

**PENGARUH PENAMBAHAN PLASTIK *LOW LINEAR*
DENSITY POLYETHYLENE (LLDPE) SEBAGAI
BAHAN TAMBAHAN TERHADAP CAMPURAN
ASPAL BETON (AC-WC)
(Studi Penelitian)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD IQBAL PARNINGOTAN
7114090041**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*PENGARUH PENAMBAHAN PLASTIK LOW LINEAR DENSITY POLYETHYLENE (LLDPE) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN TERHADAP CAMPURAN*” dapat disusun .

Skripsi ini adalah salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar sarjana Teknik Sipil di Universitas Islam Sumatera Utara. Dalam penulisan banyak sekali hambatan dan rintangan yang ditemui tetapi atas kerja keras dan bantuan yang diterima dari berbagai pihak akhirnya tersusun. Maka untuk itu dalam kesempatan ini izinkan saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Jupriah Sarifah, MT, Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Bapak Ir. Hamidun Batubara, MT sebagai Dosen Pembimbing I Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara .
4. Bapak Ir. Marwan Lubis, MT sebagai Dosen Pembimbing II Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Seluruh Staf Pengajar/Asisten Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
6. Seluruh teman-teman dari semua Program Studi yang ada di Universitas Islam Sumatera Utara terutama Program Studi Teknik Sipil.

7. Teristimewa ucapan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yang telah banyak memberi bantuan moril dan material, juga ucapan terima kasih kepada kawan-kawan Mahasiswa Teknik sipil yang telah banyak memberi bantuan dan dorongan moril.

Penulis sangat mengharapkan adanya masukan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak karena kami menyadari bahwa penulisan masih banyak terdapat kekurangan yang kiranya dapat di maklumi.

Semoga ini dapat berguna bagi Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara dimasa mendatang. Aamiin Ya Rabbal Alamiin.

Medan, Juni 2020

Hormat Saya

Muhammad Iqbal Parningotan
7114090041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Halaman
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR NOTASI	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masaalah	2
1.5 Manfaat penelitian	2
1.6 Tempat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konstruksi Jalan Raya	4
2.2 <i>Filler</i>	4
2.2.1 Semen <i>Portland</i>	5
2.3 Polietilen (PE)	6
2.4 Aspal	7
2.4.1 Kandungan Aspal	14
2.4.2 Fungsi Aspal Sebagai Material Perkerasan Jalan	15
2.5 Asphal Concrete Wearing Course (AC-WC)	15
2.6 Agregat.....	17

2.6.1	Agegar Kasar	18
2.6.2	Agregat Halus	19
2.6.3	Gradasi Agregat	20
2.7	Rancangan Campuran Aspal (Design Mix Formula).....	25
2.8	Pengujian Marshall	25
2.9	Kadar Aspal Rencana	26
2.9.1	Berat Jenis <i>Bulk</i> dan <i>Apparent</i> Total Agregat	27
2.9.2	Berat Jenis Efektif Agregat	27
2.9.3	Berat Jenis Maksimum Campuran	28
2.9.4	Berat Jenis Bulk Campuran Padat	29
2.9.5	Penyerapan Aspal	29
2.9.6	Kadar Aspal Efektif	29
2.9.7	Rongga Di Antara Mineral Agregar	30
2.9.8	Ronga Di Dalam Campuran	31
2.9.9	Rongga Udara Yang Terisi Aspal	31
2.9.10	Stabilitas	32
2.9.11	Flow	32
2.9.12	Hasil Bagi Marshall	32
2.10	Durabilitaas Standar	33
	BAB III. METODE PENELITIAN	34
3.1	Bagan Alir Metode Penelitian	34
3.2	Metode Penelitian	34
3.3	Material Untuk Penelitian	34
3.4	Pengumpulan Data	34
3.5	Pemeriksaan Bahan Campuran	36
3.5.1	Pemeriksaan Terhadap Agregat Kasar dan Halus	36

3.5.2 Pemeriksaan Terhadap Aspal	36
3.5.3 Alat Yang Digunakan	37
3.6 Prosedur Kerja	38
3.6.1 Perencanaan Campuran (Mix Desaign)	38
3.6.2 Tahapan Pembuatan Benda Uji	39
3.6.3 Metode Pengujian Sampel	40
3.6.4 Penentuan Berat Jenis Bulk Gravity	41
3.6.5 Pengujian Stabilitas Dan Kelelehan (Flow)	41
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil Penelitian	43
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat	43
4.1.2 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat	49
4.1.3 Hasil Pengujian	52
4.1.4 Perhitungan Parameter Pengujian Benda Uji	53
4.1.5 Perbandingan	63
4.2 Pembahasa Dan Analisis	68
4.2.1 Perhitungan Kadae Aspal Optimum	68
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Low Linear Density Poliethylene	12
Gambar 2.2 Penetrasi Polietilen	13
Gambar 2.3 Kandungan Aspal	14
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	35
Gambar 4.1 Grafik Hasil Kombinasi Gradasi Agregat Normal	47
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Bulk Densit</i> (gr/cc) Campuran Normal	56
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Bulk Densit</i> (gr/cc) Plastik 6 %	57
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Bulk Densit</i> (gr/cc) Plastik 6,5 %	57
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Stability</i> (gr/cc) Campuran Normal	58
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Stability</i> (gr/cc) Campuran Plastik 6 %	58
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Stability</i> (gr/cc) Campuran Plastik 6.5 %	59
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Air Voids (VIM)</i> (%) Campuran Normal	59
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Air Voids (VIM)</i> (%) Campuran Plastik 6 %	60
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Air Voids (VIM)</i> (%) Campuran Plastik 6,5 %	60
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Flow</i> (mm) Campuran Normal	61

Gambar 4.12 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Flow</i> (mm) Campuran Plastik 6 %	62
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal (%) Dengan <i>Flow</i> (mm) Campuran Plastik 6,5 %	62
Gambar 4.14 Perbandingan Nilai <i>Bulk Density</i> Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % Dan 6,5 %	63
Gambar 4.15 Stability Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % dan 6,5%	64
Gambar 4.16 Perbandingan Nilai <i>Flow</i> Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % Dan 6,5 %	64
Gambar 4.17 Perbandingan Nilai <i>Vim</i> Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % Dan 6,5 %	66
Gambar 4.18 Perbandingan Nilai <i>VFB</i> Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % Dan 6,5 %	67
Gambar 4.19 Perbandingan Nilai <i>VMA</i> Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % Dan 6,5 %	67
Gambar 4.20 Penentuan Rentang (range) Kadar Aspal Optimum Campuran Aspal Normal	68
Gambar 4.21 Penentuan Rentang (range) Kadar Aspal Optimum Campuran Aspal Plastik 6 %	69
Gambar 4.22 Penentuan Rentang (range) Kadar Aspal Optimum Campuran Aspal Plastik 6,5 %	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Gambar 2.1 Low Linear Density Poliethylene	12
Gambar 2.2 Penetrasi Polietilen	13
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	14
Gambar 4.1 Grafik Hasil Kombinasi Gradusi Agregat Normal	47
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Bulk Density (gr/cc) Campuran Normal	56
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Bulk Density (gr/cc) Plastik 6 %	57
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Bulk Density (gr/cc) Campuran Plastik 6,5 %	57
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Stability Campuran Normal	58
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Stability Campuran Plastik 6 %	58
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Stability Campuran Plastik 6,5 %	59
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Air Voids (VIM) (%) Campuran Normal	59
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Air Voids (VIM) (%) Campuran Plastik 6 %	60
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Air Voids (VIM) (%) Campuran Plastik 6,5%	60
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Flow (mm) Campuran Normal	61

Gambar 4.12 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Flow (mm) Campuran Plastik 6%	62
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Antara Aspal (%) Dengan Flow (mm) Campuran Plastik 6,5 %	62
Gambar 4.14 Perbandingan Nilai Bulk Density Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % dan 6,5 %	63
Gambar 4.15 Stability Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6% dan 6,5 %	64
Gambar 4.16 Perbandingan Nilai Flow Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % dan 6,5 %	64
Gambar 4.17 Perbandingan Nilai Vim Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % dan 6,5 %	66
Gambar 4.18 Perbandingan Nilai VFB Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % dan 6,5 %	67
Gambar 4.19 Perbandingan Nilai VMA Campuran Aspal Normal Serta Penambahan Plastik Pada Aspal 6 % dan 6,5 %	67
Gambar 4.20 Penentuan Rentang (range) Kadar Aspal Optimal Campuran Aspal Normal	68
Gambar 4.21 Penentuan Rentang (range) Kadar Aspal Optimal Campuran Plastik 6 %	69
Gambar 4.22 Penentuan Rentang (range) Kadar Aspal Optimal Campuran Plastik 6,5 %	69

DAFTAR NOTASI

Pb	=	Perkiraan kadar aspal optimum (%)
CA	=	Nilai prosentase agregat kasar (%)
FA	=	Nilai prosentase agregat halus (%)
FF	=	Nilai prosentase <i>Filler</i> (%)
K	=	konstanta (kira-kira 0,5 - 1,0)
GSbtot agregat	=	Berat jenis kering agregat gabungan, (gr/cc)
Gsb1, Gsb2... Gsb _n	=	Berat jenis kering dari masing-masing agregat 1,2,3..n, (gr/cc)
P1, P2, P3, ...	=	Prosentase berat dari masing-masing agregat, (%)
G _S at _{ot} agregat	=	Berat jenis semu agregat gabungan, (gr/cc)
G _S a ₁ , G _S a ₂ ... G _S a _n	=	Berat jenis semu dari masing-masing agregat 1,2,3..n,(gr/cc)
P1, P2, P3, ...	=	Prosentase berat dari masing-masing agregat, (%)
G _S e	=	Berat jenis efektif/ <i>efektive spesific gravity</i> , (gr/cc)
G _S b	=	Berat jenis kering agregat / <i>bulk spesific gravity</i> , (gr/cc)
G _S a	=	Berat jenis semu agregat / <i>apparent spesific gravity</i> , (gr/cc)
G _{mm}	=	Berat jenis campuran maksimum teoritis setelah pemadatan (gr/cc)
G _{mb}	=	Berat jenis campuran setelah pemadatan, (gr/cc)
V _{bulk}	=	Volume campuran setelah pemadatan, (cc)

W_a	=	Berat di udara, (gr)
P_{mm}	=	Persen berat total campuran (=100)
P_b	=	Prosentase kadar aspal terhadap total campuran, (%)
P_{ba}	=	Penyerapan aspal, persen total agregat (%)
P_{be}	=	Kadar aspal efektif, persen total campuran, (%)
P_s	=	Kadar agregat, persen terhadap berat total campuran, (%)
G_b	=	Berat jenis aspal
VMA	=	Rongga udara pada mineral agregat, prosentase dari volume total, (%)
VIM	=	Rongga udara pada campuran setelah pemadatan, prosentase dari volume total, (%)
VFA	=	Rongga udara yang terisi aspal, prosentase dari VMA, (%)
MQ	=	<i>Marshall Quotient, (kg/mm)</i>
MS	=	<i>Marshall Stabilit,y (kg)</i>
MF	=	<i>Flow Marshall, (mm)</i>
IRS	=	Indeks Kekuatan Sisa (<i>Index Retained Strength</i>) (%)
MSi	=	Stabilitas <i>Marshall</i> setelah perendaman 24 jam suhu ruang $60\pm 1^\circ\text{C}$, (kg)
MSs	=	Stabilitas <i>Marshall</i> standar pada perendaman selama 30 ± 1 menit suhu 60°C ,(kg)

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga (2010) *Spesifikasi Umum 2010, Seksi 6.3. Campuran Beraspal Panas.*
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (DPPW) (2002), *Manual pekerjaan campuran beraspal panas.*
- Departemen Pekerjaan Umum (1987) *Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen.*
- [http://greenstore91.blogspot.com/2016/12/pertanian-manfaat-dan-fungsi-kapur dolomit -dan26.html](http://greenstore91.blogspot.com/2016/12/pertanian-manfaat-dan-fungsi-kapur-dolomit-dan26.html)
- Sukirman, S. (1999) *Perkerasan Lentur Jalan Raya.* Politeknik Bandung.
- Sukirman, S., 2003. *BAB II Perkerasan Jalan Raya,* Penerbit NOVA, Bandung.
- SNI 03-1969. (1990) *Spesifikasi Analisa Saringan Agregat Halus Dan Kasar*
- SNI 03-6723. (2002) *Spesifikasi Bahan Pengisi Untuk Campuran Aspal*
- SNI 03-1969. (1990) *Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar*
- SNI 03-1970. (1990) *Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus*
- SNI 06-2489. (1991) *Metode Pengujian Campuran Campuran Dengan Alat Marshall*
- Purwadi, Didik.2008. *Buku Ajar Rekayasa Jalan Raya 2 (Perkerasan Jalan).* Universitas Diponegoro.
- R. Antarikso utomo; *Pengaruh Gradasi gabungan di Laboratorium dan Gradasi Hot Bin Aspal Mixing Plant campuran Laston (AC – WEARING COURSE) terhadap karakteristik Uji Marshall,* Semarang: Universitas Diponegoro; 2008.
- wiz.FiaD_Z1UmukTenrisukki, Andri Tenriajeng. *Seri Diktat Kuliah Rekayasa Jalan Gunadarma.*