

## PENELITIAN PENAMBAHAN BAHAN SERBUK DOLOMITE DAN PASIR BRANTAS PADA CAMPURAN ASPAL BETON

Faisal Abdul Yusuf \*<sup>1</sup>, Ahmad Ridwan <sup>2</sup>, Yosef Cahyo S P <sup>3</sup>.

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Teknik, Universitas Kadiri.

e-mail: \*<sup>1</sup> [Faizalhsci007@gmail.com](mailto:Faizalhsci007@gmail.com), <sup>2</sup> [ahmad\\_ridwan@unik-kediri.ac.id](mailto:ahmad_ridwan@unik-kediri.ac.id),  
<sup>3</sup> [Yosef.cs@unik-kediri.ac.id](mailto:Yosef.cs@unik-kediri.ac.id).

### **Abstract**

*Asphalt Concrete (Hotmix) is a mixture of coarse aggregate, fine aggregate, and filler (filler) with asphalt binder in high-temperature conditions (heat) with a composition that is examined and regulated by technical specifications. In this research, concrete asphalt mixture was added with dolomite powder as a mixture in filler to be an alternative material for portland cement filler mixture to minimize the price of portland cement, which is increasingly expensive, and brantas sand as fine aggregate to study and determine the effect of dolomite powder and brantas sand in the mixture asphalt concrete with the addition of levels of 5%, 10%, and 15%. From the results of the study obtained the value of adding dolomite powder with levels of 5%, 10%, 15% at VIM values of 11.99%, 15.28%, 10.29, VMA value of 26.30%, 29.05%, 24.88%, VFB value of 54.49%, 48.33%, 58.81%, stability value of 3402.503 kg, 3294.030 kg, 1958.946 kg, MQ value 733,8130 kg, 456,1891 kg, 471,9089 kg and from the testing chart the optimum content is at levels 5.5% to 8% and the maximum level is at 5% level.*

**Keywords:** Dolomite Powder, Brantas Sand, Concrete Asphalt, Powder Effect dolomite.

### **Abstrak**

Aspal Beton (Hotmix) adalah campuran agregat kasar, agregat halus, dan bahan pengisi (Filler) dengan bahan pengikat aspal dalam kondisi suhu tinggi (panas) dengan komposisi yang diteliti dan diatur oleh spesifikasi teknis. Pada penelitian ini, campuran aspal beton diberi bahan tambahan serbuk dolomite sebagai campuran pada filler agar menjadi bahan alternatif campuran filler semen portland untuk meminimalisir harga semen portland yang semakin mahal dan pasir brantas sebagai agregat halus untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh serbuk dolomit dan pasir brantas pada campuran aspal beton dengan penambahan kadar 5%, 10%, dan 15%. Dari hasil penelitian didapat nilai penambahan serbuk dolomite dengan kadar 5%, 10%, 15% pada nilai VIM sebesar 11,99%, 15,28%, 10,29, nilai VMA 26,30%, 29,05%, 24,88%, nilai VFB 54,49%, 48,33%, 58,81%, nilai stabilitas 3402,503 kg, 3294,030 kg, 1958,946 kg, nilai MQ 733,8130 kg, 456,1891 kg, 471,9089 kg dan dari grafik pengujian kadar optimum pada kadar 5,5% sampai 8% dan kadar maximum pada kadar 5%.

**Kata Kunci :** Serbuk Dolomit, Pasir Brantas, Aspal Beton, Pengaruh Serbuk dolomite.

## 1. PENDAHULUAN

Perkerasan jalan yang digunakan dalam pembuatan jalan [1][2][3]. Aspal beton sering kali digunakan dikarenakan mempunyai kelebihan yaitu kemampuannya dalam mendukung beban berat lalu-lintas atau kendaraan yang tinggi dan mempunyai ketahanan yang baik terhadap cuaca [4][5][6], dalam segi harga aspal beton lebih murah dibandingkan dengan beton. Aspal beton terdiri dari campuran agregat bergradasi menerus dengan bahan bitumen. Penggunaan serbuk dolomite sebagai campuran pada *filler* adalah sebagai bahan alternative dan penekan biaya dikarenakan harga yang lebih murah dibandingkan dengan harga semen yang semakin mahal dan penggunaan pasir brantas pada agregat halus untuk mengenalkan bahan lokal yang mudah di jumpai khususnya daerah nganjuk dan kediri. penelitian pengaruh penambahan filler abu ampas tebu pada campuran aspal terhadap sifat marshall. Pada penelitiannya membuat 18 sampel atau benda uji dengan kadar ampas tebu 2%, variasi aspal 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, 8%. Dari penelitiannya menghasilkan kadar aspal optimum didapat pada 6,5% dengan nilai stabilitas 1013 kg,densty 2,298 gr/cc, VMA 17,77%, VIM 4,49%, flow 3,70 mm dan MQ 274 kg/mm.

penelitian studi karakteristik campuran aspal beton lapis aus (AC-WC) menggunakan aspal penetrasi 60/70 dengan penambahan lateks. Tujuan penelitiannya untuk mengetahui karakteristik campuran AC-WC pada kadar aspal optimum penambahan dengan variasi lateks 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% terhadap total perekat. Pada penelitiannya dipilih variasi latek 4% terhadap total perekat, karena dari hasil pengujian aspal memenuhi spesifikasi [7][8][9].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri, pada awal bulan maret dan selesai pada bulan juni dengan menggunakan metode Eksperimen.

### 2.2 Data umum.

Tahapan-tahapan pada penelitian ini meliputi persiapan pelaksanaan, alat dan bahan serta analisa data. Tahapan pertama dimulai dengan persiapan waktu dan pelaksanaan, tahap kedua persiapan alat yang sudah tersedia di laboratorium, tahap ketiga pengumpulan bahan material yang di dapat dari kantor Dinas PUPr Kabupaten Nganjuk, tahap ke empat melakukan pengujian bahan material, tahap kelima pembuatann sempel benda uji berbentuk silinder sebanyak 9 buah dengan penambahan kadar serbuk dolomite 5%, 10%, 15% dan tahap terakhir pengujian benda uji.

### 2.3 Perkerasan jalan.

Perkerasan jalan adalah bagian jalan yang diperkeras dengan lapis konstruksi tertentu,

yang memiliki ketebalan, kekuatan, dan kekakuan, serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas di atasnya ke tanah dasar secara aman. Perkerasan jalan terdiri 3 lapisan yaitu, lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapisan tanah dasar [10][11][12]. Perkerasan jalan terdiri atas tiga jenis perkerasan yaitu:

1. Perkerasan Lentur
2. Perkerasan Kaku
3. Perkerasan komposit

Pada jalan-jalan yang ada Indonesia perkerasan jalan yang paling sering digunakan atau yang lebih banyak penggunaannya yaitu perkerasan lentur dibandingkan perkerasan kaku karena perkerasan lentur memiliki karakteristik yang baik dan cocok digunakan pada jalan-jalan di Indonesia [13] [14][15].

#### 2.4 Lapis Aspal Beton (LASTON)

Lapisan aspal beton adalah suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat, dicampur dan dihampar dalam keadaan panas serta dipadatkan pada suhu tertentu [16]. Lapis aspal beton terdiri dari campuran agregat halus, agregat kasar, dan bahan pengisi (*filler*) dicampur dengan penetration grade aspal [17]. Dari pencampuran agregat dan bahan pengisi (*filler*), dan aspal menghasilkan sifat mengunci (*interlocking*) [18].

#### 2.5 Perkerasan jalan.

Bahan penyusun campuran Laston (AC) terdiri dari :

##### 2.5.1. Aspal

Aspal adalah komponen utama dalam pembuatan laston, Aspal terbuat dari suatu unsur dari minyak bumi yang paling kasar tetapi bukan hasil proses utama dalam distilasi minyak bumi. Material ini berwarna hitam kecoklatan bersifat viskoelastis sehingga melunak dan mencair apabila dipanaskan pada suhu tertentu dan mengeras pada suhu rendah.

##### 2.5.2. Agregat

Agregat adalah butiran-butiran partikel mineral yang salah satu penggunaannya dalam konstruksi kegunaan agregat dalam bidang konstruksi antara lain sebagai bahan campuran dengan semen untuk pembuatan beton, bahan untuk perkerasan jalan, material pengisi dll. Berdasarkan didaptkannya agregat terdiri dari agregat alam dan agregat buatan.

Dalam penggunaan agregat pada campuran beraspal secara umum terbagi dalam 2 jenis [19], yaitu:

1. Agregat halus

Agregat halus adalah material dengan butiran-butiran kecil yang berspesifikasi lolos pada saringan Nomor 8 dan tertahan pada saringan Nomor 200.

## 2. Agregat kasar

Agregat Kasar adalah material dengan spesifikasi tertahan pada saringan Nomor 8.

### 2.5.3. Pasir brantas (Sebagai Agregat halus)

Pasir adalah material yang terbentuk dari silikon dioksida yang berbentuk butiran yang memiliki rongga-rongga cukup besar. Butiran pasir umumnya berukuran kisaran antara 0,0625 mm sampai 2 mm.

### 2.5.4. Bahan Pengisi (filler)

Bahan pengisi (filler) merupakan salah satu bahan pada campuran aspal beton bahan ini harus lolos pada saringan No.200 (0,075 mm).

#### 2.5.4.1. Serbuk Dolomite (Sebagai bahan campuran filler)

Dolomit adalah suatu mineral karbonat anhidrat yang terbentuk dari kalsium magnesium karbonat  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .

### 2.5.5. Bahan Bitumen

Bitumen merupakan zat perekat berwarna hitam atau gelap, yang di peroleh dari alam ataupun hasil produksi. Material pembentuk bitumen adalah senyawa hidrokarbon seperti aspal tar atau pitch.

## 2.6 Metode Perencanaan Campuran.

Rancangan campuran bertujuan untuk mendapatkan campuran aspal beton dari bahan material sehingga menghasilkan campuran yang memenuhi spesifikasi yang ditetapkan. Di Indonesia metode rancangan campuran yang paling banyak digunakan adalah metode rancangan campuran berdasarkan pengujian pengujian empiris, dengan menggunakan alat Marshall.

## 2.7 Metode Marshall

Rancangan campuran berdasarkan metode Marshall ditemukan oleh Bruce Marshall, dan telah distandarisasi oleh ASTM ataupun ASSHTO melalui beberapa modifikasi, yaitu ASTM D 1559-76 atau AASHTO T-245-90. Prinsip dasar metode Marshall adalah pemeriksaan

stabilitas dan kelelahan (*flow*), serta analisis kepadatan dan pori dari campuran padat yang terbentuk [20][21]. Beberapa hal yang harus di persiapkan dalam pengujian Marshall antara lain :

1. Jumlah sampel atau benda uji yang dipersiapkan.
2. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan.
3. Persiapan menentukan temperatur suhu pada saat pencampuran dan pemadatan.

4. Persiapan campuran aspal beton.
5. Pemasangan sampel atau benda uji.
6. Persiapan untuk pengujian Marshall.

## 2.8 Alat dan bahan.

Alat yang di pergunakan pada saat penelitian berlangsung :

1. Satu set saringan
2. Alat pengujian pemeriksaan aspal
3. Alat uji pemeriksaan agregat, Los Angeles
4. Alat tekan marshall
5. Alat cetak benda uji berbentuk silinder atau tabung
6. Marshall Automatic Compactor
7. Ejector
8. Water Bath

Dalam penelitian ini bahan-bahan yang diperlukan adalah :

- a. Serbuk Dolomite yang didapat dari Lab kantor Dinas PUPr Kabupaten Nganjuk.
- b. Pasir Brantas yang didapat dari kantor kantor Dinas PUPr Kabupaten Nganjuk.
- c. Agregat kasar dan medium didapat dari kantor Dinas PUPr Kabupaten Nganjuk.
- d. Aspal yang didapat dari kantor Dinas PUPr Kabupaten Nganjuk

## 2.9 Persiapan JMF ( Job Mix Formula )

Dalam penelitian ini menggunakan Job Mix Formula sebagai berikut :

**Tabel 1.** Proporsi campuran serbuk dolomite sebesar 5%.

No	Bahan	Jumlah%	Individual	Comulative
1	Agregat kasar	23,42	281 gram	281 gram
2	Agregat medium	30,92	371 gram	652 gram
3	Agregat halus( pasir brantas)	37,50	450 gram	1102 gram
4	Filler	1,74	20,9 gram	1122,9 gram
5	Dolomite	0,09	1,1 gram	1124 gram
6	Aspal	6,33	76 gram	1200 gram

Sumber : Lab. Teknik Sipil Universitas Kadiri

**Tabel 2.** Proporsi campuran serbuk dolomite sebesar 10%.

No	Bahan	Jumlah%	Individual	Comulative
1	Agregat kasar	23,42	281 gram	281 gram
2	Agregat medium	30,92	371 gram	652 gram
3	Agregat halus( pasir brantas)	37,50	450 gram	1102 gram
4	Filler	1,65	19,8 gram	1121,8 gram
5	Dolomite	0,18	2,2 gram	1124 gram
6	Aspal	6,33	76 gram	1200 gram

Sumber : Lab. Teknik Sipil Universitas Kadiri.

**Tabel 3.** Proporsi campuran serbuk dolomite sebesar 15%.

No	Bahan	Jumlah%	Individual	Comulative
1	Agregat kasar	23,42	281 gram	281 gram
2	Agregat medium	30,92	371 gram	652 gram
3	Agregat halus( pasir brantas)	37,50	450 gram	1102 gram
4	Filler	1,56	18,7 gram	1122,7 gram
5	Dolomite	0,27	3,3 gram	1124 gram
6	Aspal	6,33	76 gram	1200 gram

Sumber : Lab. Teknik Sipil Universitas Kadiri.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

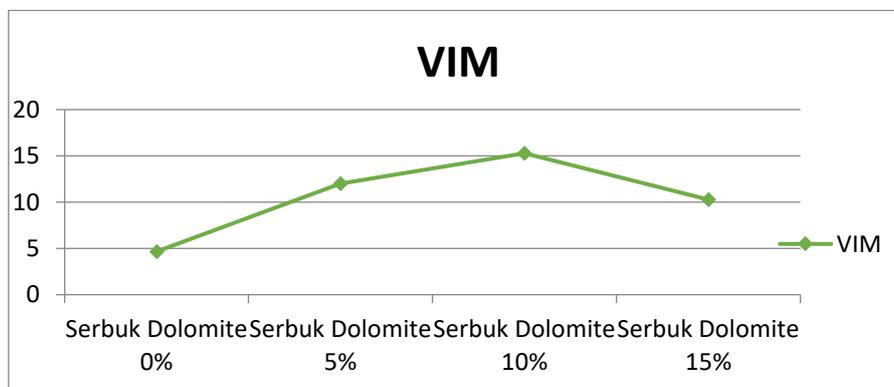
Dari hasil peneitian dan pengetesan menggunakan alat marshall maka didapatkan lah hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.** Hasil pengujian karakteristik Marshall untuk seluruh parameter

No	Kadar Dolomite	VM A	VIM %	VF B	Stabilitas Kg	Flow Mm	MQ kg/mm
1	5%	26,30208134	11,99138	54,49394	3402,503	4,25	733,813
2	10%	29,05717184	15,28146	48,33611	3294,03	4,46	456,1891
3	15%	24,8843905	10,29842	58,81597	1958,946	4,15	471,9089
	Spesifikasi	15 % <	3-5%	65 % <	800 kg <	2-4 mm	min 350

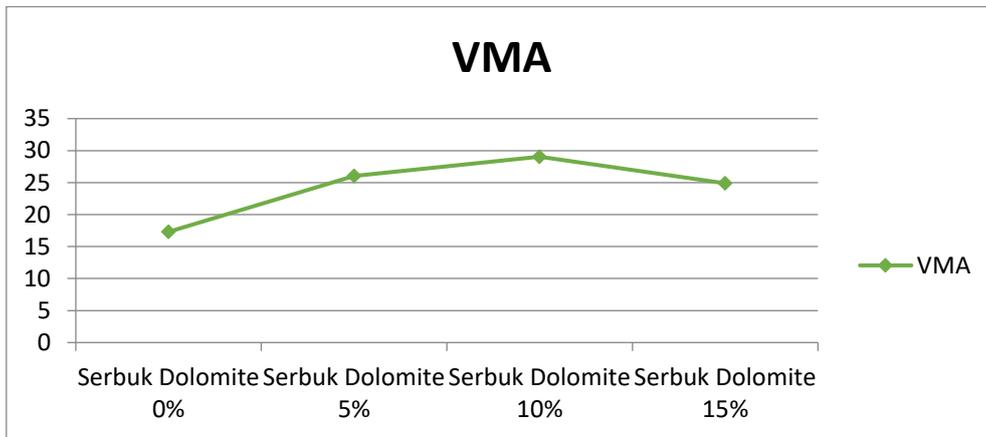
Sumber : Lab. Teknik Sipil Universitas Kadiri.

**Grafik 1.** Hubungan antara kadar serbuk dolomite dengan nilai VIM



Sumber : lab. Teknik sipil universitas kadiri

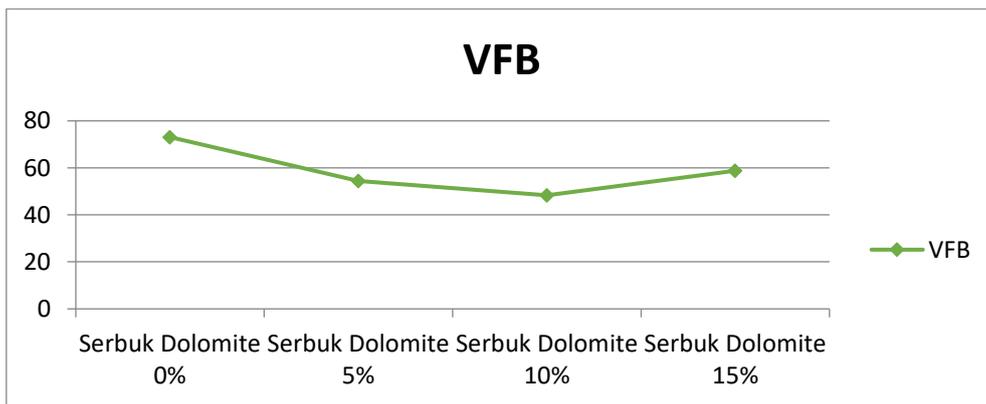
**Grafik 2.** Hubungan antara kadar serbuk dolomite terhadap nilai VMA



Sumber : lab. Teknik sipil universitas kadiri

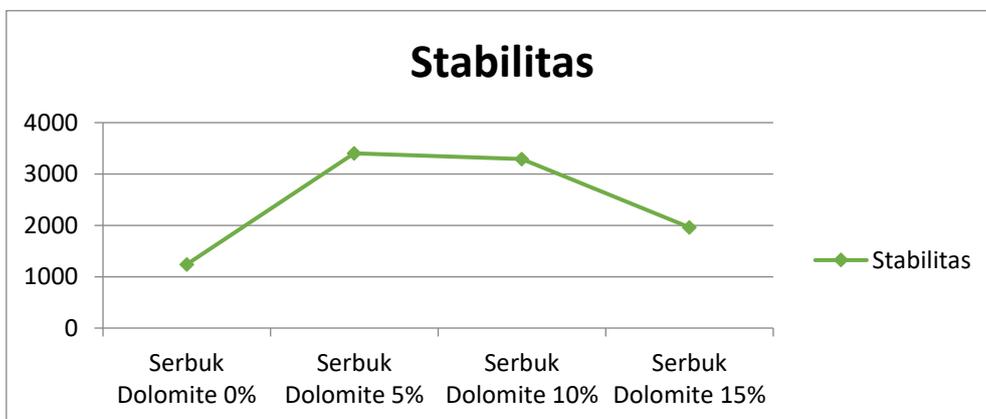
**Grafik 3.** Memperllihatkan hubungan kandungan kadar padas dengan nilai

VFB

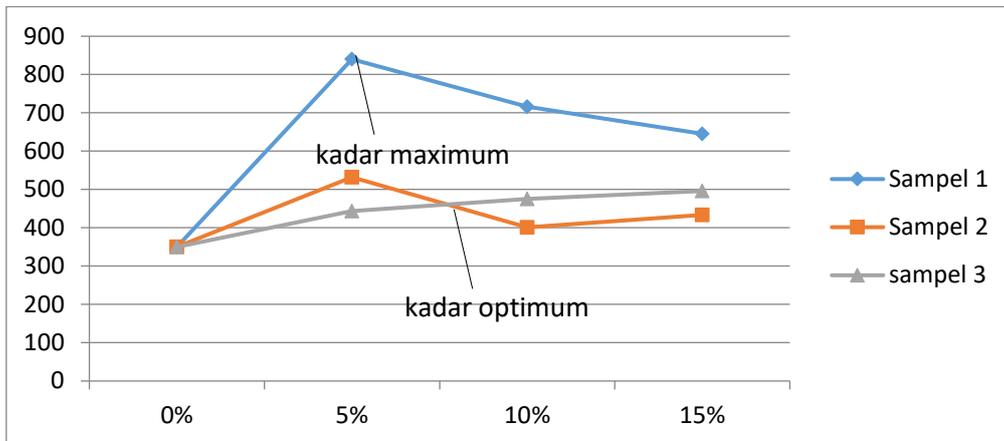


Sumber : lab. Teknik sipil universitas kadiri

**Grafik 4.** Hubungan antara kadar serbuk dolomite dengan nilai stabilitas



Sumber : lab. Teknik sipil universitas kadiri

**Grafik 5. Kadar optimum & kadar Maximum**

Sumber : lab. Teknik sipil universitas kadiri

Dari grafik 4.8 dapat disimpulkan bahwa kadar optimum campuran serbuk dolomite pada aspal beton pada kadar 5,5 sampai 8% dan pada kadar maximum pada kadar 5%.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium fakultas teknik universitas kadiri dengan hasil sebagai berikut :

1. Penambahan serbuk dolomite pada filler dan pasir brantas sebagai agregat halus pada campuran aspal beton dengan kadar 5%, 10% dan 15% menghasilkan volume rongga udara terhadap campuran (VIM) yaitu antara lain 11,991%, 15,281%, dan 10,298%.
2. Penambahan serbuk dolomite pada filler dan pasir brantas sebagai agregat halus pada campuran aspal beton dengan kadar 5%, 10% dan 15% menghasilkan volume pori antara butir agregat (VMA) yaitu antara lain 26,302 %, 29,057 %, dan 24,884 %.
3. Penambahan serbuk dolomite pada filler dan pasir brantas sebagai agregat halus pada campuran aspal beton dengan kadar 5%, 10% dan 15% menghasilkan volume pori antara butir agregat yang terisi aspal (VFB) yaitu antara lain 54,493 %, 48,336 %, dan 58,815 %.
4. Dari hasil pengujian, untuk penambahan serbuk dolomite pada filler dan pasir brantas sebagai agregat halus mengalami penurunan pada nilai stabilitas dan dll dari pada campuran aspal beton normal, masing-masing penurunannya dengan penambahan serbuk dolomite yaitu antara lain 5% sebesar 3402,503 kg, 10% sebesar 3294,03 kg, 15% sebesar 1958,946 kg.
5. Penambahan serbuk dolomite pada filler dan pasir brantas sebagai agregat halus pada campuran aspal beton dengan kadar 5%, 10% dan 15% menghasilkan Marshall Quotient (MQ) yaitu antara lain 733 kg/mm, 456 kg/mm, dan 471 kg/mm.

6. Untuk mencapai kadar optimum maka campuran serbuk dolomite pada aspal beton berkisar antara <10% dan pada kadar maximum diperoleh pada kadar 5%.
7. Dari hasil data diatas dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk dolomite pada filler dan pasir brantas sebagai agregat halus pada campuran aspal beton tidak disarankan untuk aspal kelas 1 karena tidak sesuai dengan syarat syarat yang ditentukan.

## 5. SARAN

Penambahan serbuk dolomite berpengaruh terhadap nilai stabilitas. Pada saat mencampurkan adonan aspal beton, sebaiknya dicampurkan secepat mungkin agar aspal tidak cepat menggumpal. Penambahan serbuk dolomite sangat berpengaruh dengan kualitas aspal yang akan digunakan. Penambahan serbuk dolomite sebaiknya digunakan pada lingkup pekerjaan aspal swadaya, baik pada perkerasan kaku maupun pelebaran bahu jalan. Makanya dari itu masih banyak hal yang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar pada campuran aspal beton dengan tambahan serbuk dolomite dan pasir brantas sebagai agregat halus dapat digunakan pada ruang lingkup pekerjaan teknik sipil yang lebih luas.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan artikel ini, penulis ucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing dan Universitas Kadiri. Penulis berharap agar artikel ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Zaenuri, R. Romadhon, A. Gunarto, and A. Cahyono, "PENELITIAN PENGGUNAAN BATU GAMPING SEBAGAI AGREGAT KASAR DAN FILLER PADA ASPAL CAMPURAN AC-BC," *UKaRsT*, vol. 2, no. 1, pp. 24–35, 2018.
- [2] A. D. Limantara, A. I. Candra, and S. W. Mudjanarko, "Manajemen Data Lalu Lintas Kendaraan Berbasis Sistem Internet Cerdas Ujicoba Implementasi Di Laboratorium Universitas Kadiri," 2017.
- [3] P. R. Nahak, Y. C. S. P, and S. Winarto, "STUDI PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN KONSTRUKSI JALAN RAYA PADA RUAS JALAN UMASUKAER DI KABUPATEN MALAKA," *Jurmateks*, vol. 2, no. 1, pp. 75–85, 2019.
- [4] D. J. B. Marga, "Departemen Pekerjaan Umum," *Man. Kapasitas Jalan Indones. (MKJI 1997)*, Jakarta, 1997.
- [5] H. Saputra, "Pengertian Beton Aspal," 2014. .
- [6] C. Yulianto, Y. Cahyo, A. Ridwan, and A. I. Candra, "PENELITIAN PENAMBAHAN

- BAHAN ADITIF KAPUR PADAM SEBAGAI BAHAN PENGISI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL BETON,” *Jurmateks*, vol. 1, no. 2, pp. 204–215, 2018.
- [7] B. A. Harsono, S. Winarto, and Y. C. S., “PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN PADA RUAS JALAN PACITAN-NGADIROJO,” *Jurmateks*, vol. 1, no. 2, pp. 291–302, 2018.
- [8] N. Fauziah, “ANALISIS PENGARUH SUBSTITUSI ASBUTON LGA (LAWELE GRANULAR ASPHALT) PADA ASPAL PENETRASI 60/70 TERHADAP CAMPURAN ASPAL PORUS,” *REKATS*, vol. 1, no. 1, pp. 381–387, 2017.
- [9] M. Kasan, “Karakteristik Stabilitas dan Stabilitas Sisa Campuran Beton Aspal Daur Ulang,” *Mektek*, vol. 11, no. 2, pp. 134–146, 2009.
- [10] A. I. Candra, “STUDI KASUS STABILITAS STRUKTUR TANAH LEMPUNG PADA JALAN TOTOK KEROT KEDIRI MENGGUNAKAN LIMBAH KERTAS,” *UKaRsT*, 2018, doi: 10.30737/ukarst.v2i2.255.
- [11] S. E. Raya, P. Priyo, and H. Dwi, “Variasi Temperatur Pencampuran Terhadap Parameter Marshall pada Campuran Lapis Aspal Beton,” *Jrsdd*, vol. 3, no. 3, pp. 455–468, 2015.
- [12] A. Kurniawan, S. Winarto, and Y. C. S. P., “STUDI PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN PADA RUAS JALAN JALUR LINTAS SELATAN GIRIWOYO – DUWET STA. 10+000 – STA. 15+000,” *Jurmateks*, vol. 2, no. 1, pp. 39–50, 2019.
- [13] S. E. M. P. Umum, “Kementerian Pekerjaan Umum,” *Direktorat Jenderal Bina Marga*, “Spesifikasi Umum Perkerasan Aspal Revisi,” vol. 3, 2010.
- [14] B. Marga, “Perkerasan Aspal, Spesifikasi Umum Divisi VI Revisi 3.” Jakarta, 2010.
- [15] H. Kusharto, “Terhadap Perilaku Campuran Beton Aspal,” *J. Tek. Sipil dan Perenc.*, vol. 9, no. 1, pp. 55–63, 2007.
- [16] [Kementerian PUPR]. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat direktorat jendral bina marga and D. J. B. Marga, “Manual Desain Perkerasan Jalan,” Nomor 02/M/BM/2013, 2013.
- [17] S. Sukirman, *Perkerasan lentur jalan raya*, vol. 2. 1999.
- [18] S. Sukarman, *Beton Aspal Campuran Panas*. Yayasan Obor Indonesia, 2003.
- [19] M. AASTHO, “M 20–70 (2002) dan Revisi SNI 03-1737-1989,” *Spesifikasi AASHTO dan SNI untuk berbagai nilai penetrasi aspal*.
- [20] D. P. Umum, “Metode pengujian campuran aspal dengan alat Marshall,” SNI 06-2489-1991, 1991.
- [21] A. S. Amal, “Aspal Terhadap Nilai Stabilitas Marshall,” *GAMMA*, vol. 9, no. 2, pp. 81–85, 2019.