



Pemanfaatan Pasir Alam Sungai Dumoga Sebagai Bahan Tambah Pada Agregat Halus

Seisy W. Polii^{#a}, Mecky R. E. Manoppo^{#b}, Theo K. Sendow^{#c}

^{#a}Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^{#b}seisywulandariipolii@gmail.com; ^{#c}meckymanoppo@yahoo.com; ^{#c}theosendow@unsrat.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan *Pasir Alam* pada agregat halus dengan menggunakan campuran AC-WC terhadap nilai karakteristik Marshall dan apakah memenuhi syarat spesifikasi teknik 2018. Hasil dari keseluruhan perhitungan bahwa penambahan *Pasir Alam* dalam abu batu untuk material Tateli pada kadar aspal optimum 7%, 6,7%, 6,6% , dan 6,5%. Untuk material Lolan diperoleh kadar aspal optimum 7,1%, 6,9%, 6,7%, dan 6,6% merupakan campuran AC-WC yang memenuhi persyaratan karakteristik Marshall sesuai Spesifikasi teknik 2018. Dari hasil perhitungan dengan kadar aspal optimum diperoleh penambahan kadar pasir dengan berbagai variasi yaitu pada material Tateli diperoleh 0% dengan nilai stabilitas 2809,93 kg, Flow 3,85 mm, VIM 3,95%, VMA 16,14%, VFB 75,95%, Density 2,13 gr/cc. Untuk penambahan 10% dengan nilai stabilitas 2406,45 kg, Flow 3,74 mm, VIM 4%, VMA 15,41%, VFB 74,72%, Density 2,15 gr/cc. Penambahan 15% dengan nilai stabilitas 2114 kg, Flow 2,92 mm, VIM 4,10%, VMA 15,25%, VFB 73,50%, Density 2,16 gr/cc. Penambahan 20% dengan nilai stabilitas 1869,51 kg, Flow 2,67 mm, VIM 4,11 % , VMA 15,03%, VFB 69,90%, Density 2,17 gr/cc. Pada material Lolan diperoleh penambahan 0% dengan nilai stabilitas 2879,40 kg, Flow 3,90 mm, VIM 3,70%, VMA 16,85%, VFB 78,14%, Density 2,3 gr/cc. Pada penambahan 10% diperoleh nilai stabilitas 2708,73 kg, Flow 3,28 mm, VIM 3,85%, VMA 16,36%, VFB 76,64%, Density 2,30 gr/cc. Untuk penambahan 15% diperoleh nilai stabilitas 2459,10 kg, Flow 2,92 mm, VIM 3,90%, VMA 15,83%, VFB 75,76%, Density 2,31 gr/cc. Dan untuk penambahan 20% diperoleh nilai stabilitas 2192,01 kg, Flow 2,68 mm, VIM 3,95%, VMA 15,61%, VFB 74,71%, Density 2,32 gr/cc. Hasil pengujian di atas menjelaskan bahwa penambahan kadar Pasir Alam 10-20% untuk campuran AC-WC memenuhi syarat ketetapan dalam kriteria marshall pada spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 dengan rentang kadar aspal yang dapat digunakan berkisar pada 7% - 8%.

Kata kunci: pasir alam, campuran AC-WC, uji Marshall

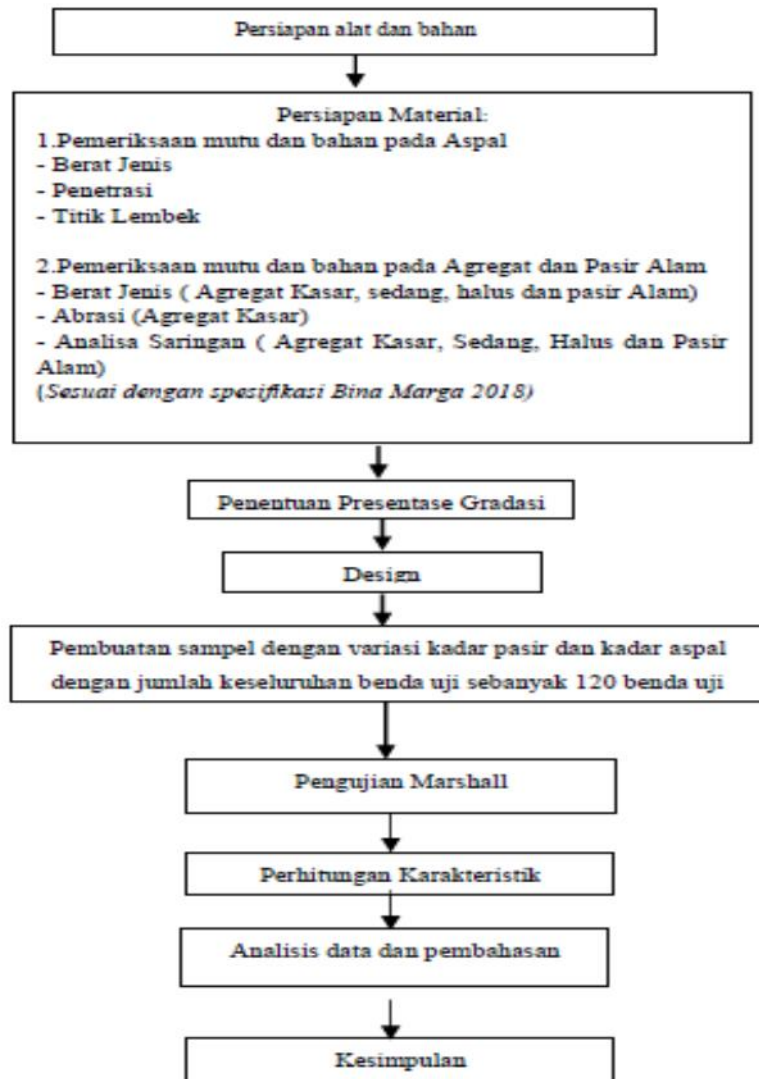
1. Pendahuluan

Dalam campuran aspal panas agregat merupakan bahan utama dalam menentukan suatu campuran dan merupakan salah satu bahan utama dalam campuran aspal adalah agregat halus. Agregat halus yang biasanya sering digunakan dalam perkerasan aspal adalah agregat halus yang berasal dari pemecah batu. Dengan seiring berjalannya waktu, pembangunan infrastruktur semakin meningkat dan kebutuhan bahan juga meningkat. Oleh karena itu perlu dipikirkan bagaimana memanfaatkan agregat yang berasal dari alam dapat digunakan dalam perkerasan jalan. Karena mengingat akan kebutuhan abu batu yang cukup mahal, maka perlu penggunaan pasir alam salah satunya yang berasal dari sungai sebagai bahan tambah, khususnya pasir alam yang bermanfaat dalam perkerasan jalan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Imam Islami Domel (2014) yang meneliti tentang penambahan pasir sungai Kampar dalam perkerasan jalan pada campuran AC-WC. Dikatakan bahwa penambahan kadar pasir yang ideal adalah 15% dalam campuran AC-WC. Pada penelitian ini, Pasir Alam yang berasal Sungai Dumoga akan digunakan sebagai bahan tambah pada agregat halus dalam campuran aspal panas AC-WC untuk melihat apakah Pasir Sungai Dumoga bisa memenuhi persyaratan spesifikasi yang telah ditetapkan

sehingga diharapkan bisa menghasilkan komposisi yang baik antara agregat halus, agregat kasar, dan aspal agar bisa mendukung beban lalu lintas dengan baik dan nyaman tanpa mengalami kerusakan dalam jangka waktu tertentu serta dapat digunakan sebagai alternative yaitu menggunakan bahan lokal.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode desain empiris secara eksperimen yaitu metode yang dilakukan dengan menggunakan kegiatan percobaan untuk mendapatkan data. Data tersebut diolah untuk mendapatkan suatu hasil perbandingan dengan syarat-syarat yang ada. Penelitian eksperimen dapat dilaksanakan di dalam ataupun di luar laboratorium.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil Penelitian

3.1. Hasil Pemeriksaan Bahan

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Tateli (Hasil Analisis)

Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Hasil	Spesifikasi	Satuan
1. Agregat Kasar				
Keausan Agregat	SNI 2417 : 2008	11,716	Maks. 40	%
Berat Jenis Bulk	SNI 1969 : 2016	2,40	-	gr/cc
Berat Jenis SSD	SNI 1969 : 2016	2,46	-	gr/cc
Berat Jenis Semu	SNI 1969 : 2016	2,55	-	gr/cc
Penyerapan Air	SNI 1969 : 2016	2,46	Maks. 3,0	%
2. Agregat Sedang				
Berat Jenis Bulk	SNI 1969 : 2016	2,33	-	gr/cc
Berat Jenis SSD	SNI 1969 : 2016	2,39	-	gr/cc
Berat Jenis Semu	SNI 1969 : 2016	2,48	-	gr/cc
Penyerapan Air	SNI 1969 : 2016	2,65	Maks. 3,0	%
3. Agregat Halus				
Berat Jenis Bulk	SNI 1970 : 2016	2,38	-	gr/cc
Berat Jenis SSD	SNI 1970 : 2016	2,44	-	gr/cc
Berat Jenis Semu	SNI 1970 : 2016	2,53	-	gr/cc
Penyerapan Air	SNI 1970 : 2016	2,54	Maks. 3,0	%

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Lolan (Hasil Analisis)

Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Hasil	Spesifikasi	Satuan
1. Agregat Kasar				
Keausan Agregat	SNI 2417 : 2008	17,316	Maks. 40	%
Berat Jenis Bulk	SNI 1969 : 2016	2,55	-	gr/cc
Berat Jenis SSD	SNI 1969 : 2016	2,62	-	gr/cc
Berat Jenis Semu	SNI 1969 : 2016	2,73	-	gr/cc
Penyerapan Air	SNI 1969 : 2016	2,61	Maks. 3,0	%
2. Agregat Sedang				
Berat Jenis Bulk	SNI 1969 : 2016	2,54	-	gr/cc
Berat Jenis SSD	SNI 1969 : 2016	2,64	-	gr/cc
Berat Jenis Semu	SNI 1969 : 2016	2,72	-	gr/cc
Penyerapan Air	SNI 1969 : 2016	2,71	Maks. 3,0	%
3. Agregat Halus				
Berat Jenis Bulk	SNI 1970 : 2016	2,60	-	gr/cc
Berat Jenis SSD	SNI 1970 : 2016	2,68	-	gr/cc
Berat Jenis Semu	SNI 1970 : 2016	2,81	-	gr/cc
Penyerapan Air	SNI 1970 : 2016	2,84	Maks. 3,0	%

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Pasir Alam (Hasil Analisis)

Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Hasil	Spesifikasi	Satuan
1. Agregat Kasar				
Berat Jenis Bulk	SNI 1969 : 2016	2,48	-	gr/cc
Berat Jenis SSD	SNI 1969 : 2016	2,59	-	gr/cc
Berat Jenis Semu	SNI 1969 : 2016	2,79	-	gr/cc
Penyerapan Air	SNI 1969 : 2016	4,52	Maks. 3,0	%

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Aspal (Hasil Analisis)

Standart Pengujian	Karakteristik	Persyaratan	Hasil Pemeriksaan
SNI 2456-2011	Penetrasi	60-70	67.28
SNI 2434-2011	Titik Lembek	>48°C	50°C
SNI 2441-2011	Berat Jenis	>1.0	1.0077

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Tateli

No. Saringan	Ukuran (mm)	% Lolos Saringan			
		Agregat Kasar	Agregat Sedang	Agregat Halus	Pasir Alam
1"	25,40	100.00	100.00	100.00	100.00
3/4"	19,10	00.00	100.00	100.00	100.00
1/2"	12,70	53.5	100.00	100.00	95.3
3/8"	9,52	23.1	98.9	100.00	85.9
#4	4,75	1.3	36.9	99.5	70.7
#8	2,36	0.7	16.8	72.0	57.9
#16	1,18	0.6	12.6	48.4	43.5
#30	0,60	0.5	9.8	29.8	23.0
#50	0,30	0.4	7.8	19.0	11.6
#100	0,15	0.3	5.8	12.4	2.8
#200	0,075	0.2	4.3	9.0	1.4
Pan		-	-	-	-

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Lolan

No. Saringan	Ukuran (mm)	% Lolos Saringan			
		Agregat Kasar	Agregat Sedang	Agregat Halus	Pasir Alam
1"	25,40	100.00	100.00	100.00	100.00
3/4"	19,10	100.00	100.00	100.00	100.00
1/2"	12,70	59.0	98.1	100.00	95.3
3/8"	9,52	2.3	66.0	100.00	85.9
#4	4,75	1.2	9.9	97.8	70.7
#8	2,36	1.2	2.1	72.5	57.9
#16	1,18	1.2	2.0	56.2	43.5
#30	0,60	1.2	2.0	43.5	23.0
#50	0,30	1.1	1.9	31.9	11.6
#100	0,15	1.1	1.8	20.4	2.8
#200	0,075	1.1	1.5	9.9	1.4
Pan		-	-	-	-

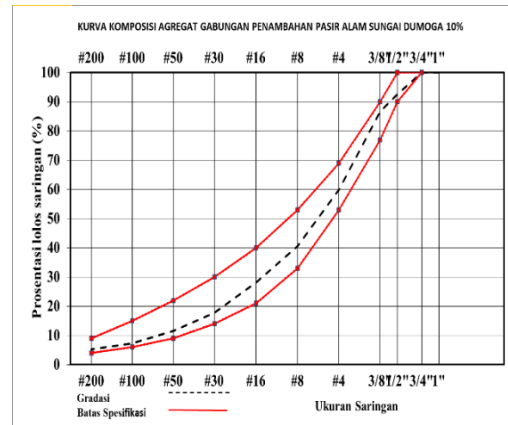
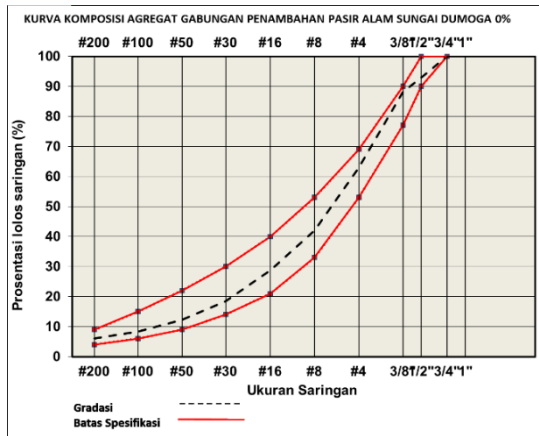
3.2. Hasil Komposisi Gradasi Agregat

Material Tateli

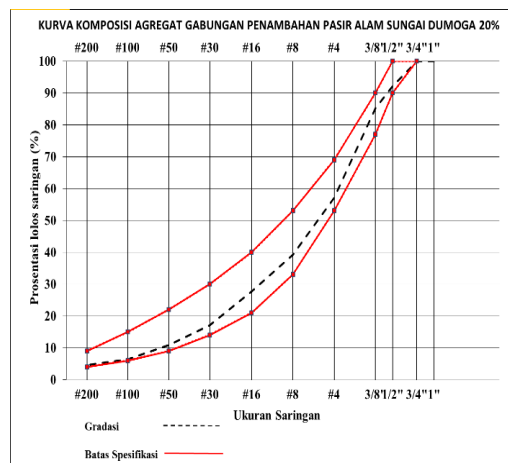
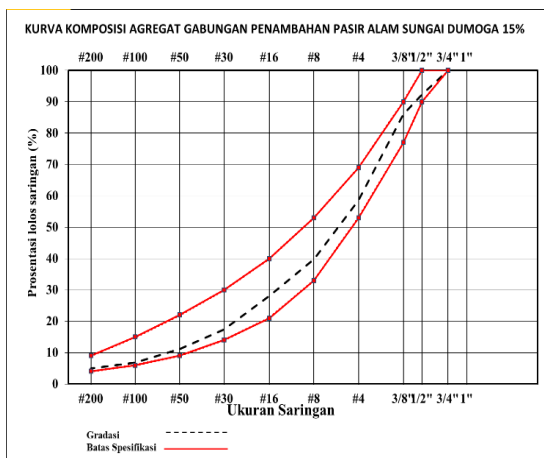
- a. Variasi 0% pasir alam sungai dumoga
 - Agregat Kasar = 15% %
 - Agregat Sedang = 35 %
 - Agregat Halus = 50 %
 - Pasir Alam Sungai Dumoga = 0 %
- b. Variasi 10% pasir alam sungai dumoga
 - Agregat Kasar = 15% %
 - Agregat Sedang = 35 %
 - Agregat Halus = 40 %
 - Pasir Alam Sungai Dumoga = 10 %
- c. Variasi 15% pasir alam sungai dumoga
 - Agregat Kasar = 15% %
 - Agregat Sedang = 35 %
 - Agregat Halus = 35 %
 - Pasir Alam Sungai Dumoga = 15 %
- d. Variasi 15% pasir alam sungai dumoga
 - Agregat Kasar = 15% %
 - Agregat Sedang = 35 %
 - Agregat Halus = 30 %
 - Pasir Alam Sungai Dumoga = 20 %

Material Lolan

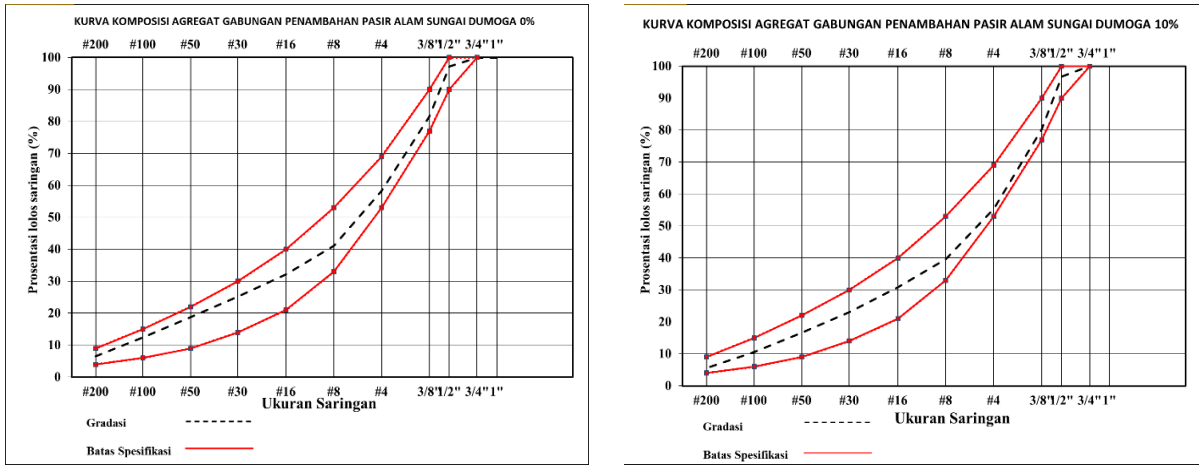
- a. Variasi 0% pasir alam sungai dumoga
 - Agregat Kasar = 5% %
 - Agregat Sedang = 40 %
 - Agregat Halus = 55%
 - Pasir Alam Sungai Dumoga = 0 %
- b. Variasi 10% pasir alam sungai dumoga
 - Agregat Kasar = 5% %
 - Agregat Sedang = 40%
 - Agregat Halus = 45 %
 - Pasir Alam Sungai Dumoga = 35 %
- c. Variasi 15% pasir alam sungai dumoga
 - Agregat Kasar = 5%
 - Agregat Sedang = 40 %
 - Agregat Halus = 40%
 - Pasir Alam Sungai Dumoga = 15 %
- d. Variasi 15% pasir alam sungai dumoga
 - Agregat Kasar = 5% %
 - Agregat Sedang = 40 %
 - Agregat Halus = 35%
 - Pasir Alam Sungai Dumoga = 20 %



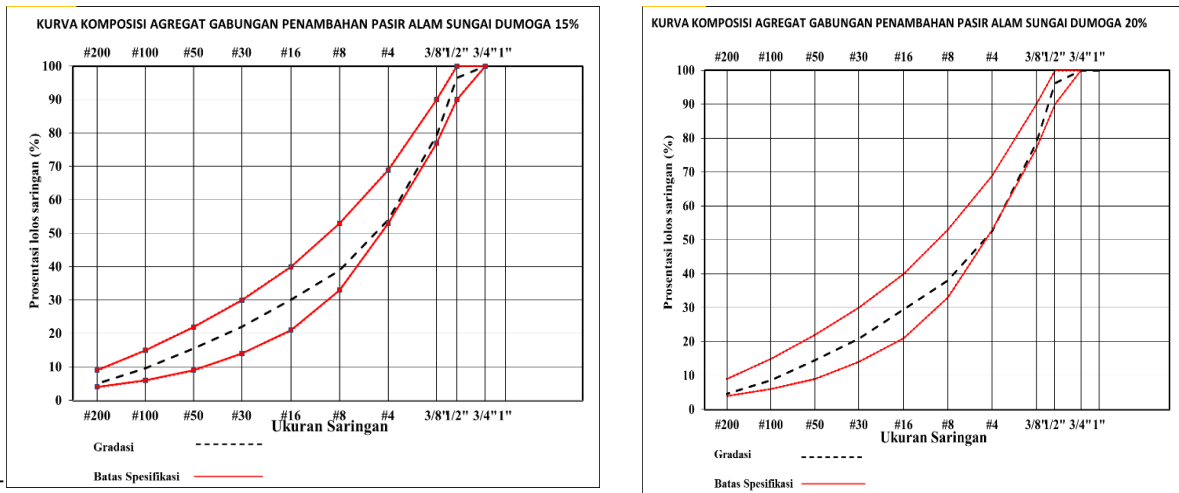
Gambar 2. Kurva Komposisi Gradasi Agregat pada Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga 0% dan 10% pada Material Tateli



Gambar 3. Kurva Komposisi Gradasi Agregat Pada Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga 15% dan 20% pada Material Tateli



Gambar 4. Kurva Komposisi Gradasi Agregat pada Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga 0% dan 10% pada Material Lolan



Gambar 5. Kurva Komposisi Gradasi Agregat pada Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga 15% dan 20% pada Material Lolan

3.3. Hasil Uji Marshall

Tabel 7. Karakteristik Hasil Pengujian Marshall Penambahan 0% Pasir Alam Sungai Dumoga Pada Material Tатели

No.	Karakteristik	Syarat	Kadar Aspal				
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1.	Stabilitas (kg)	Min. 800	1861,96	2123,40	2425,96	2809,93	2276,15
2.	Flow (mm)	Min. 2.0 Max 4.0	2,77	3,00	3,53	3,85	4,03
3.	VIM (%)	Min. 3.0 Max. 5.0	11,53	8,74	6,24	3,90	2,07
4.	VMA (%)	Min. 15	17,09	16,49	16,22	16,14	16,54
5.	VFB (%)	Min. 65	32,56	47,00	61,75	75,95	87,52
6.	Kadar Aspal Efektif	Min. 0.6 Max. 1.2	2,1	1,5	1,2	1,0	0,8
7.	Density(gr/cc)	-	2,04	2,08	2,11	2,13	2,15

Tabel 8. Karakteristik Hasil Pengujian Marshall Penambahan 10% Pasir Alam Sungai Dumoga Pada Material Tateli

No.	Karakteristik	Syarat	Kadar Aspal				
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1.	Stabilitas (kg)	Min. 800	1792,72	2029,40	2287,48	2457,43	2133,47
2.	Flow (mm)	Min. 2.0 Max 4.0	2,43	2,67	3,03	3,47	3,70
3.	VIM (%)	Min. 3.0 Max. 5.0	11,14	8,45	5,69	3,15	1,55
4.	VMA (%)	Min. 15	16,54	16,06	15,57	15,34	15,97
5.	VFB (%)	Min. 65	32,71	47,40	63,62	79,47	90,33
6.	Kadar Aspal Efektif	Min. 0.6 Max. 1.2	1,9	1,4	1,1	0,9	0,7
7.	Density(gr/cc)	-	2,06	2,10	2,13	2,16	2,17

Tabel 9. Karakteristik Hasil Pengujian Marshall Penambahan 15% Pasir Alam Sungai Dumoga Pada Material Tateli

No.	Karakteristik	Syarat	Kadar Aspal				
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1.	Stabilitas (kg)	Min. 800	1514,91	1717,18	1933,72	2234,18	1741,52
2.	Flow (mm)	Min. 2.0 Max 4.0	1,93	2,27	2,73	3,10	3,33
3.	VIM (%)	Min. 3.0 Max. 5.0	10,84	7,96	5,49	3,09	1,66
4.	VMA (%)	Min. 15	16,18	15,52	15,31	15,21	15,99
5.	VFB (%)	Min. 65	33,01	48,75	64,19	79,70	90,03
6.	Kadar Aspal Efektif	Min. 0.6 Max. 1.2	1,8	1,3	1,0	0,8	0,7
7.	Density(gr/cc)	-	2,08	2,12	2,14	2,17	2,17

Tabel 10. Karakteristik Hasil Pengujian Marshall Penambahan 20% Pasir Alam Sungai Dumoga Pada Material Tateli

No.	Karakteristik	Syarat	Kadar Aspal				
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1.	Stabilitas (kg)	Min. 800	1400,56	1631,57	1737,32	2001,70	1678,57
2.	Flow (mm)	Min. 2.0 Max 4.0	1,63	2,07	2,47	2,87	3,00
3.	VIM (%)	Min. 3.0 Max. 5.0	10,57	7,88	5,28	2,94	1,47
4.	VMA (%)	Min. 15	15,83	15,37	15,05	15,01	15,76
5.	VFB (%)	Min. 65	33,25	48,75	65,02	80,75	90,85
6.	Kadar Aspal Efektif	Min. 0.6 Max. 1.2	1,7	1,2	0,9	0,8	0,6
7.	Density(gr/cc)	-	2,09	2,12	2,15	2,18	2,18

Tabel 11. Karakteristik Hasil Pengujian Marshall Penambahan 0% Pasir Alam Sungai Dumoga Pada Material Lolan

No.	Karakteristik	Syarat	Kadar Aspal				
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1.	Stabilitas (kg)	Min. 800	2014,29	2444,00	2727,68	2904,56	2652,99
2.	Flow (mm)	Min. 2.0 Max. 4.0	2,96	3,28	3,76	3,88	3,99
3.	VIM (%)	Min. 3.0 Max. 5.0	12,32	9,13	6,17	3,78	2,81
4.	VMA (%)	Min 15	18,03	17,21	16,69	16,72	18,00
5.	VFB (%)	Min. 65	31,72	47,04	63,10	77,44	84,41
6.	Kadar Aspal Efektif	Min. 0.6 Max. 1.2	2,4	1,7	1,3	1,1	0,9
7.	Density(gr/cc)	-	2,20	2,24	2,28	2,30	2,29

Tabel 12. Karakteristik Hasil Pengujian Marshall Penambahan 10% Pasir Alam Sungai Dumoga Pada Material Lolan

No.	Karakteristik	Syarat	Kadar Aspal				
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1.	Stabilitas (kg)	Min. 800	1913,57	2225,79	2592,98	2721,60	2355,67
2.	Flow (mm)	Min. 2.0 Max 4.0	2,48	2,79	3,15	3,29	3,32
3.	VIM (%)	Min. 3.0 Max. 5.0	11,72	8,85	6,06	3,60	1,95
4.	VMA (%)	Min. 15	17,27	16,74	16,39	16,36	17,06
5.	VFB (%)	Min. 65	32,21	47,27	63,79	78,07	88,62
6.	Kadar Aspal Efektif	Min. 0.6 Max. 1.2	2,1	1,5	1,1	0,9	0,9
7.	Density(gr/cc)	-	2,21	2,24	2,28	2,30	2,31

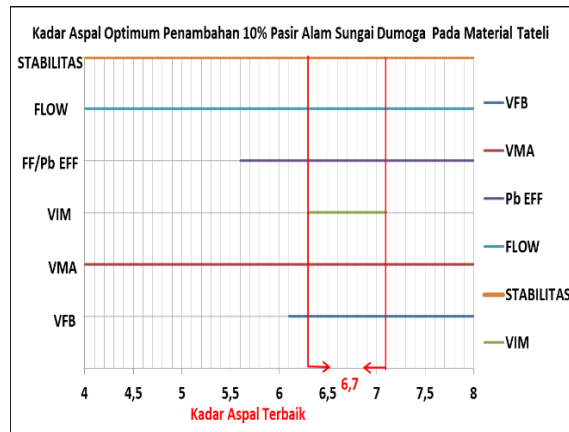
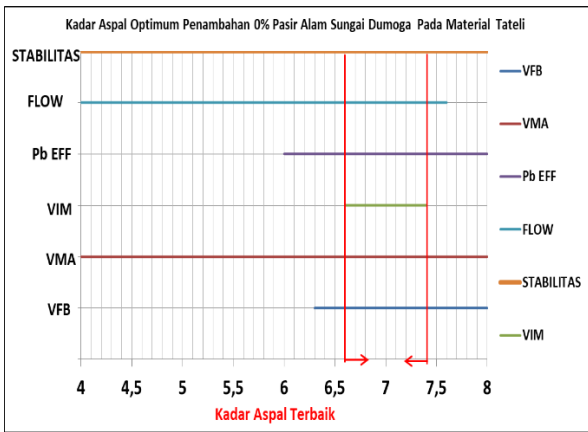
Tabel 13. Karakteristik Hasil Pengujian Marshall Penambahan 15% Pasir Alam Sungai Dumoga Pada Material Lolan

No.	Karakteristik	Syarat	Kadar Aspal				
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1.	Stabilitas (kg)	Min. 800	1721,38	2051,22	2365,74	2538,63	2165,99
2.	Flow (mm)	Min. 2.0 Max 4.0	1,99	2,45	2,62	3,04	3,15
3.	VIM (%)	Min. 3.0 Max. 5.0	11,66	8,58	5,74	3,04	1,69
4.	VMA (%)	Min. 15	17,12	16,41	15,99	15,76	16,74
5.	VFB (%)	Min. 65	31,98	47,77	64,19	80,72	89,91
6.	Kadar Aspal Efektif	Min. 0.6 Max. 1.2	2,0	1,4	1,1	0,9	0,7
7.	Density(gr/cc)	-	2,21	2,25	2,28	2,31	2,31

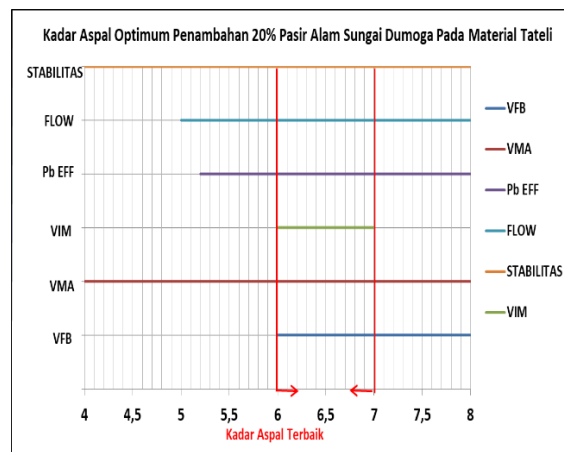
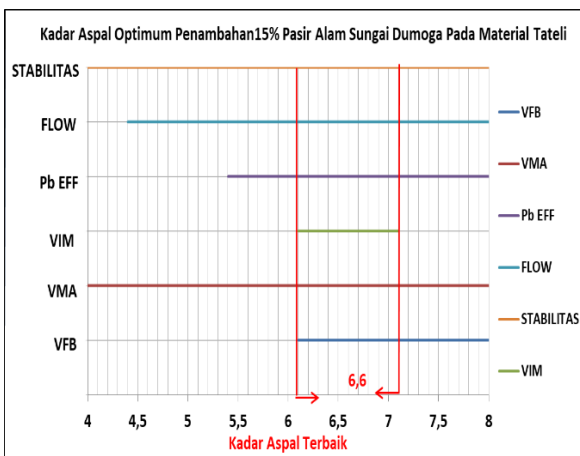
Tabel 14. Karakteristik Hasil Pengujian Marshall Penambahan 20% Pasir Alam Sungai Dumoga Pada Material Lolan

No.	Karakteristik	Syarat	Kadar Aspal				
			4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
1.	Stabilitas (kg)	Min. 800	1678,57	1873,29	2051,22	2332,80	1936,44
2.	Flow (mm)	Min. 2.0 Max 4.0	1,92	2,23	2,35	2,89	2,97
3.	VIM (%)	Min. 3.0 Max. 5.0	11,40	8,32	5,56	2,88	1,36
4.	VMA (%)	Min. 15	16,78	16,07	15,73	15,52	16,35
5.	VFB (%)	Min. 65	32,12	48,29	64,64	81,43	91,71
6.	Kadar Aspal Efektif	Min. 0.6 Max. 1.2	1,8	1,3	1,0	0,8	0,7
7.	Density(gr/cc)	-	2,21	2,25	2,28	2,32	2,32

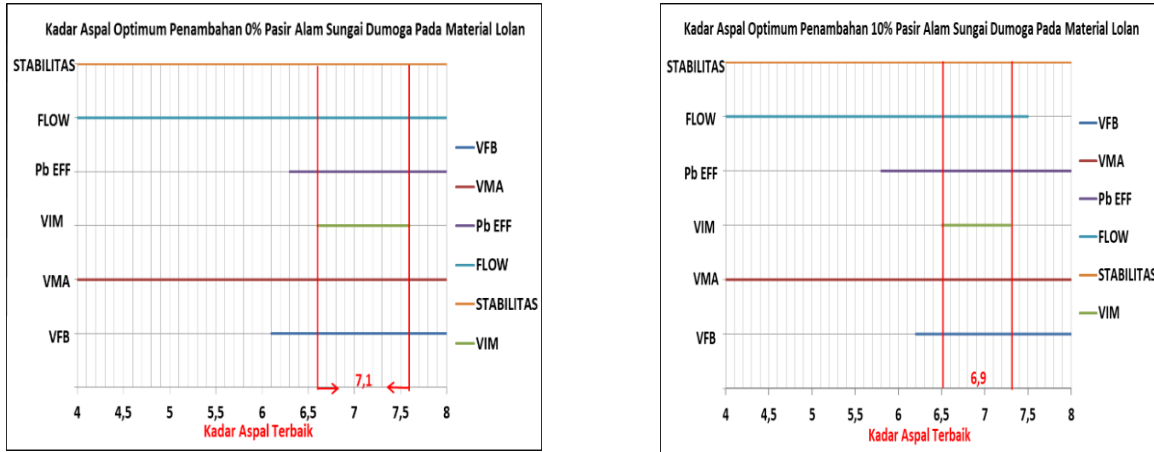
3.4. Hasil Penentuan Kadar Aspal Optimum



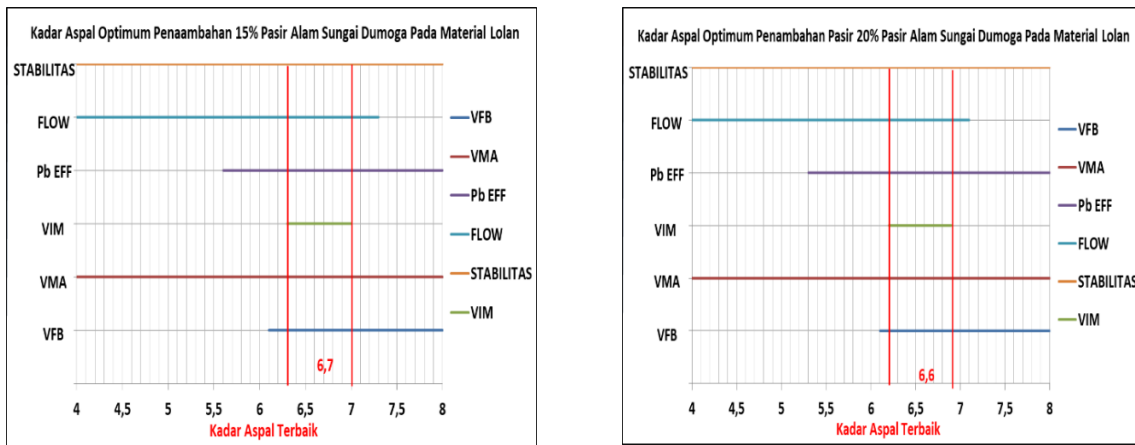
Gambar 6. Grafik Kadar Aspal Optimum (Kao) dalam Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga 0% dan 10% Pada Material Tateli



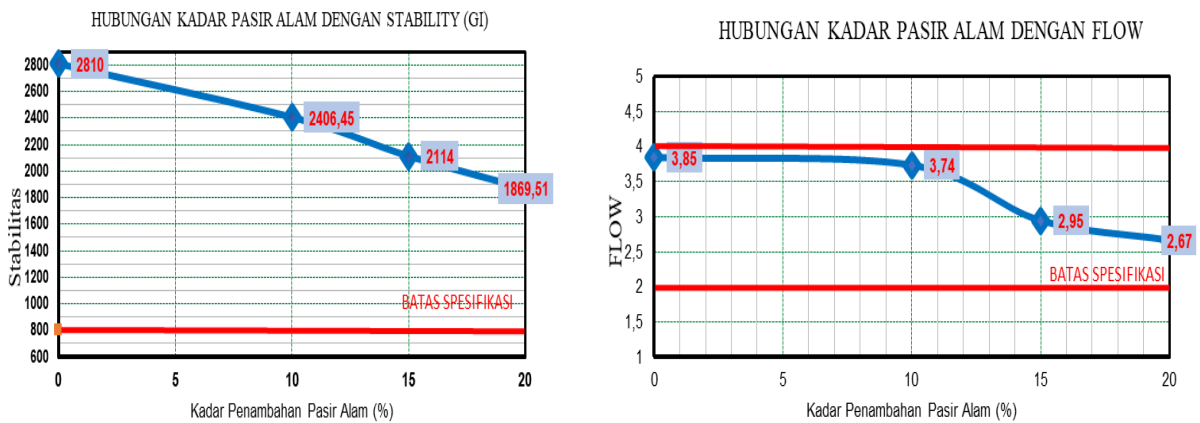
Gambar 7. Grafik Kadar Aspal Optimum (Kao) dalam Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga 15% dan 20% Pada Material Tateli



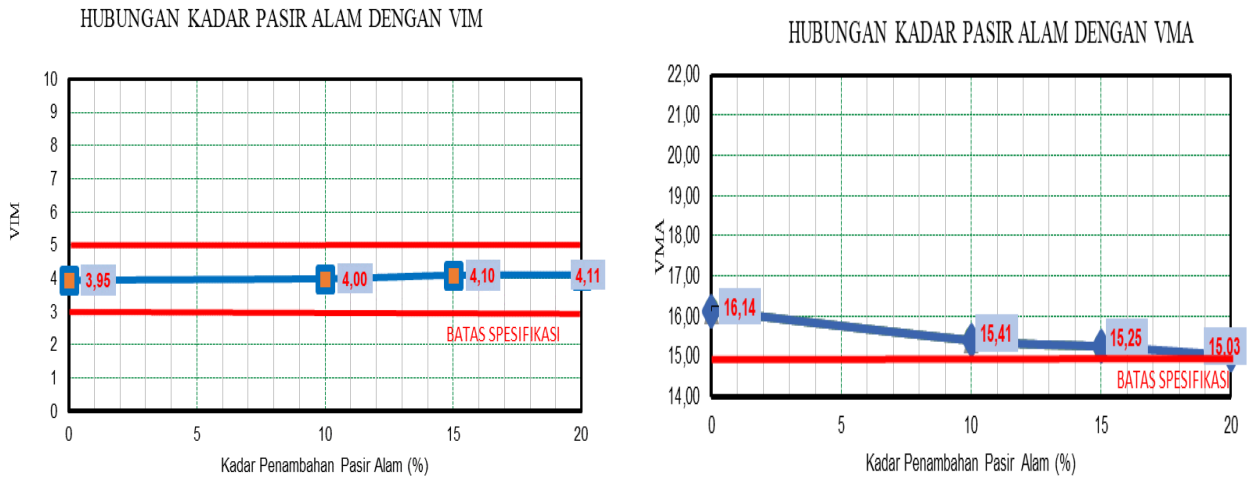
Gambar 8. Grafik Kadar Aspal Optimum (Kao) dalam Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga `0% dan 10% Pada Material Lolan



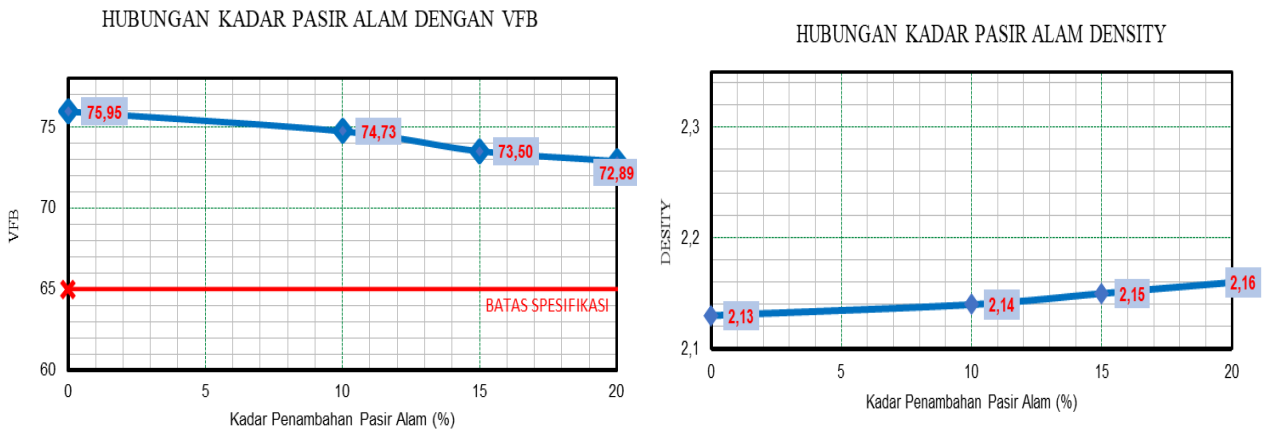
Gambar 9. Grafik Kadar Aspal Optimum (Kao) dalam Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga `15% dan 20% Pada Material Lolan



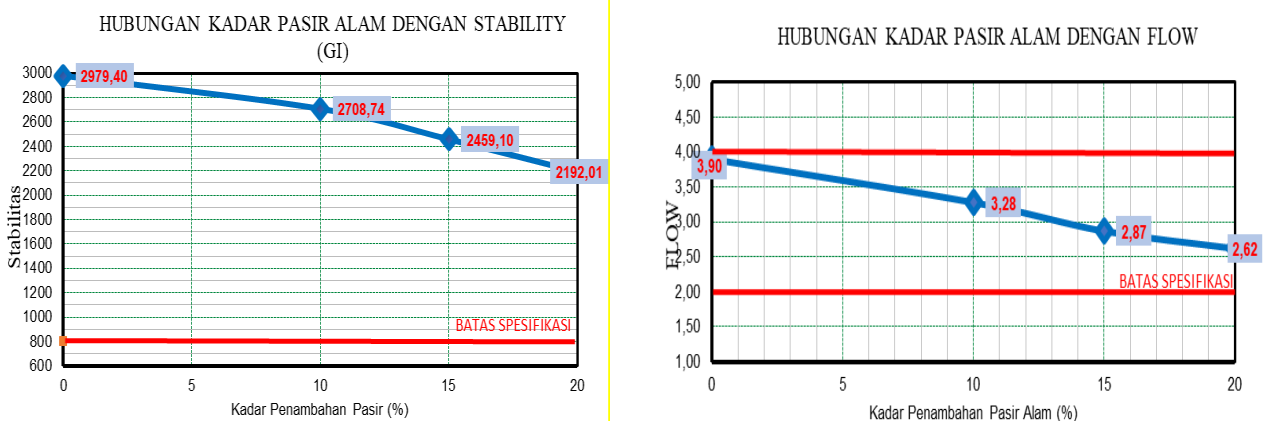
Gambar 10. Grafik Pengaruh Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga Terhadap Stabilitas dan Flow pada Kadar Aspal Optimum Material Tati



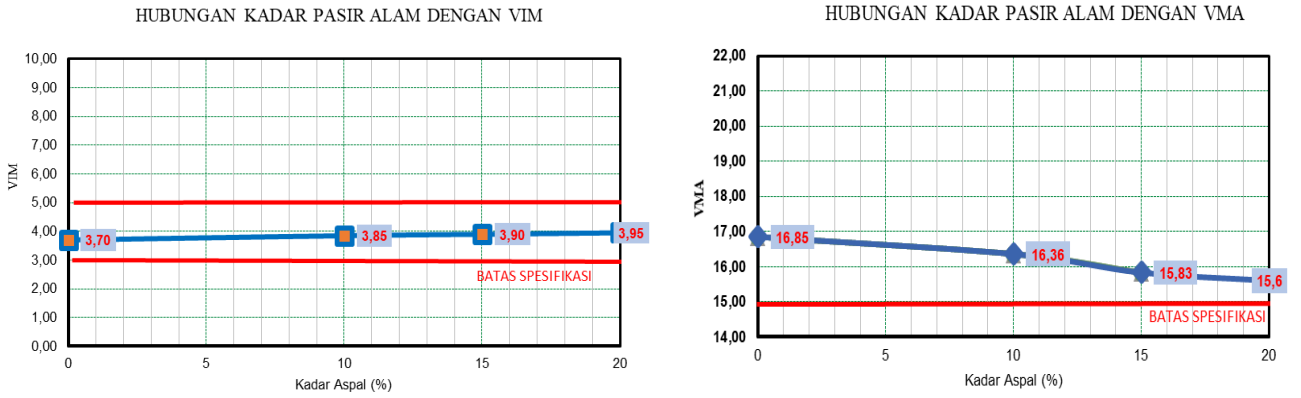
Gambar 11. Grafik Pengaruh Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga Terhadap VIM dan VMA pada Kadar Aspal Optimum Material Tateli



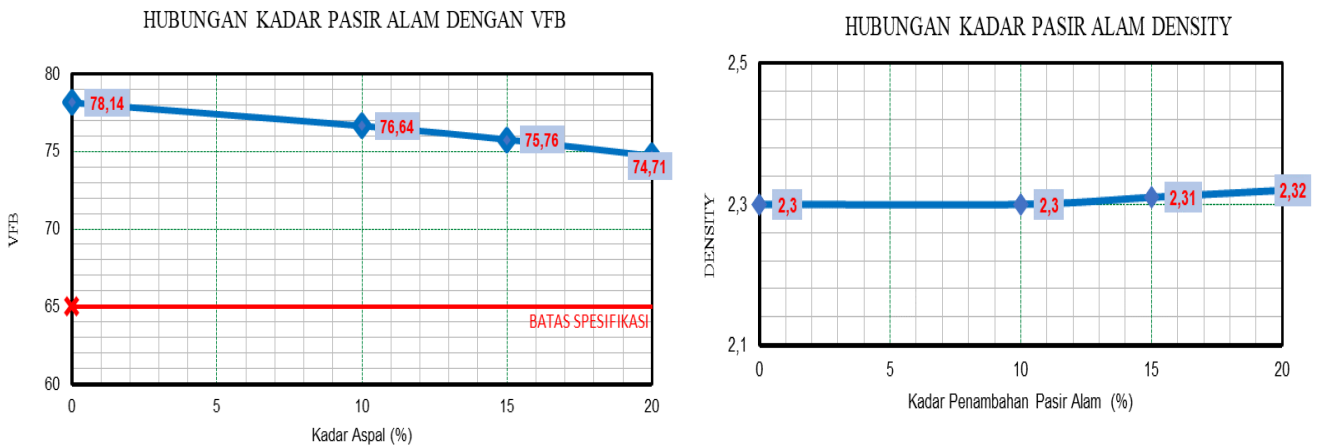
Gambar 12. Grafik Pengaruh Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga Terhadap VFB dan DENSITY pada Kadar Aspal Optimum Material Tateli



Gambar 13. Grafik Pengaruh Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga Terhadap Stabilitas dan Flow pada Kadar Aspal Optimum Material Lolan



Gambar 14. Grafik Pengaruh Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga Terhadap VIM dan VMA pada Kadar Aspal Optimum Material Lolan



Gambar 15. Grafik Pengaruh Penambahan Pasir Alam Sungai Dumoga Terhadap VFB dan DENSITY pada Kadar Aspal Optimum Material Lolan

4. Kesimpulan

Pengaruh penambahan pasir alam sungai Dumoga terhadap karakteristik Marshall penambahan kadar pasir alam 0 % dengan nilai stabilitas 2180 kg, Flow 3,85 mm, VIM 3,95 %, VMA 16,14 %, VFB 75,95 %, Density 2,12 gr/cc, Kadar aspal efektif 0,97. Untuk penambahan kadar pasir 10 % adalah Stabilitas 2406,45 kg, Flow 3,73 mm, VIM 4 %, VMA 15,41 %, VFB 74,73 %, Density 2,15 gr/cc, Kadar aspal efektif 0,96. Penambahan kadar pasir 15 % dengan nilai Stabilitas 2114 kg, Flow 2,92 mm, VIM 4,10 %, VMA 15,25 %, VFB 73,50 %, Density 2,16 gr/cc, Kadar aspal efektif 0,88. Pada pemanambahan kadar pasir 20 % diperoleh nilai Stabilitas 1869,51 kg, Flow 2,67 mm, VIM 4,11 %, VMA 15,03 %, VFB 72,89 %, Density 2,17 gr/cc, Kadar aspal efektif 0,85.

Perhitungan dengan kadar aspal optimum untuk material lolan pada penambahan kadar pasir 0% diperoleh nilai Stabilitas 2979,40 kg, Flow 3,90 mm, VIM 3,70 %, VMA 16,85 %, VFB 78,14 %, Density 2,30 gr/cc, Kadar aspal efektif 1,1. Penambahan kadar pasir 10 % dengan nilai Stabilitas 2708,04, Flow 3,28 mm, VIM 3,77 %, VMA 16,14 %, VFB 77,80, Density 2,30 gr/cc, Kadar aspal efektif 0,92. Untuk penambahan kadar pasir 15 % diperoleh nilai Stabilitas 2459,10 kg, Flow 2,92 mm, VIM 3,84 %, VMA 15,70 %, VFB 75,51 %, Density 2,31 gr/cc, Kadar aspal efektif 0,90. Untuk penambahan kadar pasir 20 % nilai Stabilitas adalah 2192,01 kg, Flow 2,68 mm, VIM 3,95 %, VMA 15,38, VFB 74,47 %, Density 2,32 gr/cc, Kadar aspal efektif 0,90.

Penambahan kadar pasir alam menyebabkan terjadinya perubahan pada nilai stabilitas, flow, densitas, VIM, VMA, VFB, Kadar aspal efektif (Pb/ eff). Pada setiap penambahan kadar pasir nilai stabilitas dan nilai flow semakin menurun, sedangkan nilai dari VIM semakin meningkat dan untuk nilai kadar aspal efektif dan Density memiliki hasil yang kurang lebih sama yang tidak berpengaruh nilainya

pada benda uji yang ditambahkan pasir alam maupun tidak. Jadi dalam hal ini pasir alam sungai dumoga ini dapat digunakan dalam campuran aspal panas.

Referensi

- Bambang, R. Raharmadi, 2017. Pemanfaatan Pasir Sungai Barito sebagai Bahan Tambah Agregat Halus Pada Campuran Hot Rolled Sheed (HRS) BASE. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Kalimantan
- Besouw, G. Mecky R. E. Manoppo., dan Steve Ch. N. Palenewen. 2019. Pengaruh Modulus Kehalusan Agregat Terhadap Penentuan Kadar Aspal Pada Campuran Jenis AC-WC. Jurnal Sipil Statik Vol.7 No.4 (481-490) ISSN: 2337-6732, April 2019
- Charlie , V. Tombeg, Mecky, R. E. Manoppo, Theo, K. Sendow, 2019. Pemanfaatan Sedimen Transport Abu Vulkanik (Gunung Soputan) Sebagai Bahan Substitusi Pada Abu Batu Dalam Campuran Aspal HRS-WC Gradasi Semi Senjang. Universitas Sam ratulangi Manado.
- Eka Candra Safrizal. 2017. Pengaruh Penggunaan Pasir Mengala Kabupaten Rokan Hilir Pada Campuran Laston Lapis Aus
- Imam, Islami Domel, Penggunaan Pasir Alam Dalam Campuran Beraspal Jenis AC-WC Dengan Pengujian Marshall Berdasarkan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010. Universitas Riau.
- Mecky R. E. Manoppo, Servie O Dapas, Deane R Walangitan, 2019. Pemanfaatan Tras sebagai Bahan Tambahan pada Agregat Halus Dalam Campuran Aspal HRS-WC Gradasi Semi Senjang Spesifikasi Umum Divisi 6. 2018. Perkerasan Aspal. Bina Marga