

ANALISIS DURABILITAS CAMPURAN AC-WC MENGGUNAKAN ASPHALT BUTON PEN 60/70 dan ASPHALT Pg76 PERBANDINGAN 40 : 60

Riko Ferbiansyah^{1*}, Andi Marini Indriani², Gunaedy Utomo³

^{1,2,3*} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Balikpapan
Balikpapan

e-mail: 197011479@uniba-bpn.ac.id

ABSTRAK

Aspal merupakan komponen utama dalam perkerasan jalan yang memiliki berbagai macam jenis, seperti aspal alam, aspal keras, aspal cair, dan aspal modifikasi. Aspal memiliki sifat viskoelastik, yang berarti aspal meleleh pada suhu tinggi dan mengeras pada suhu rendah. Penggunaan aspal yang dimodifikasi seperti aspal PEN 60/70 dicampur dengan aspal PG 76 merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kinerja pelayanan perkerasan untuk menghasilkan campuran dengan stabilitas yang baik pada suhu tinggi dan beban lalu lintas yang berat. Sifat ini memungkinkan aspal untuk mengikat bahan campuran perkerasan dan berperan penting dalam menahan beban lalu lintas. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan eksperimental untuk menyelidiki pengaruh terhadap durabilitas dari suatu campuran beraspal panas. Hasil dari Aspal PG76, dan Campuran kombinasi 40:60 memiliki Hasil nilai karakteristik yang berbeda-beda, campuran beraspal panas yang dikombinasikan antara Pen 60/70 dan PG76 dengan perbandingan 40:60 diharapkan campuran ini dapat digunakan dalam perencanaan perkerasan jalan yang efisien dan berkelanjutan serta dalam upaya untuk mengendalikan anggaran biaya agar dapat di minimalisir sebaik mungkin dalam suatu proyek pekerjaan perkerasan jalan.

Kata kunci: Aspal, PG76, Pen 60/70, Durabilitas, Marshall

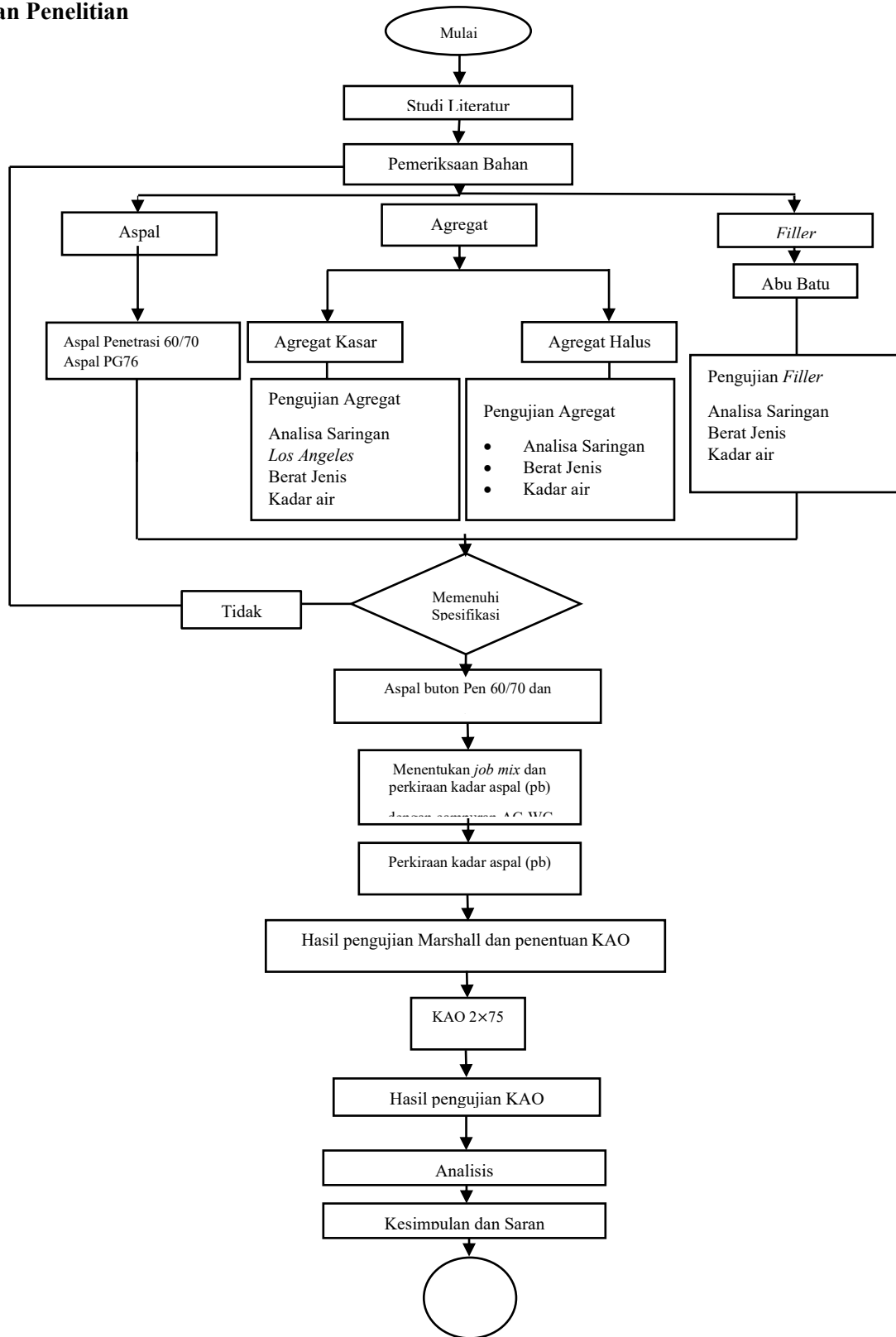
PENDAHULUAN

Dalam penelitian aspal baru-baru ini telah banyak aspal yang dikombinasikan dengan bahan polimer dan telah dipublikasikan. Model ini sangat memungkinkan untuk membuat aspal, terutama untuk jalan raya Indonesia. Hal ini tentunya bisa menjadi solusi untuk menghindari pemborosan dana APBN yang akan dialokasikan setiap tahun oleh pemerintah. Aspal polimer adalah bahan yang dihasilkan dari konversi polimer alam atau polimer sintetik dengan bitumen. Modifikasi aspal polimer (atau sering disingkat dengan PMA) telah dikembangkan dalam beberapa dekade terakhir. Umumnya dengan sedikit tambahan bahan polimer dapat meningkatkan hasil ketahanan yang lebih baik terhadap deformasi, mengatasi retak dan meningkatkan ketahanan aus karena kerusakan umur sehingga konstruksi jalan yang dihasilkan lebih awet dan tahan lama serta mengurangi biaya pemeliharaan atau perbaikan jalan

Aspal yang digunakan secara standar di Indonesia adalah aspal Buton Pen 60/70 yang memiliki sifat Karakteristik yang cukup baik dan harganya relatif murah dibandingkan dengan aspal impor yang memiliki nilai tambah penetrasi yang sama Sebaliknya Aspal polimer PG76 memiliki kualitas atau karakteristik aspal yang lebih baik dan harganya relatif lebih mahal dibanding dengan kualitas aspal Buton Pen 60/70. Aspal yang berasal dari hasil pemurnian minyak adalah sumber daya alam yang tidak bisa direnovasi mensyaratkan kualitas aspal Pen 60/70 masih di bawah aspal Polimer PG76.

Pembangunan infrastruktur yang lebih besar sangat dibutuhkan untuk menciptakan pertumbuhan industri dan ekonomi yang berkelanjutan. Di sektor jalan tol dan bandara, memperkenalkan solusi yang lebih canggih seperti aspal modifikasi polimer, yang dapat memberikan kinerja lebih baik dan daya tahan lebih lama. Aspal PG76 telah digunakan di banyak proyek jalan raya, bandara, dan arena pacuan kuda utama di seluruh dunia. Proyek terbaru, *taxiway* di Bandara Internasional Soekarno-Hatta menggunakan *Cariphalte* PG76 *Fuelsafe*. Produk ini telah melewati persyaratan desain yang ketat. Formula ini juga mengurangi risiko munculnya lubang, sehingga meningkatkan daya tahan landasan penghubung.

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Bahan

Hasil pengujian karakteristik kualitas bahan yang digunakan dalam penelitian ini sangat berpengaruh dalam kinerja campuran yang dihasilkan. Untuk hasil pengujian karakteristik Agregat Halus, Agregat Kasar dan filler dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3. Berdasarkan pengujian agregat kasar, agregat halus dan filler. Yang telah dilaksanakan hasil yang didapatkan telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2 Divisi 6.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar

Pengujian	Hasil Rata-Rata	Satuan	Spesifikasi	Keterangan
Kadar Air	2,590	%	-	-
Berat Jenis	2,543	g/cm ³	Min 2,5	Memenuhi
Penyerapan	0,900	%	Maks 3	Memenuhi
Lolos Ayakan 200	0,45	%	Maks 1	Memenuhi
Abrasi	26,60	%	Maks 40	Memenuhi

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

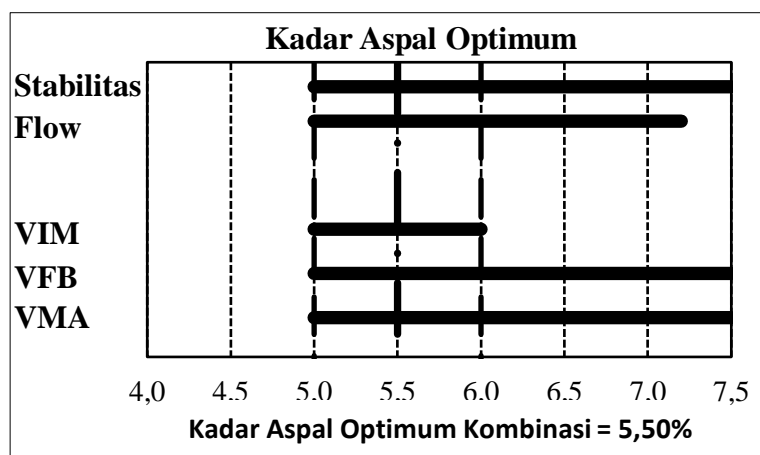
Pengujian	Hasil Rata-Rata	Satuan	Spesifikasi	Keterangan
Kadar Air	4,370	%	-	-
Berat Jenis	2,525	g/cm ³	Min 2,5	Memenuhi
Penyerapan	1,174	%	Maks 3	Memenuhi
Lolos Ayakan 200	5,58	%	Maks 10	Memenuhi

Tabel 3. Pemeriksaan Bahan Pengisi

Pengujian	Hasil Rata-Rata	Satuan	Spesifikasi	Keterangan
Berat Jenis	2,545	g/cm ³	Min 2,5	Memenuhi
Penyerapan	0,691	%	Maks 3	Memenuhi
Lolos Ayakan 200	75,09	%	Min 75	Memenuhi

Analisis Data Kadar Aspal Optimum Gabungan

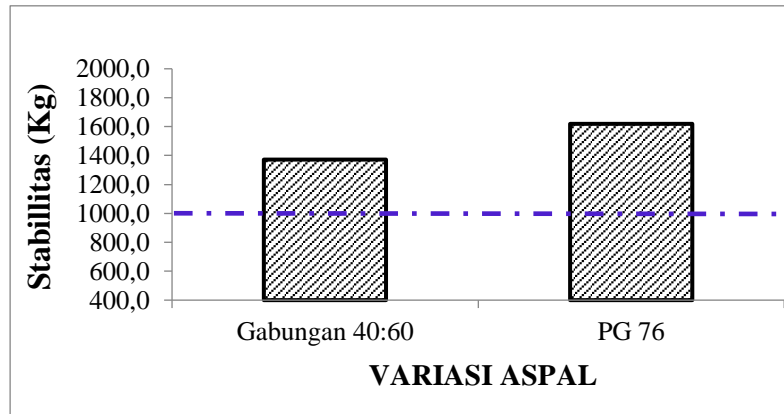
Berdasarkan data yang diperoleh, dapat ditentukan kadar aspal optimum (KAO) yang kemudian akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan benda uji Marshall Immersion. Adapun nilai kadar aspal optimum (KAO) untuk Aspal gabungan.



Gambar 1. Diagram Penentuan KAO Gabungan

Nilai kadar aspal optimum ditentukan sebagai nilai tengah dari rentan kadar aspal minimum dan maksimum yang memenuhi semua persyaratan nilai Stabilitas, flow, VIM, VFA, VFB seperti pada Gambar 2.

Nilai Stabilitas KAO



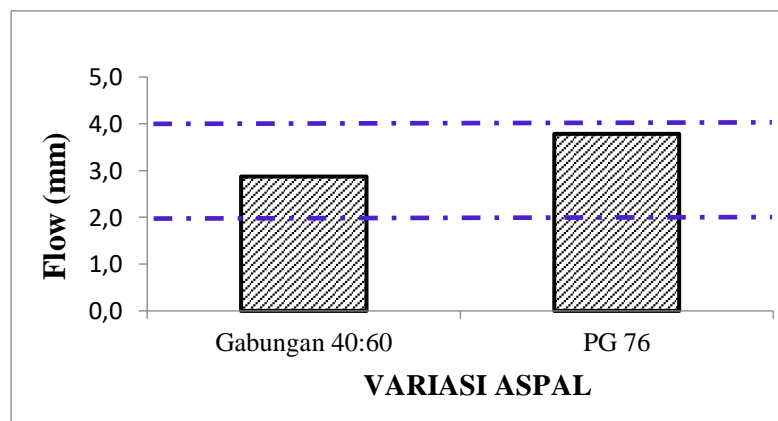
Gambar 2 Diagram Batang Nilai Pengujian Stabilitas

Menurut Jurnal Lusyana, Dkk. Tahun 2021 menyatakan bahwa hasil nilai Stabilitas dari aspal PG76 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai Stabilitas Variasi Aspal Gabungan.

Nilai Rata-Rata Stabilitas yang menggunakan PG76 yaitu 1,619 Kg. Sedangkan untuk Nilai Rata-Rata Stabilitas yang menggunakan Kombinasi Asbuton 40% dan PG76 60% yaitu 1,374 Kg, dari pernyataan diatas bahwa nilai stabilitas kombinasi gabungan antara Pen 60/70 40% dan PG76 60% mengalami penurunan nilai sebanyak 15,13% dari nilai stabilitas PG76 Mengingat bahwa tipe aspal polimer ini memiliki daya tahan yang sangat tinggi.

Hasil Penelitian *Marshall* terhadap Nilai Stabilitas diatas memenuhi Spesifikasi, Dikarenakan berdasarkan Buku Spesifikasi Umum Bina Marga Divisi 6 Revisi 2 Tahun 2018 yaitu Campuran AC-WC Nilai Stabilitas yang ditentukan Adalah >1000Kg.

Nilai Flow (Pelelehan) KAO



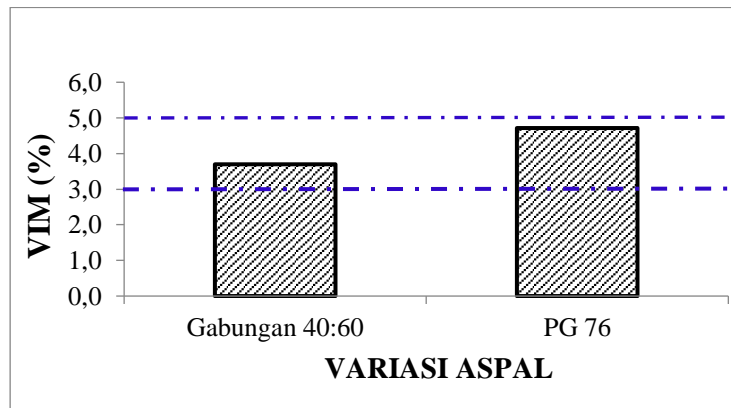
Gambar 3. Diagram Batang Nilai Pengujian Flow

Menurut Jurnal Lusyana, Dkk. Tahun 2021 menyatakan bahwa hasil nilai Flow dari aspal PG76 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai Flow Variasi Aspal Gabungan.

Nilai Rata-Rata *Flow* yang menggunakan PG76 yaitu 3,78mm. Sedangkan untuk Nilai Rata-Rata *Flow* yang menggunakan Kombinasi Asbuton 40% dan PG76 60% yaitu 2,87mm, dari pernyataan diatas bahwa nilai Flow kombinasi gabungan antara Pen 60/70 40% dan PG76 60% mengalami penurunan nilai sebanyak 6,60% sehingga Flow atau pelelehan tipe gabungan lebih Rendah dibandingkan dengan PG76.

Hasil Penelitian *Marshall* terhadap Nilai *Flow* diatas memenuhi Spesifikasi, Dikarenakan berdasarkan Buku Spesifikasi Umum Bina Marga Divisi 6 Revisi 2 Tahun 2018 yaitu Campuran AC-WC Nilai *Flow* yang ditentukan Adalah 2-4mm.

Nilai VIM (Void In Mix) KAO



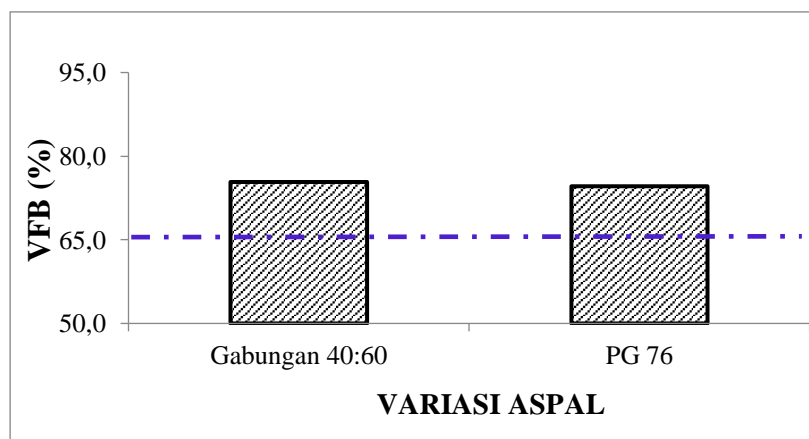
Gambar 4. Diagram Batang Nilai Pengujian VIM

Menurut Jurnal Lusyana, Dkk. Tahun 2021 menyatakan bahwa hasil nilai VIM dari aspal PG76 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai VIM Variasi Aspal Gabungan.

Nilai Rata-Rata VIM yang menggunakan PG76 yaitu 4,72%. Sedangkan untuk Nilai Rata-Rata VIM yang menggunakan Kombinasi Asbuton 40% dan PG76 60% yaitu 3,7%, dari pernyataan diatas bahwa nilai VIM kombinasi gabungan antara Pen 60/70 40% dan PG76 60% mengalami penurunan nilai rongga terhadap campuran sebanyak 21,28% lebih kecil dibandingkan dengan Aspal PG76 sehingga VIM atau Rongga Terhadap Campuran tipe gabungan lebih Rendah dibandingkan dengan Aspal PG76.

Hasil Penelitian *Marshall* terhadap Nilai VIM diatas memenuhi Spesifikasi, Dikarenakan berdasarkan Buku Spesifikasi Umum Bina Marga Divisi 6 Revisi 2 Tahun 2018 yaitu Campuran AC-WC Nilai VIM yang ditentukan Adalah 3-5 %.

Nilai VFB (Void Filled With Bitumen) KAO



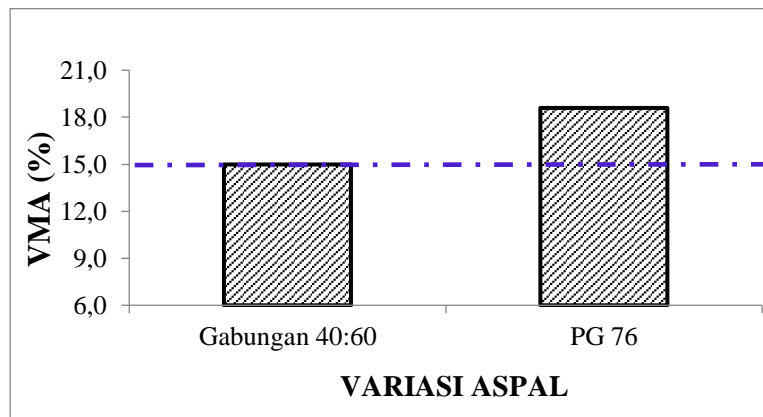
Gambar 5. Diagram Batang Nilai Pengujian VFB

Menurut Jurnal Lusyana, Dkk. Tahun 2021 menyatakan bahwa hasil nilai VFB dari aspal PG76 lebih Rendah dibandingkan dengan nilai VFB Variasi Aspal Gabungan.

Nilai Rata-Rata VFB yang menggunakan PG76 yaitu 74,64%. Sedangkan untuk Nilai Rata-Rata VFB yang menggunakan Kombinasi Asbuton 40% dan PG76 60% yaitu 75,41%, dari pernyataan diatas bahwa nilai VFB kombinasi gabungan antara Pen 60/70 40% dan PG76 60% mengalami Peningkatan sebanyak 1,06% dibandingkan dengan aspal PG76 sehingga VFB atau Rongga Terisi Aspal tipe gabungan lebih Tinggi dibandingkan dengan Aspal PG76.

Hasil Penelitian *Marshall* terhadap Nilai VFB diatas memenuhi Spesifikasi, Dikarenakan berdasarkan Buku Spesifikasi Umum Bina Marga Divisi 6 Revisi 2 Tahun 2018 yaitu Campuran AC-WC Nilai VFB yang ditentukan Adalah Min 65%.

Nilai VMA (Void In Mineral Agregate) KAO



Gambar 6. Diagram Batang Nilai Pengujian VMA

Menurut Jurnal Lusyan, Dkk. Tahun 2021 menyatakan bahwa hasil nilai VMA dari aspal PG76 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai VMA Variasi Aspal Gabungan.

Nilai Rata-Rata VMA yang menggunakan dan PG76 yaitu 18,60%. Sedangkan untuk Nilai Rata-Rata VMA yang menggunakan Kombinasi Asbuton 40% dan PG76 60% yaitu 15,00%, dari pernyataan diatas bahwa nilai VMA kombinasi gabungan antara Pen 60/70 40% dan PG76 60% mengalami penurunan sebanyak 19,35% sehingga VMA atau Rongga Terhadap Agregat tipe gabungan lebih Rendah dibandingkan dengan Aspal PG76.

Hasil Penelitian *Marshall* terhadap Nilai VMA diatas memenuhi Spesifikasi, Dikarenakan berdasarkan Buku Spesifikasi Umum Bina Marga Divisi 6 Revisi 2 Tahun 2018 yaitu Campuran AC-WC Nilai VMA yang ditentukan Adalah Min 15%.

KESIMPULAN

Dari Penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa nilai Stabilitas KAO gabungan perbandingan 40% aspal PEN 60/70 dan 60% aspal PG76 memiliki penurunan nilai sebanyak 15,13% dibawah campuran aspal PG76 dikarenakan penggunaan campuran aspal PG76 yang 10% lebih banyak dari PEN 60/70 sehingga mendapatkan nilai stabilitas sedikit dibawah campuran aspal PG76.

Pada Flow (Pelelehan) KAO gabungan terlihat lebih ideal dibandingkan dengan campuran aspal PG76 yang nilainya hampir mencapai batas maksimal yang ditentukan, penurunan nilai flow terhadap aspal PG76 sebanyak 6,60% dikarenakan sifat aspal PEN 60/70 memiliki pelelehan yang stabil dibandingkan aspal PG76 sehingga PEN 60/70 menutupi kekurangan aspal PG76.

Pada VIM (Void In Mix) KAO gabungan mengalami penurunan nilai sebanyak 21,28% sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rongga terhadap campuran lebih ideal dibandingkan dengan campuran PG76 yang memiliki nilai hampir mencapai batas maksimal yang ditentukan dari rongga terhadap campuran dan nilai VIM juga sangat berpengaruh terhadap kadar aspal yang digunakan yaitu semakin tinggi kadar aspal yang digunakan maka semakin rendah nilai rongga terhadap campuran.



Pada VFB (Void Filled with Bitumen) KAO dapat disimpulkan bahwa nilai kombinasi gabungan mengalami peningkatan yang lebih tinggi sebanyak 1,06%, dikarenakan sifat aspal PEN 60/70 memiliki pelelehan yang stabil dibandingkan aspal PG76 sehingga PEN 60/70 menutupi kekurangan aspal PG76 sehingga banyak aspal yang menyelimuti butiran agregat dan mengisi rongga udara dalam campuran tersebut sehingga butiran semakin rapat.

Pada VMA (Void In Mineral Agregate) KAO gabungan terlihat nilai yang dihasilkan mendekati batas minimal dari yang ditentukan sehingga mengalami penurunan sebanyak 19,35% dikarenakan aspal memiliki sifat mengikat agregat dan juga mengisi rongga diantara butir agregat, dengan kondisi tersebut maka akan menyebabkan lapisan aspal yang menyelimuti agregat semakin menipis, mengakibatkan jarak diantara partikel agregat semakin mendekat sehingga rongga diantara partikel agregat berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- ALDIAN, P. R. (2020). Kinerja Campuran Beraspal Dengan Menggunakan Aspal Starbit E-55 dan Aspal PG 76 FR Berdasarkan Gradasi Asphalt Concrete (AC) Bandar Udara. Ftsf.
- A. M. Indriani and A. Sugianto, "Rasio Lebar Dan Tinggi Balok Terhadap Kuat Lentur," INFO-TEKNIK, vol. 17, no. 2, pp. 219–234, 2016.
- A. M. Indriani, A. Sugianto, and F. Faisal, "Analisis Penggunaan Batu Split Long Ikis Terhadap Karakteristik Campuran AC-WC (Asphalt Concrete- Wearing Course)," JTT (Jurnal Teknologi Terpadu), vol. 3, no. 2, 2015.
- A. Marini, G. Utomo, and M. N. Fadhillah, "Pengaruh Semen Pada Tanah Lempung Plastisitas Rendah Terhadap Nilai Cbr: Effect Of Cement On Low Plasticity Clay Soil On Cbr Values," Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA, vol. 4, no. 1, pp. 23–32, 2021.
- Ardianti, M. I., Putra, S., & Karami, M. (2018). Analisis Kualitas Campuran Aspal Panas Menggunakan Berbagai Macam Aspal Modifikasi Indah Marlina Ardianti 1) Sasana Putra 2). Jrsdd, 1(4), 483–494.
- Firdiansyah, A. (2018). Pengaruh Penambahan Polimer Terhadap Kinerja Campuran Aspal Buton Campuran Panas Hampar Dingin (CPHMA). Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil UNIDAYAN, 7(2), 127–136.
- Haris, H. (2019). Analisis Pengujian Stabilitas dan Durabilitas Campuran Aspal dengan Tes Perendaman. Jurnal Linears, 2(1), 33–47.
- Hasan, F., Saleh, S. M., & Anggraini, R. (2018). Dampak Substitusi Filter Rokok Ke Dalam Aspal Penetrasi 60/70 Terhadap Karakteristik Marshall Laston. Jurnal Teknik Sipil, 1(3), 593–604.
- Indriani, A. M., & Utomo, G. (2022). Pengujian Agregat Perkerasan Jalan (Juwari & N. T. Rante, Eds.). LPPMUNIBA PRESS
- Intari, D. E., Fathonah, W., & Kirana, F. W. (2018). Analisis Karakteristik Campuran Lataston (Hrs-Wc) Akibat Rendaman Air Laut Pasang (Rob) Dengan Aspal Modifikasi Polimer Starbit E-55. Jurnal Fondasi, 7(2).
- Lusyana, Syaifullah Ali, & Mukhlis. (2021). Perbandingan Durabilitas Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) Menggunakan Aspal PEN 60/70 dan Aspal PG76. Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat.
- Mansur P. Siregar, D. (2017). Edisi Cetak Jurnal Dinamis , Juni 2017 (ISSN : 0216-7492) Edisi Cetak Jurnal Dinamis , Juni 2017 (ISSN : 0216-7492). 2, 36–46.
- Mukhlis, M., Lusiana, L., Suardi, E., Fitri, R., & Sagita, D. C. (2022). Perbandingan Karakteristik Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) Menggunakan Aspal PEN 60/70 dan Aspal PG 76. Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil, 19(1), 88–95.
- Marini Indriani, A., Sugianto, A., & Faisal. (2015). Analisis Penggunaan Batu Split Long Ikis Terhadap Karakteristik Campuran AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course). JURNAL TEKNOLOGI TERPADU, 3(2), 87–92.
- Nisumanti, S., & Yusuf, M. (2020). Pengaruh Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Filler Aspal Penetrasi 60/70. Jurnal Tekno Global Uigm Fakultas Teknik, 8(2), 62–69.

KoNTekS17

Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-17

- Pekerjaan,U., Jalan, K., & Jembatan, D. (2018). DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA SPESIFIKASI UMUM 2018.
- Pg, P., Aspal, D., Pen, M., Apteda, P. E., Royyan, M., Alfin, H., Yuwanto, P., Hendrik, M., Romadhon, S., & Putri, A. M. (2018). 2 3 4 5. 611–616.
- Rahmat, Devi Suheriah Mulia, & Raesandi wahyu. (2021). Analisisperendamanaspal Ac-Wcdi Air Tawar Dan Air Laut Terhadap Karakteristik Marshall Dengan Memanfaatkan Material Lokal Rintik Kabupaten Paser. TRANSUKMA , 3(2), 77–88.
- Susanto, H. A. (2022). Perencanaan Campuran Asphalt Concrete Wearing Course Modifikasi Polimer Dengan. 1–9.
- Tanjung, D. A., & Anggraeni, D. N. (2018). Pengaruh Benzoil Peroksida Sebagai Inisiator Reaksi Antara Aspal, Polipropilena, Dan Karet Ban Melalui Metode Interpenetrasi Jaringan Polimer (Ijp). Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan, II(2), 51–59.