



JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **PENGARUH ALKALI AKTIFATOR TERHADAP *SETTING TIME* DAN KUAT TEKAN UMUR AWAL MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS *FLY ASH* PLTU NAGAN RAYA**
(Awang Darmawan, Sulaiman Yh, Faisal Rizal)
2. **PERENCANAAN *BOX GIRDER* PADA JEMBATAN KRUENG CUT KOTA BANDA ACEH**
(Cut Chairiyah, Syukri, Khairul Miswar)
3. **RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN AKIBAT *REVIEW DESIGN* PADA PENINGKATAN JALAN PEUREULAK-PEUNARON KABUPATEN ACEH TIMUR**
(Endar Puspianto, Chairil Anwar, Abdullah Irwansyah)
4. **STABILISASI TANAH LEMPUNG *QUARRY COT TANOH MIRAH* KOTA LHOKEUMAWE ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ABU KELAPA SAWIT BERDASARKAN UJI CBR LABORATORIUM**
(Karrimuddin, Gusrizal, Miswar)
5. **PENGARUH PENAMBAHAN SERAT NYLON LIMBAH PUKAT TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON K-300**
(Megawati, Syamsul Bahri, Fajri)
6. **STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN ADITIF LIMBAH KANTONG PLASTIK**
(Mita Nurlita, Mulizar, Teuku Riyadsyah)
7. **EVALUASI JENIS KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA PERBAIKAN (Studi Kasus Jalan Banda Aceh-Medan Km 205+000-210+000)**
(Rio Maulana, Syarwan, Iskandar)
8. **ANALISIS UJI PARAMETER *MARSHALL LASTON AC-BC* DENGAN PENAMBAHAN BAHAN POLIMER JENIS PET (POLIETHYLENE TEREPHTHALATE)**
(Sari Pertiwi, Zairipan Jaya, Gustina Fitri)
9. **ANALISIS SURVEY KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA (Studi Kasus Jalan Bireuen-Takengon KM 233+000 – 238+000)**
(Syahrul Ramadhan, Rosalina, Hanif)
10. **DESAIN TEBAL PERKERASAN *RIGID PAVEMENT* DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (Studi Kasus Jalan Lalu Lintas Rendah pada Jalan Bunga Cempaka Kecamatan Medan Selayang Kota Medan)**
(Teuku Regzi Irastu, Hanafiah Hz, Syarifah Keumala Intan)

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

Penanggung Jawab

Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Politeknik Negeri Lhokseumawe

Ketua Redaksi

Muhammad Reza, M.Eng.

Sekretaris Redaksi

Erna Yusnianti, S.Si., M.Si.

Dewan Editor:

Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.	(Universitas Syiah Kuala)
Dr. Ir. Yuhanis Yunus, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Munardi, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Samsul Bahri, M.Si.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Muliadi, S.T., M.T.	(Universitas Negeri Malikussaleh)
Syarwan, S.T., M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Yulius Rief Alkhaly, S.T., M.Eng.	(Universitas Negeri Malikussaleh)

Penyunting Pelaksana

Ibrahim, S.T., M.T.

Pelaksana Tata Usaha

Hasanuddin, A.Md.

Penerbit

Politeknik Negeri Lhokseumawe

Alamat:

Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Banda Aceh–Medan Km 280,3 Buketrata
Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

DAFTAR ISI

Dewan Redaksi	i
Daftar Isi	ii
Pengantar Redaksi	iii
PENGARUH ALKALI AKTIFATOR TERHADAP SETTING TIME DAN KUAT TEKAN UMUR AWAL MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS FLY ASH PLTU NAGAN RAYA (Awang Darmawan, Sulaiman Yh, Faisal Rizal).....	1-9
PERENCANAAN <i>BOX GIRDER</i> PADA JEMBATAN KRUENG CUT KOTA BANDA ACEH (Cut Chairiyah, Syukri, Khairul Miswar).....	10-17
RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN AKIBAT <i>REVIEW DESIGN</i> PADA PENINGKATAN JALAN PEUREULAK-PEUNARON KABUPATEN ACEH TIMUR (Endar Puspianto, Chairil Anwar, Abdullah Irwansyah).....	18-21
STABILISASI TANAH LEMPUNG <i>QUARRY COT TANOH MIRAH</i> KOTA LHOKSEUMAWE ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ABU KELAPA SAWIT BERDASARKAN UJI CBR LABORATORIUM (Karrimuddin, Gusrizal, Miswar).....	22-28
PENGARUH PENAMBAHAN SERAT NYLON LIMBAH PUKAT TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON K-300 (Megawati, Syamsul Bahri, Fajri).....	29-35
STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN ADITIF LIMBAH KANTONG PLASTIK (Mita Nurlita, Mulizar, Teuku Riyadsyah).....	36-42
EVALUASI JENIS KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA PERBAIKAN (Studi Kasus Jalan Banda Aceh-Medan Km 205+000-210+000) (Rio Maulana, Syarwan, Iskandar).....	43-51
ANALISIS UJI PARAMETER <i>MARSHALL LASTON AC-BC</i> DENGAN PENAMBAHAN BAHAN POLIMER JENIS PET (POLIETHYLENE TEREPHTHALATE) (Sari Pertiwi, Zairipan Jaya, Gustina Fitri).....	52-60
ANALISIS SURVEY KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA (Studi Kasus Jalan Bireuen-Takengon KM 233+000 – 238+000) (Syahrul Ramadhan, Rosalina, Hanif).....	61-68
DESAIN TEBAL PERKERASAN <i>RIGID PAVEMENT</i> DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (Studi Kasus Jalan Lalu Lintas Rendah pada Jalan Bunga Cempaka Kecamatan Medan Selayang Kota Medan) (Teuku Regzi Irastu, Hanafiah Hz, Syarifah Keumala Intan).....	69-75
Pentunjuk Penulisan Artikel Ilmiah.....	76

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

PENGANTAR REDAKSI

Assalamualaikum wr wb.

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 03 Nomor 01 Edisi Maret 2020 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Tugas Akhir dari Mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Jurnal Sipil Sains Terapan ini terbit secara berkala dengan frekuensi terbitan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pada Volume 03 Nomor 01 Edisi Maret 2020 ini terdapat 10 (sepuluh) artikel. Artikel-artikel yang tergabung di dalam Jurnal Sipil Sains Terapan ini meninjau dari sisi teknik maupun manajemen dalam perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan Jurnal Sipil Sains Terapan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan terhadap Jurnal Sipil Sains Terapan pada edisi-edisi yang berikutnya untuk memperkaya keilmuan terkait perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi

STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN ADITIF LIMBAH KANTONG PLASTIK

Mita Nurlita¹, Mulizar², Teuku Riyadhshyah³

- 1) Mahasiswa, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Buketrata, email: mitanurlita@yahoo.com
- 2) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Buketrata, email: mulizar@pnl.ac.id
- 3) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Buketrata, email: riyadhshyah.teuku@pnl.ac.id

ABSTRAK

Limbah sampah kantong plastik dimanfaatkan pada lapisan perkerasan jalan, salah satunya dengan cara menambahkan plastik ke dalam suatu campuran aspal. Mencampur sampah plastik ke dalam konstruksi jalan raya mempunyai dua tujuan, yaitu meminimalkan sampah plastik dan meningkatkan kualitas jalan. Tujuan penelitian dilakukan untuk mengetahui karakteristik campuran aspal menggunakan aditif limbah kantong plastik sebagai pengganti Aspal Pen 60/70 terhadap campuran aspal beton AC-BC. Tahapan awal penelitian adalah menguji sifat-sifat fisis agregat dan sifat-sifat fisis aspal, kemudian menentukan variasi aspal (Pb) 4,5%, 5,0%, 5,5%, 6,0%, 6,5% dan Kadar Aspal Optimum (KAO) 5,6%. Pembuatan benda uji dilakukan penambahan variasi kantong plastik bekas 0%, 2%, 4%, dan 6% pada nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) untuk mendapatkan nilai karakteristik marshall dan durabilitas. Nilai Stabilitas, Flow, VMA, VFB, MQ dan Density masing-masing meningkat sebesar 62,66%, 25,49%, 9,92%, 8,86%, 49,2% dan 1,88% sedangkan pada nilai VIM menurun 42,51% pada penggunaan 6% limbah kantong plastik dengan rendaman 30 menit (suhu 60⁰C). Pada rendaman 24 jam (suhu 60⁰C) Nilai Stabilitas, Flow, MQ dan VMA masing-masing meningkat sebesar 53,09%, 21,28%, 41,90% dan 23,8% pada penggunaan 6% limbah kantong plastik. VFB meningkat sebesar 4,28% pada variasi 4 % limbah plastik. Density meningkat sebesar 0,9% pada penggunaan plastik 2% dan VIM semakin menurun pada variasi 6% sebesar 31,94%. Kondisi ini disebabkan oleh kandungan dalam aditif yang bercampur dengan aspal pen 60/70 di dalam campuran menyebabkan daya lekat aspal dengan agregat menjadi lebih baik hingga mencapai batas nilai tertentu, yaitu pada batas variasi plastik 6% dengan nilai stabilitas terbaik yaitu sebesar 2258 kg.

Kata kunci : Beton Aspal (AC-BC), Aspal Pen 60/70, Limbah Kantong Plastik.

I. PENDAHULUAN

Plastik merupakan material yang dipergunakan secara luas dikarenakan sifatnya yang praktis, dapat digunakan untuk sekali pemakaian, ringan, serta harganya murah, sehingga plastik menjadi penyumbang terbesar volume sampah terutama di kota-kota besar. Menurut Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan produksi sampah plastik di Indonesia pada tahun 2019 diperkirakan 9,52 juta ton (14% total sampah) yang ada, dengan estimasi plastik 2,5-5 ton/km. Agar mengurangi limbah plastik yang ada di Indonesia, Pusat Penelitian & Pengembangan Jalan dan Jembatan (PUSJATAN) melakukan penelitian untuk memanfaatkan limbah plastik yang ada, salah satunya yaitu dengan cara mengolah plastik bekas menjadi bahan pengganti aspal yang sebelumnya pernah diteliti dan dibuat oleh Rajagopalan Vasudevan seorang Profesor Kimia dari Perguruan Tinggi Thiagarajar, Madurai, Tamil Nadu. Untuk membuatnya Vasudevan mencampurkan agregat yang dipanaskan pada suhu 165⁰C selama 30-60 detik dengan limbah plastik yang telah dicacah kecil, kemudian bahan ter atau bitumen dipanaskan pada suhu 160⁰C untuk bisa menghasilkan campuran yang baik. Pemberian plastik membuat lapisan aspal bersifat mengikat, tahan terhadap air, tahan terhadap retak leleh, dan

stabilitasnya lebih tinggi. Sehingga aspal menjadi tahan lama dalam aplikasi pembuatan jalan raya.

Pada penelitian sebelumnya oleh Wantoro, dkk (2013) dengan judul Pengaruh Penambahan Plastik Bekas Low Density Polyethylene (LDPE) Terhadap Kinerja Campuran Beraspal, penggunaan plastik sebagai campuran pengganti aspal pada aspal beton menghasilkan nilai VFA dan *Flow* menurun sedangkan nilai VIM, VMA, Stabilitas, dan MQ meningkat dibandingkan dengan aspal tanpa campuran plastik.

Hal tersebut mendorong penulis untuk memanfaatkan limbah sampah kantong plastik sebagai campuran pengganti aspal, sehingga dengan pemanfaatan limbah sampah kantong plastik dapat mengurangi pemakaian aspal dan diharapkan juga dapat mengurangi limbah plastik yang ada di Indonesia.

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik *Marshall* pada campuran aspal beton dengan penambahan limbah kantong plastik dan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *Marshall* pada campuran aspal beton dengan penambahan limbah kantong plastik. Manfaat dari penelitian ini bisa menjadi salah satu alternatif untuk memanfaatkan limbah sampah kantong plastik sebagai bahan aditif pengganti sebagai aspal.

II. METODOLOGI

Data primer adalah data yang diperlukan sebagai pendukung utama dalam suatu penulisan laporan. Data ini diperoleh dari hasil pengamatan atau pemeriksaan di laboratorium yang akan dijadikan suatu pembahasan dan kesimpulan. Pengujian tersebut meliputi pengujian analisa ayakan, pengujian berat jenis agregat halus dan agregat kasar, pengujian kelekatan aspal terhadap agregat, pengujian berat jenis aspal, pengujian penetrasi aspal, pengujian titik lembek aspal, sifat-sifat fisis aspal, dan pengujian stabilitas campuran aspal beton. Stabilitas campuran beton aspal ditinjau dengan alat Marshall terhadap benda uji normal 2 x 75 tumbukan.

Data sekunder merupakan informasi dari tangan pertama yang sudah dikumpulkan, dicatat dan diolah instansi/lembaga/orang lain dengan tujuan tertentu yang tidak terkait dengan penelitian saat ini. Data ini adalah bentuk data yang telah tersedia dari berbagai sumber seperti dokumen laporan, buku, artikel jurnal, catatan internal suatu organisasi, publikasi dari pemerintah/swasta, website dari lembaga terpercaya dan sebagainya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh meliputi data analisa gradasi agregat, sifat fisis agregat, sifat fisis aspal, pengujian Marshall, penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO), dan nilai parameter marshall pada campuran limbah kantong plastik.

A. Hasil pemeriksaan variasi kadar aspal ideal

Dari hasil pengujian marshall yang dilakukan pada variasi kadar aspal ideal untuk benda uji dengan jumlah tumbukan 2 x 75, maka diperoleh nilai stabilitas, *flow*, *density*, *VIM*, *VMA*, *VFB*, dan *Marshall Quotient* (MQ). Hasil pengujian diperlihatkan pada Tabel 1 di bawah:

Tabel 1 Hasil pengujian Marshall dalam bentuk tabel pada varian kadar aspal

No	Parameter Marshall	Variasi Kadar Aspal					Spesifikasi Bina Marga 2018
		4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	
1	Stabilitas (kg)	900	1039	1100	1117	966	> 800
2	Density (gr/cm ³)	2,16	2,16	2,23	2,19	2,22	> 2
3	Flow (mm)	4,8	4,4	4,9	5,0	5,1	> 3
4	VIM (%)	12,93	12,55	8,99	9,61	7,85	3 – 5
5	VMA (%)	19,84	20,52	18,33	19,92	19,39	> 15
6	VFB (%)	67,24	66,93	72,68	70,47	72,76	> 60
7	MQ (kN/mm)	186,86	235,37	225,76	221,64	191,17	> 200

Pb tengah dapat dihitung dengan rumus

$$Pb \text{ tengah} = 0,035 \times (\%CA) + 0,045 \times (\%FA) + 0,18 \times (\%Filler) + K$$

B. Hasil KAO

Berdasarkan parameter Marshall pada tabel 1 yang kemudian dievaluasikan sehingga kadar aspal optimum dengan sistem Range Overlapping. Berikut ini akan ditampilkan bar chart hasil pengujian marshall yang menunjukkan bahwa campuran laston pada aspal optimum yaitu sebesar 5,6 %. perlakuan yang didapatkan untuk benda uji aspal beton pada kadar aspal optimum dengan jumlah tumbukan 2 x 75 tumbukan.

Tabel 2 Grafik hasil penentuan kadar aspal optimum (KAO)

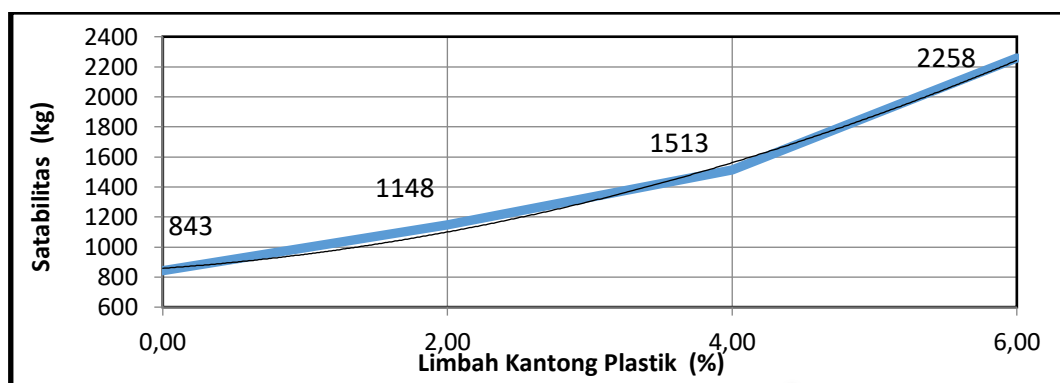
Sifat-Sifat Campuran	Rentang Kadar Aspal Total				
	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50
Kepadatan	[Orange bar spanning 4,50 to 6,50]				
Rongga Dalam Agregat (VMA)	[Orange bar spanning 4,50 to 6,50]				
Rongga Terisi Aspal (VFB)	[Orange bar spanning 4,50 to 6,50]				
Stabilitas Marshall	[Orange bar spanning 4,50 to 6,50]				
Kelelehan	[Orange bar spanning 4,50 to 6,50]				
Marshall Quotient	[Orange bar spanning 4,50 to 6,50]				
Rongga Dalam Campuran (VIM)	[Orange bar spanning 4,50 to 6,50]				

Kadar Aspal Optimum 5,6 %

C. Perbandingan Parameter Marshall berdasarkan nilai KAO dengan variasi campuran limbah kantong plastik

Berikut ini merupakan grafik perbandingan nilai parameter Marshall hasil pengujian KAO dengan variasi campuran limbah kantong plastik yang digunakan pada campuran aspal laston AC-BC. Dengan menggunakan kadar limbah kantong plastik 0% sebagai alat kontrol.

1. Nilai Stabilitas

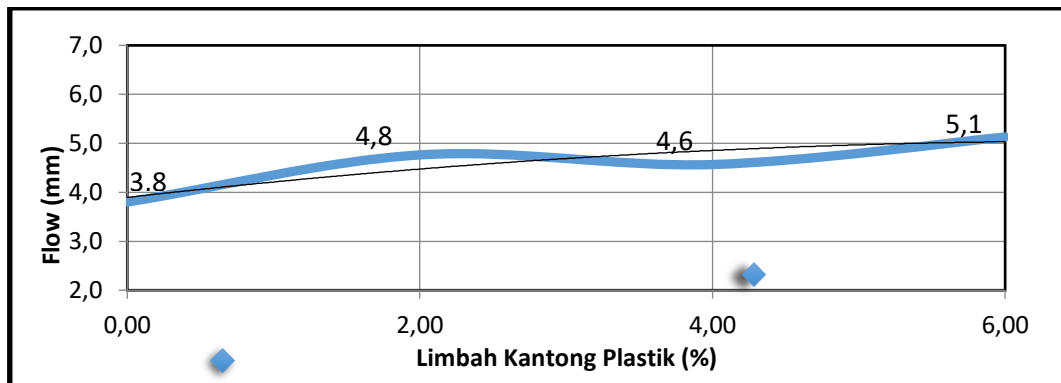


Gambar 1 Grafik hubungan *Stabilitas* dengan variasi kadar limbah kantong plastik

Dari Gambar 1 Grafik hubungan *Stabilitas* dengan variasi kadar limbah kantong plastik diatas menunjukkan bahwa campuran laston dengan kandungan kantong plastik sebanyak 2% 4% 6% masih memenuhi syarat spesifikasi *Stabilitas* yaitu 800 kg. Dimana pada variasi kadar limbah kantong plastik 2 % memiliki nilai *stabilitas* sebesar 1148 kg, dan pada variasi kadar limbah kantong plastik 4 % memiliki nilai *stabilitas* sebesar 1513, dan pada variasi kadar limbah kantong plastik 6 % memiliki nilai *stabilitas* sebesar 2258 dari batas spesifikasi yaitu 800 kg.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar kadar limbah kantong plastik yang terkandung di dalam campuran laston maka semakin besar nilai stabilitas yang diperoleh, itu disebabkan karena limbah plastik memiliki sifat kekuatan (strength) yang tinggi dan mengikat

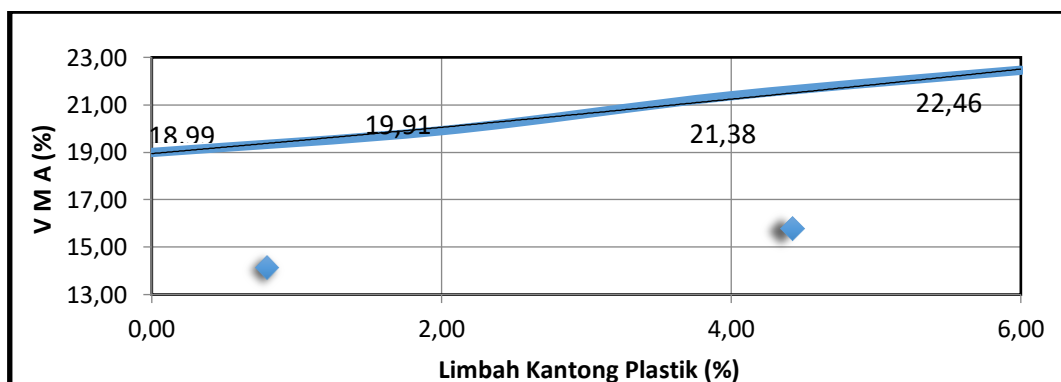
2. Kelelahan (*flow*)



Gambar 2 Grafik hubungan *Flow* dengan variasi kadar limbah kantong plastik

Dari Gambar 2 Grafik hubungan *flow* dengan variasi kadar limbah sampah kantong plastik diatas menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan plastik yang terdapat pada campuran semakin besar pula *flow* yang diperoleh. Dari data grafik di atas pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 0% diperoleh hasil 3,8 mm, pada variasi limbah sampah kantong plastik 2 % diperoleh hasil 4,8 mm, pada variasi limbah sampah kantong plastik 4 % diperoleh hasil 4,6 mm, dan pada variasi limbah sampah kantong plastik 6 % diperoleh 5,1 mm. Nilai *flow* yang tinggi umumnya menunjukkan campuran bersifat plastis sehingga menyebabkan terjadinya deformasi permanen ketika mengalami pembebanan lalu lintas.

3. Nilai VMA (*Voids in the Mineral Agregate*)

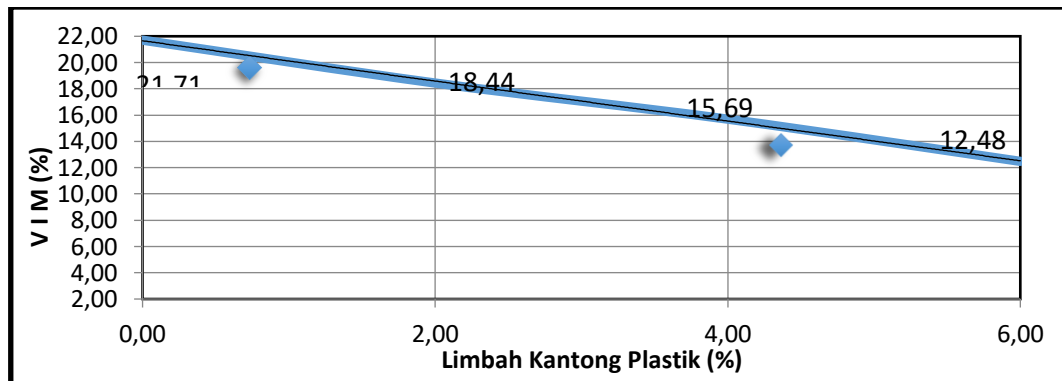


Gambar 3 Grafik hubungan VMA dengan variasi kadar limbah kantong plastik

Rongga dalam agregat (*Voids in the Mineral Agregate*, VMA) didefinisikan sebagai volume rongga dalam antar butiran yang terletak di antara partikel agregat dari suatu campuran perkerasan yang dipadatkan. Data hasil penelitian VMA yang ditampilkan pada Gambar 3 diatas menunjukkan bahwa nilai VMA cenderung meningkat dari variasi 0% sampai dengan 6% . Pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 0 % diperoleh hasil 18,99%, pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 2 % diperoleh hasil 19,91 % , kemudian pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 4 % diperoleh hasil 21,38 % , dan pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 6

% diperoleh hasil 22,46 %. Keseluruhan variasi memenuhi batas spesifikasi yaitu > 15 %.

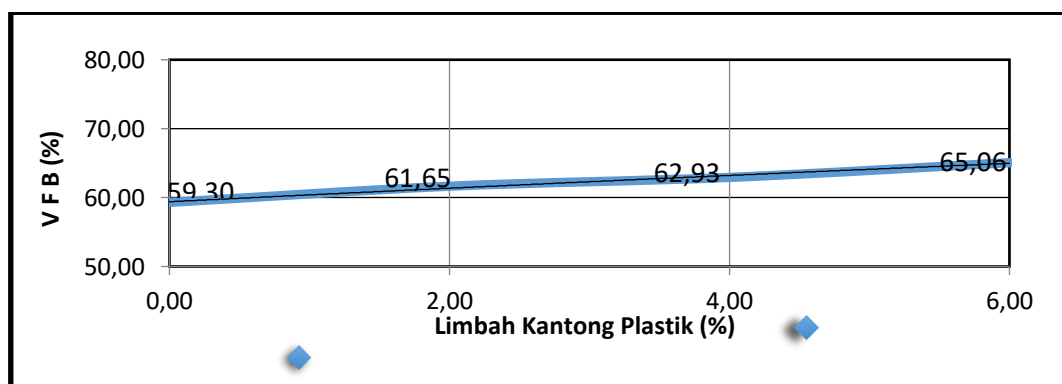
4. Nilai VIM (*Voids in Mineral*)



Gambar 4 Grafik hubungan VIM dengan variasi kadar limbah kantong plastik

Dari data hasil percobaan Marshall yang ditampilkan pada Gambar 4 Grafik hubungan VIM dengan variasi kadar limbah sampah kantong plastik, menunjukkan bahwa nilai VIM menurun dengan adanya campuran plastik. Pada variasi 0 % atau tanpa bahan tambahan diperoleh hasil 21,71 %, pada variasi dengan tambahan 2 % limbah sampah kantong plastik diperoleh hasil 18,44 %, pada variasi 4 % limbah sampah kantong plastik diperoleh hasil 15,69 %, dan menurun pada variasi dengan tambahan 6 % limbah sampah kantong plastik yaitu diperoleh hasil 12,48 %. Perkerasan yang memiliki nilai VIM yang rendah akan mudah mengalami deformasi plastis. Pada saat temperatur tinggi aspal akan mencair dan mencari tempat yang kosong dan mudah ditembus. VIM rendah menunjukkan bahwa rongga dalam campuran kecil, sehingga tidak tersedia ruang yang cukup yang dapat mengakibatkan aspal naik ke permukaan (bleeding). Nilai VIM pada penelitian ini terlalu tinggi sehingga tidak memenuhi spesifikasi. Karena di saat penentuan Pb nilai VIM juga sudah terlalu tinggi, sehingga saat penambahan aditif nilai VIM juga melampaui batas spesifikasi.

5. Nilai VFB (*Voids Filled with Bitumen*)

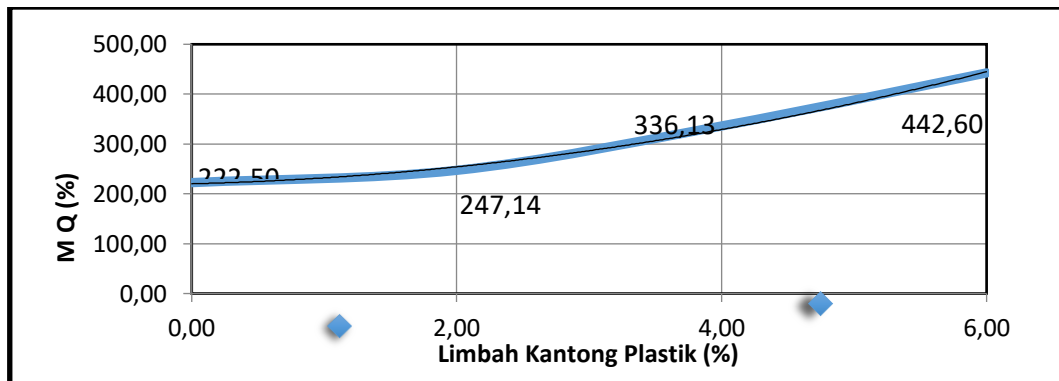


Gambar 5 Grafik hubungan VFB dengan variasi kadar limbah kantong plastik

Dari Gambar 5 Grafik hubungan VFB dengan variasi kadar limbah sampah kantong plastik, menunjukkan bahwa campuran laston yang tidak mengandung plastik 0 % memiliki nilai VFB 59,30 %, sedangkan campuran laston yang mengandung 2 % kadar limbah kantong plastik memiliki nilai VFB sebesar 61,65 %, pada campuran laston yang mengandung 4 % kadar limbah kantong plastik memiliki nilai VFB sebesar 62,93

%, dan pada campuran laston yang mengandung 6 % kadar limbah kantong plastik memiliki nilai VFB 65,06 %. Variasi limbah sampah kantong plastik masih memenuhi batas yang disyaratkan yaitu > 60 %

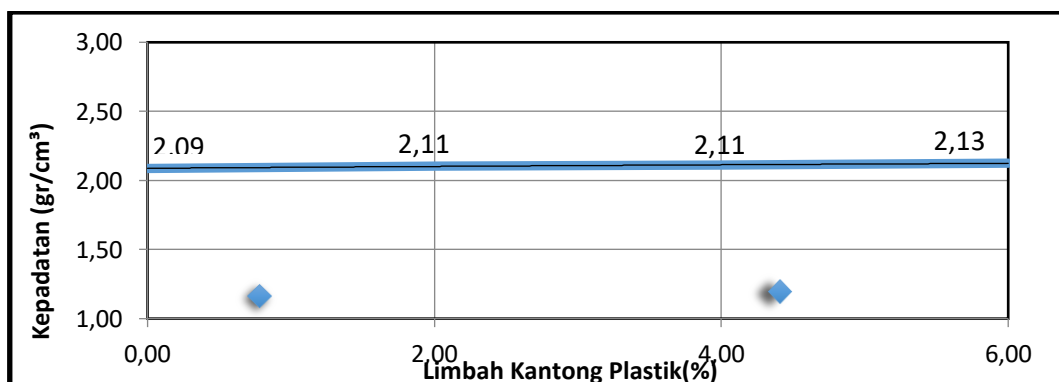
6. Nilai MQ (*Marshall Quotient*)



Gambar 6 Grafik hubungan MQ dengan variasi kadar limbah kantong plastik

Dari Gambar 6 Grafik hubungan Marshall Quotient dengan variasi kadar limbah kantong plastik diatas dapat dilihat bahwa nilai Marshall Quotient semakin meningkat, pada kadar campuran 0 % atau tanpa bahan tambah nilai Marshall Quotient sebesar 222,50 % , pada variasi kadar limbah kantong plastik 2 % nilai Marshall Quotient sebesar 247,14 % , pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 4 % nilai Marshall Quotient sebesar 336,13 % dan pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 6 % nilai Marshall Quotient semakin meningkat yaitu sebesar 442,60 % . Lengkung Marshall Quotient mengalami peningkatan yang dipengaruhi oleh nilai stabilitas dan flow. Campuran yang memiliki nilai Marshall Quotient yang terlalu tinggi berpengaruh kepada campuran yang bersifat kaku dan fleksibilitasnya rendah sehingga campuran akan lebih mudah mengalami retakan (*cracking*).

7. Nilai Kepadatan (*Density*)



Gambar 7 Grafik hubungan kepadatan dengan variasi kadar limbah plastik

Dari hasil percobaan Marshall pada masing-masing variasi kadar limbah kantong plastik yang ditampilkan pada Gambar 7 dapat dilihat pada variasi limbah sampah kantong plastik 0% atau tanpa bahan campuran diperoleh nilai 2,09 gr/cm³ , pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 2 % diperoleh hasil 2,11 gr/cm³ , pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 4 % diperoleh hasil 2,11 gr/cm³ , dan pada variasi kadar limbah sampah kantong plastik 6 % diperoleh hasil 2,13 gr/cm³ . Dari data hasil penelitian diatas campuran laston dengan kandungan limbah sampah kantong plastik memenuhi batas persyaratan yaitu > 2 gr/cm³.

IV. SIMPULAN

Hasil pengujian pembuatan benda uji aspal dengan variasi campuran ideal (Pb 4.5%, 5.0%, 5.5%, 6.0%, dan 6.5%) diperoleh kadar aspal optimum (KAO) sebesar 5.6% yang digunakan sebagai rancangan benda uji aspal + limbah sampah kantong plastik.

Berdasarkan uji marshall untuk setiap variasi plastik pada campuran aspal beton pada rendaman 30 menit dengan suhu 60° C diperoleh nilai Stabilitas, Flow, VMA, VFB, MQ dan Density masing-masing meningkat sebesar 62,66%, 25.49%, 9.92%, 8.86%, 49.2% dan 1,88 % pada penggunaan 6% limbah kantong plastik, sedangkan nilai VIM semakin menurun 42.51% pada penggunaan 6% limbah kantong plastik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. 2010. *Spesifikasi Khusus Interim Campuran Beraspal Panas Menggunakan Limbah Plastik*. Direktorat Jenderal Bina Marga. Departemen Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2018. *Spesifikasi Umum untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan*. Direktorat Jenderal Bina Marga. Departemen Pekerjaan Umum.
- Diansari, Sepriskha. 2016. *Aspal Modifikasi Dengan Penambahan Plastik Low Linier Density Polyethylene (LLDPE) Ditinjau Dari Karakteristik Marshall dan Uji Penetrasi Pada Lapisan Aspal Beton (AC-BC)*. Jurusan Teknik Sipil - Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Hendarsin, Shirley L. 2000. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Jurusan Teknik Sipil - Politeknik Negeri Bandung. Bandung.
- Manurung, Renhard Fernandus. 2018. *Karakteristik Campuran Aspal Emulsi Dingin Dengan Penggunaan Plastik Bekas Sebagai Pengganti Sebagian Agregat*. Program Studi Teknik Sipil - Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Soedarsono, Ir Djoko Untung. 1985. *Konstruksi Jalan Raya*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung : Nova.
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung : Grafika Yuana Marga.
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 2002. *Seri Diktat Kuliah Rekayasa Jalan Raya 2*. Jakarta : Gunadarma.
- Wantoro, Widi, Dyah Kusumaningrum, Bagus Hario Setiadji dan Wahyudi Kushardjoko. 2013. *Pengaruh Penambahan Plastik Bekas Tipe Low Density Polyethylene (LDPE) Terhadap Kinerja Campuran Beraspal*. Jurusan Teknik Sipil - Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.