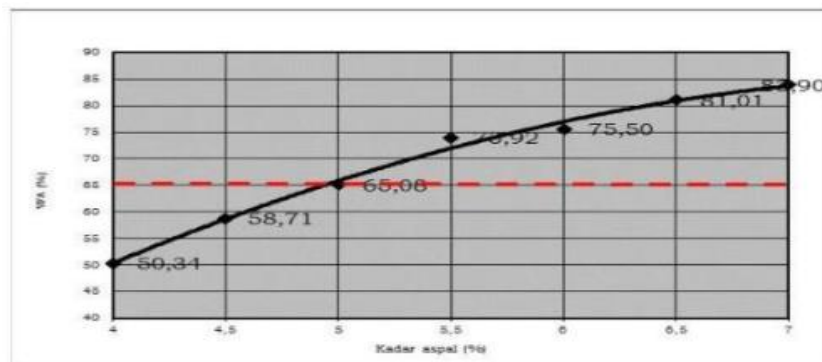


Dari Gambar 5 diatas nilai VIM semakin kecil dengan penambahan kadar aspal , dengan bertambahnya kadar aspal, maka jumlah aspal yang mengisi rongga antar butiran agregat semakin bertambah, sehingga volume rongga dalam campuran menurun. VIM menyatakan banyaknya persentase rongga udara dalam campuran aspal

Pengaruh kadar aspal terhadap VMA campuran Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC) Gambar 6. Grafik Hubungan kadar aspal dan VMA



Dari gambar 6 diatas nilai VMA semakin meningkat dengan penambahan kadar aspal, nilai VMA diatas memenuhi spesifikasi minimal 14,5%. Pengaruh kadar aspal terhadap VFA campuran Asphalt Concrete (AC) - Asphalt Wearing Course (AWC) Gambar 7. Grafik Hubungan kadar aspal dan VFA



Nilai VFA menunjukkan persentase besarnya rongga yang dapat terisi aspal. Dari tabel diatas nilai VFA meningkat dengan penambahan kadar aspal. Semakin banyak kadar aspal maka campuran semakin awet dan semakin sedikit kadar aspal maka agregat yang terselimuti aspal semakin tipis yang menyebabkan campuran tidak awet. Dari nilai karakteristik campuran yang dihasilkan pada Test Marshall tersebut diatas, maka dapat ditentukan kadar aspal optimum sebagai berikut

Hubungan lama perendaman dengan Stabilitas. Stabilitas merupakan kemampuan lapis keras untuk menahan deformasi akibat beban lalu lintas yang bekerja diatasnya tanpa mengalami perubahan bentuk tetapi seperti gelombang (washboarding) dan alur (rutting). Nilai stabilitas dipengaruhi oleh bentuk, kualitas, tekstur permukaan dan gradasi agregat yaitu gesekan antara butiran agregat (internal friction) dan penguncian antara agregat (interlocking), daya lekat (cohesion) dan kadar aspal dalam campuran. Penggunaan aspal dalam campuran akan menentukan nilai stabilitas campuran tersebut.

Seiring dengan penambahan aspal, nilai stabilitas akan meningkat hingga batas maksimum. Penambahan aspal diatas batas maksimum justru akan menurunkan stabilitas campuran itu sendiri sehingga lapis perkerasan menjadi kaku. Nilai stabilitas yang dipersyaratkan adalah lebih dari 800kg. lapis perkerasan dengan stabilitas kurang dari 800kg, akan mudah mengalami rutting, karena perkerasan bersifat lembek sehingga kurang mampu mendukung beban. Sebaliknya jika stabilitas perkerasan terlalu tinggi maka perkerasan akan mudah retak karena sifat perkerasan menjadi kaku. Gambar 7 Grafik Hubungan Stabilitas Dengan Lama Perendaman (hari)

Lama Perendaman (jam)





Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa kekuatan atau ketahanan campuran akan menurun akibat perendaman dan suhu tinggi. Hal ini tidak hanya disebabkan oleh perendaman saja tetapi juga oleh suhu rendaman yang tinggi. Berdasarkan kedua grafik di atas, dapat dilihat bahwa nilai stabilitas yang diperoleh dari durasi perendaman 1, 6, 12, dan 24 jam (grafik 1) serta 3 dan 7 hari (grafik 2) menunjukkan penurunan nilai stabilitas tetapi masih memenuhi standar yang disyaratkan yaitu lebih dari 800 kg.

Namun, untuk durasi perendaman 14 hari (grafik 2), nilai stabilitas yang diperoleh tidak memenuhi standar yang disyaratkan, yaitu kurang dari 800 kg. Dengan nilai stabilitas kurang dari 800 kg, campuran akan mudah mengalami perubahan bentuk seperti bergelombang (corrugation) dan alur (rutting). Secara umum, komposisi aspal terdiri dari asphaltenes dan maltenes. Secara fisik, asphaltenes adalah bahan hitam atau coklat tua yang larut dalam heptane. Secara kimiawi, aspal terdiri dari senyawa aromatik, parafin, dan olefin, di mana senyawa kimia ini berbeda dalam rangkaian hidrokarbonnya.

Senyawa parafin adalah salah satu senyawa kimia dalam aspal yang sangat sensitif terhadap suhu, di mana setiap kenaikan suhu akan mempengaruhi ikatan antara molekul senyawa parafin, menyebabkan struktur parafin mudah berubah dan akan berikatan dengan unsur lain dalam upaya menstabilkan ikatan molekul keseluruhan dari aspal. Dapat diketahui bahwa terdapat hubungan spesifik antara sifat fisik (malten) dan kimia (senyawa parafin) dari aspal, di mana senyawa parafin dan malten sangat sensitif terhadap suhu terkait nilai durabilitas dari campuran. Berdasarkan analisis dari hasil pengujian, pengaruh durasi perendaman dan suhu yang diberikan terhadap karakteristik aspal disebabkan oleh reaktivitas senyawa parafin dalam aspal, yang menyebabkan ketidakstabilan ikatan molekul penyusun dari aspal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan Berdasarkan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa genangan air banjir berdampak buruk pada kinerja aspal campuran (asphalt

concrete-asphalt wearing course) di ruas jalan Siulak Deras Sungai Betung. Hal ini terlihat dari penurunan nilai stabilitas campuran aspal yang diakibatkan oleh perendaman dan suhu rendaman yang tinggi. Durasi perendaman selama 14 hari menyebabkan nilai stabilitas turun di bawah standar yang disyaratkan, sehingga dapat mengalami perubahan bentuk seperti corrugation dan rutting.

2. Analisis juga menunjukkan bahwa senyawa parafin dalam aspal sangat sensitif terhadap suhu, dimana setiap kenaikan suhu akan mempengaruhi ikatan antara molekul senyawa parafin sehingga struktur parafin dapat berubah dan akan dengan mudah berikatan dengan unsur lain dalam usaha penstabilan keseluruhan ikatan molekul penyusun dari aspal. Kondisi ini kemudian mempengaruhi stabilitas aspal dan kemampuannya untuk menahan beban lalu lintas serta kelelahan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan preventif dan perawatan yang baik pada ruas jalan Siulak Deras Sungai Betung untuk meminimalkan dampak genangan air banjir pada kinerja aspal campuran. Selain itu, perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek dari genangan air banjir terhadap komponen-komponen aspal lainnya untuk dapat memaksimalkan kinerja jalan dan memperpanjang masa pakai ruas jalan tersebut.

### **Saran**

Berdasarkan kesimpulan dari analisis dampak genangan air banjir pada kinerja aspal campuran di ruas jalan Siulak Deras Sungai Betung, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Perlu dilakukan perencanaan dan pengembangan sistem drainase yang lebih baik untuk mengurangi risiko terjadinya banjir di jalan tersebut.
2. Perlu dilakukan pemilihan jenis aspal yang lebih tahan terhadap genangan air banjir untuk meningkatkan kinerja dan daya tahan jalan.
3. Perlu dilakukan perawatan dan perbaikan secara rutin pada jalan tersebut untuk memperpanjang usia pakai dan menjaga kinerja aspal campuran.
4. Perlu dilakukan pengawasan yang lebih ketat pada pelaksanaan konstruksi jalan dan pengujian kualitas material aspal campuran untuk memastikan kualitas yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Semua saran di atas perlu dipertimbangkan dan diimplementasikan dengan baik untuk meningkatkan kinerja jalan dan meminimalkan dampak genangan air banjir pada aspal campuran di ruas jalan Siulak Deras Sungai Betung.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Akbari, M., Sasanipour, H., & Mehdizadeh, S. (2016). Effect of aging on physical and rheological properties of asphalt binder modified with recycled waste polyethylene terephthalate (PET) bottles. *Construction and Building Materials*, 104, 91-100.

- Bekele, B., Biruk, S., & Tilahun, M. (2018). Effect of aging on the performance of asphalt concrete-A review. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 5(4), 322-334.
- Indriyati, N., & Nukman, Y. (2016). Karakteristik aspal modifikasi dengan penambahan limbah karet dari ban bekas. *Jurnal Transportasi*, 16(3), 197-208.
- Park, Y., Kim, H., & Lee, S. (2018). Evaluation of the impact of aging on the properties of asphalt binder using Fourier transform infrared spectroscopy. *Construction and Building Materials*, 178, 422-429.
- Maarif, M. S., Natsir, M., & Wijaya, D. A. (2018). Pengaruh Lama Perendaman dan Suhu terhadap Kinerja Aspal Campuran (Asphalt Concrete-Asphalt Wearing Course) pada Ruas Jalan Siulak Deras Sungai Betung. *Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 1-6.
- SNI 06-2452-1991. (1991). Tata Cara Pengujian Stabilitas Campuran Aspal Panas.
- AASHTO T 245-81. (1981). Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus.
- Indonesia, M. P. W. (2008). Pedoman perencanaan teknis jalan pada daerah aliran sungai tertentu (No. 05/PRT/M/2008).
- Abbas, M., et al. (2018). "Effects of temperature and moisture on the strength of asphalt mixtures: A review." *Construction and Building Materials* 189: 558-570.
- Airey, G. D., et al. (2002). "Factors influencing the durability of asphalt mixtures." *Construction and Building Materials* 16(7): 439-450.
- Al-Qadi, I. L., et al. (2017). "Evaluating the impact of flooding on pavement performance: A case study in Illinois." *Journal of Transportation Engineering, Part B: Pavements* 143(2).
- ASTM International. (2016). "Standard Test Method for Marshall Stability and Flow of Bituminous Mixtures." ASTM D6927/D6927M-16.
- Hafeez, I., et al. (2015). "Effect of moisture on asphalt mixture performance: A state-of-the-art review." *Construction and Building Materials* 101: 1218-1227.
- Kennedy, T. W., et al. (2017). "Development of a protocol for assessing flood damage to pavements." *Journal of Transportation Engineering, Part B: Pavements* 143(3).
- Kim, Y. R., et al. (2016). "Impact of flooding on the strength and durability of asphalt pavements." *Journal of Materials in Civil Engineering* 28(8): 04016103.



Kringos, N., et al. (2010). "Durability of road pavements: Overview of key issues." Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Transport 163(1): 3-14.

National Asphalt Pavement Association. (2018). "Asphalt Pavement Maintenance and Rehabilitation Guide." 2nd Edition.

Özen, H., et al. (2017). "A review of the effect of flooding on asphalt pavements." International Journal of Pavement Research and Technology 10(6): 478-486.