



PRESERVATION OF ROADS AND BRIDGE USING COLD PAVING HOT MIX ASBUTON ASPHALT MIXTURE (CPHMA)

PRESERVASI JALAN DAN JEMBATAN MENGGUNAKAN CAMPURAN ASPAL COLD PAVING HOT MIX ASBUTON (CPHMA)

Adrian Fadhli¹, Amelia Meldi R.²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Ekasakti

E-mail: adrianfadhli85@gmail.com¹, ameliameldi93@gmail.com²

Diterima tanggal 10 Desember 2022, disetujui tanggal 27 Desember 2022

ARTICLE INFO

Correspondent:

Adrian Fadhli
adrianfadhli85@gmail.com

Key words:

extraction, asphalt content, agregat gradation, CPHMA

Website:

<http://idm.or.id/JSCR>

page: 150 - 158

ABSTRACT

In its development, the use of asphalt has been carried out by a method of spreading and compacting by cold called Cold Paving Hot Mix Asbuton (CPHMA). The purpose of the study was to determine the asphalt content and aggregate gradation of the Job Mix Formula and General Specifications of Bina Marga 2018 Revision 2. The research method used is the extraction method and sieve analysis testing on the extracted aggregate. The results of the research on asphalt content with a comparison of asphalt content values for test objects I and II are 6.128% and 6.097% with asphalt content of test object II approaching the asphalt content value in the Job Mix Formula mixture, which is 6.02% and test object II with more asphalt content. high, which is 0.108% deviation and meets the asphalt content tolerance of 0.3%. The results of the research on asphalt content with a comparison of asphalt content values for test objects I and II are 6.128% and 6.097% with asphalt content of test object II approaching the asphalt content value in the Job Mix Formula mixture, which is 6.02% and test object II with more asphalt content. high, which is 0.108% deviation and meets the asphalt content tolerance of 0.3%. The asphalt content of the test meets the General Specifications of Bina Marga 2018 Revision 2 with a value range of 6-8% for CPHMA. The results of the aggregate gradation test based on the percentage passing sieve of number 4 (= 4.75 mm) shows the distribution of grain size with the percentage of passing for test objects I and II is 53.37% and 56.66%, respectively. Based on the gradation limit to passing sieve of number 4 (= 4.75 mm) fulfills the combined aggregate gradation envelope corridor for the upper and lower limit values in the 2018 Highways General Specification Revision 2 with a value range of 45-70% and the type of combined aggregate is fine graded aggregate because the pass percentage value is close to the upper limit value in the combined aggregate grading envelope corridor on the No. sieve. 4 (= 4.75mm).

Copyright © 2022 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Koresponden

Adrian Fadhli
adrianfadhli85@gmail.com

Kata kunci:

**ekstraksi, kadar aspal,
gradasi agregat, CPHMA**

Website:

http://idm.or.id/JSCR

hal: 150 - 158

Dalam perkembangannya pemanfaatan aspal telah dilakukan dengan metode pelaksanaan yaitu dihampar dan dipadatkan secara dingin yang disebut dengan *Cold Paving Hot Mix Asbuton* (CPHMA). Tujuan dari penelitian adalah mengetahui kadar aspal dan gradasi agregat terhadap Job Mix Formula dan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2. Metode penelitian yang digunakan adalah metode ekstraksi dan pengujian analisa saringan pada agregat hasil ekstraksi. Hasil penelitian pada kadar aspal dengan perbandingan nilai kadar aspal untuk benda uji I dan II adalah 6,128% dan 6,097% dengan kadar aspal benda uji II mendekati nilai kadar aspal pada campuran Job Mix Formula yaitu 6,02% dan benda uji II dengan kadar aspal lebih tinggi yaitu deviasi 0,108% dan memenuhi toleransi kadar aspal yaitu 0,3%. Kadar aspal hasil pengujian memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 dengan rentang nilai 6–8% untuk CPHMA. Hasil pengujian gradasi agregat berdasarkan persentase lolos saringan No. 4 (= 4,75 mm) menunjukkan pendistribusian ukuran butiran dengan persentase lolos untuk benda uji I dan II adalah 53,37% dan 56,66%. Berdasarkan batas gradasi untuk lolos saringan No. 4 (= 4,75 mm) memenuhi koridor amplop gradasi agregat gabungan untuk nilai batas atas dan bawah pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 dengan rentang nilai 45–70% dan jenis agregat gabungan adalah agregat bergradasi halus karena nilai persentase lolos mendekati nilai batas atas pada koridor amplop gradasi agregat gabungan pada saringan No. 4 (= 4,75 mm)

Copyright © 2022 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Pelaksanaan pekerjaan jalan pada umumnya menggunakan campuran aspal untuk lapisan permukaannya. Produksi campuran aspal dilakukan menggunakan *Asphalt Mixing Plant* (AMP) sebagai alat unit pencampur aspal dan hasil campuran aspal tersebut dikenal dengan *Hotmix Asphalt*. Dalam perkembangannya, pemanfaatan aspal telah dikembangkan dengan dilakukan metoda pelaksanaan yaitu dihampar dan dipadatkan secara dingin yang disebut juga dengan *Cold Paving Hot Mix Asbuton* (CPHMA). Dalam pelaksanaan CPHMA, proses pembuatan campuran aspal pada CPHMA diproduksi dengan formula campuran yang merupakan komposisi perbandingan agregat dan aspal sesuai dengan fraksi agregat yang dibutuhkan, dikenal dengan *Job Mix Formula*.

Pengendalian mutu atau *Quality Control* merupakan salah satu faktor penting yang dapat memberikan informasi sebagai tolak ukur apakah suatu pekerjaan sudah sesuai dengan yang diinginkan. Pengendalian mutu juga dilakukan untuk melihat

apakah perbandingan dalam perencanaan campuran aspal dengan pelaksanaan pekerjaannya mengalami perubahan komposisi dan ketidaksesuaian dalam segi persentase kadar aspal dan gradasi agregat yang dituangkan dalam *Job Mix Formula*. Berubahnya komposisi campuran saat pelaksanaan akan menyebabkan perubahan mutu campuran aspal yang akan mempengaruhi ketahanan lapisan permukaan dalam menahan gaya deformasi ataupun beban lalu lintas.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka menarik untuk dilakukan penelitian tentang perbandingan persentase kadar aspal dan gradasi agregat pada hasil ekstraksi CPHMA dengan *Job Mix Formula*. Adapun tujuan penelitian ini adalah: 1) Mengetahui perbandingan presentase kadar aspal dan gradasi agregat pada hasil ekstraksi campuran aspal CPHMA dengan *Job Mix Formula*, dan 2) Mengetahui perbandingan presentase kadar aspal dan gradasi agregat hasil ekstraksi dengan kriteria Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2.

METODE PENELITIAN

a. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sumatera Barat yang berlokasi di Kota Padang. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus 2022.

b. Teknik Pengumpulan Data Data Primer

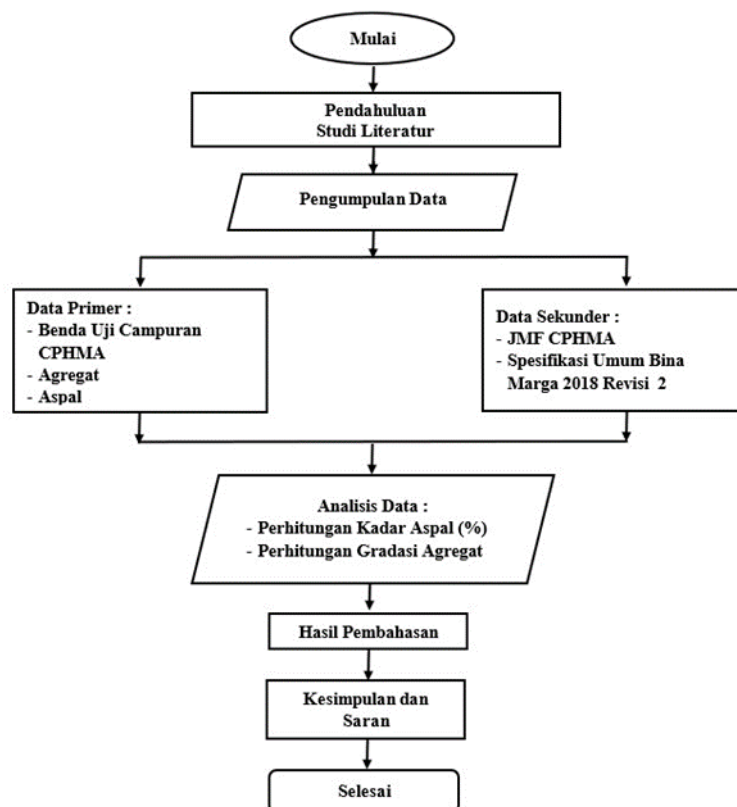
Data Primer adalah data yang didapat langsung dari sumbernya dengan cara pengamatan langsung. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu: campuran CPHMA sebagai benda uji, aspal hasil ekstraksi dan agregat hasil ekstraksi

c. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung sebagai data pendukung dalam penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan adalah: Teknik Analisis Data

Metode yang digunakan dalam menganalisa data pada pengujian ekstraksi adalah perhitungan berat benda uji sebelum dan sesudah ekstraksi, perhitungan kadar aspal dan perhitungan gradasi agregat dengan melihat berapa persentase lolos agregat untuk tiap saringan.

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer berupa: benda uji campuran CPHMA, agregat dan aspal. Data sekunder meliputi: JMF CPHMA, spesifikasi umum Bina Marga 2018 revisi 2. Tahapan penelitian ini disusun dalam bentuk bagan alir seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kadar Aspal Hasil Agregat

Dalam pengujian ekstraksi kadar aspal dilakukan dengan menggunakan benda uji CPHMA yang telah disiapkan dengan jumlah 2 buah benda uji untuk sebelum dan sesudah ekstraksi dan perbandingan terhadap *Job Mix Formula*.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Perbandingan Kadar Aspal Benda Uji

No	Benda Uji	Kadar Aspal	Kadar Aspal JMF	Deviasi	Toleransi Spesifikasi	Keterangan
		(%)	(%)	(%)	(%)	
1	Benda Uji - I	6,128	6,02	+0,108	± 0,3	Memenuhi
2	Benda Uji - II	6,097	6,02	+0,077	± 0,3	Memenuhi
Rata - Rata		6,113	6,02	+0,093	± 0,3	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 1 untuk nilai kadar aspal pada pengujian benda uji I dan benda uji 2 adalah 6,128% dan 6,097 dimana untuk nilai kadar aspal pada benda uji II mendekati dengan nilai JMF yaitu 6,02 %. Benda uji I memiliki kadar aspal lebih tinggi dengan deviasi sebesar 0,108% yang masih memenuhi toleransi kadar aspal pada campuran yaitu 0,3%. Nilai kadar aspal pada benda uji masuk dalam persyaratan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga untuk kadar aspal campuran CPHMA dengan rentang nilai 6-8%.

b. Gradasi Agregat

Gradasi agregat yang telah dilakukan dengan menggunakan agregat hasil ekstraksi pada campuran aspal CPHMA memperoleh hasil persentase lolos pada masing-masing saringan dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perbandingan Kadar Aspal Benda Uji I

Ukuran Ayakan ASTM	3/4"	1/2"	No.4	No.8	No.50	No.200
Ukuran Ayakan (mm)	19	12,5	4,75	2,36	0,3	0,075
% Lolos	100	90,11	53,37	39,62	14,18	6,99
JMF	100	91,19	59,17	45,27	10,75	4,09
Spesifikasi	100	90 - 100	45 - 70	25 - 55	5 - 20	2 - 9
Toleransi	(±6)	(±6)	(±6)	(±6)	(±4)	(±3)
Deviasi	-	-3,82	-5,80	-5,65	3,43	2,90
Keterangan	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perbandingan Gradasi Agregat Benda Uji II

Ukuran Ayakan ASTM	3/4"	1/2"	No.4	No.8	No.50	No.200
Ukuran Ayakan (mm)	19	12,5	4,75	2,36	0,3	0,075
% Lolos	100	89,95	56,66	43,43	14,52	7,08
JMF	100	91,19	59,17	45,27	10,75	4,09
Spesifikasi	100	90 - 100	45 - 70	25 - 55	5 - 20	2 - 9
Toleransi	(±6)	(±6)	(±6)	(±6)	(±4)	(±3)
Deviasi	-	-1,69	-2,51	-1,84	3,77	2,99
Keterangan	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perbandingan Gradasi Agregat Rata-Rata

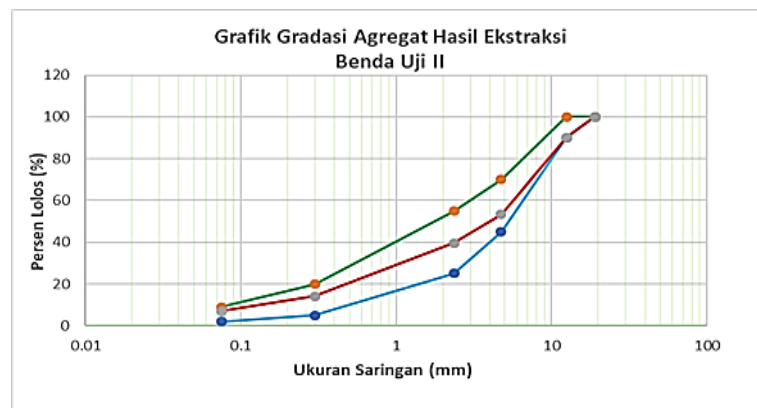
Ukuran Ayakan ASTM	3/4"	1/2"	No.4	No.8	No.50	No.200
Ukuran Ayakan (mm)	19	12,5	4,75	2,36	0,3	0,075
% Lolos	100	89,95	56,66	43,43	14,52	7,08
JMF	100	91,19	59,17	45,27	10,75	4,09
Spesifikasi	100	90 - 100	45 - 70	25 - 55	5 - 20	2 - 9
Toleransi	(±6)	(±6)	(±6)	(±6)	(±4)	(±3)
Deviasi	-	-1,69	-2,51	-1,84	3,77	2,99
Keterangan	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4 dapat dilihat pengujian gradasi agregat hasil ekstraksi dengan hasil nilai persentase lolos agregat dapat menunjukkan pendistribusian ukuran butiran dan jenis pada agregat gabungan. Pada saringan No. 4 (= 4,75 mm) dengan fraksi agregat kasar adalah agregat dengan ukuran butiran lebih besar dari saringan no. 4 (= 4,75 mm) dan agregat halus adalah agregat dengan ukuran butiran lebih halus dari saringan No. 4 (= 4,75 mm).

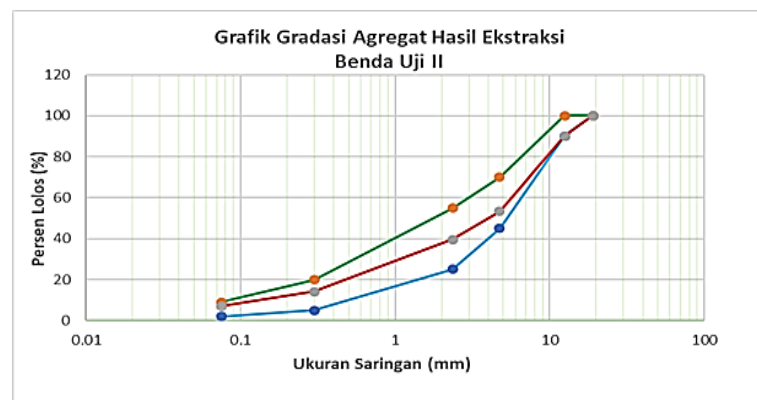
Dilihat dari persentase lolos agregat pada saringan No 4 (=4,75 mm) untuk benda uji - I, benda uji - II dan juga rata - rata dari kedua benda uji adalah sebesar 53,37%, 56,66%, dan 55,02% dimana terdapat deviasi sebesar 5,80%, 2,51%, dan 4,15%. Dilihat dari nilai persentase lolos terhadap total agregat gabungan menunjukkan untuk saringan No. 4 (= 4,75 mm) masih memenuhi toleransi pada campuran dengan deviasi masing-masing dibawah $\pm 6\%$ untuk lolos ayakan pada saringan No. 4 (= 4,75 mm). Dengan nilai persentase lolos saringan No. 4 (= 4,75 mm) dapat dilihat untuk fraksi agregat gabungan adalah agregat bergradasi halus dengan nilai persentase lolos pada saringan No. 4 (= 4,75 mm) mendekati nilai batas atas pada persyaratan lolos dengan rentang nilai 45-70%.

c. Grafik Gradasi Agregat

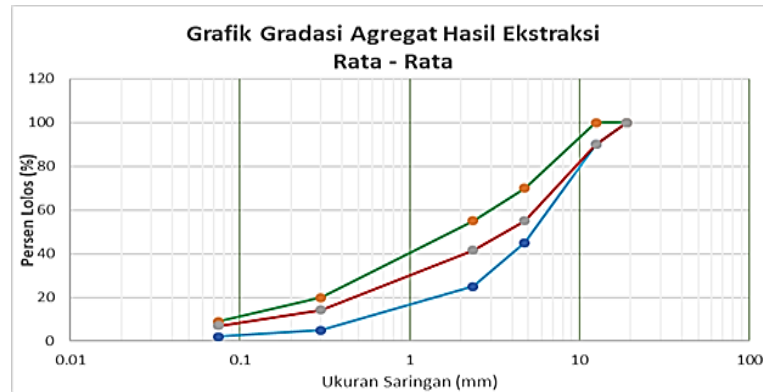
Pada grafik gradasi agregat hasil pengujian untuk melihat gradasi agregat campuran apakah memenuhi batas koridor/amplop untuk gradasi agregat campuran CPHMA dapat dilihat Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.



Gambar 2. Grafik Gradasi Hasil Ekstraksi Benda Uji I



Gambar 3. Grafik Gradasi Hasil Ekstraksi Benda Uji II



Gambar 4. Grafik Gradasi Hasil Ekstraksi Benda Uji II

Berdasarkan gambar 2, 3, dan 4 untuk hasil gradasi pada saringan $\frac{1}{2}$ " (12,5 mm) mendekati nilai batas bawah pada persentase lolos agregat yaitu 90-100% di mana untuk hasil nilai persentase lolos untuk benda uji - I, benda uji - II, dan kedua rata-rata benda uji sesuai dengan Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.10 adalah 90,11%, 89,95% dan 90,03% dengan nilai untuk benda uji-II paling mendekati batas bawah persentase lolos saringan $\frac{1}{2}$ " yaitu 89,95%.

Nilai persentase lolos saringan No.4, No.8, No. 50, dan No. 200 pada grafik gradasi terhadap nilai batas atas dan bawah memenuhi nilai amplop gradasi gabungan agregat dilihat dari nilai persentase lolos berada diantara garis grafik nilai batas atas dan bawah pada koridor amplop gradasi agregat gabungan. Jika nilai persentase lolos dikategorikan dengan jenis gradasi pada agregat gabungan dapat dikategorikan sebagai gradasi rapat dikarenakan nilai persentase lolos pada masing-masing saringan berada ditengah atau antara nilai batas atas dan bawah pada grafik gradasi agregat.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Perbandingan nilai persentase kadar aspal dan gradasi agregat pada hasil pengujian ekstraksi campuran CPHMA terhadap *Job Mix Formula* yaitu:
 - a. Kadar aspal pada benda uji - I, uji - II dan kedua rata-rata benda uji hasil pengujian didapatkan nilai kadar aspal adalah 6,128%, 6,097%, dan 6,113%. Nilai kadar aspal dalam pengujian untuk benda uji - II mendekati nilai kadar aspal untuk campuran kerja pada *Job Mix Formula* yaitu 6,02%. Nilai deviasi untuk masing masing benda uji adalah 0,108%, 0,077, 0,093% yang memenuhi toleransi persentase nilai kadar aspal yaitu $\pm 0,3\%$ pada campuran.
 - b. Pada pengujian analisa saringan untuk benda uji I, uji II dan kedua rata-rata benda uji dengan ukuran saringan $\frac{3}{4}$ ", No. 4, No.8, No. 50 dan No. 200 memenuhi nilai persentase lolos agregat, nilai batas atas dan bawah pada grafik gradasi agregat gabungan CPHMA terhadap *Job Mix Formula*. Pada ukuran saringan $\frac{1}{2}$ " (12,5 mm) untuk benda uji - II memiliki nilai persentase lolos agregat sebesar 89,95% dengan nilai deviasi sebesar -1,69% terhadap *Job Mix Formula* yaitu 91,19% dan mendekati nilai batas bawah pada batas bawah gradasi agregat yaitu 90%. Nilai deviasi untuk persentase lolos agregat pada saringan $\frac{1}{2}$ " (12,5 mm) memenuhi toleransi terhadap lolos saringan lebih besar dari ukuran saringan No. 4 (= 4,75 mm) yaitu $\pm 6\%$ pada agregat gabungan.

2. Perbandingan nilai persentase kadar aspal dan gradasi agregat pada hasil pengujian ekstraksi campuran CPHMA terhadap Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi 2 2018 adalah :
 - a. Kadar aspal pada benda uji yaitu benda uji – I, uji – II dan kedua rata – rata benda uji didapatkan nilai kadar aspal adalah 6,128%, 6,097%, dan 6,113% memenuhi nilai persentase kadar aspal dalam campuran aspal CPHMA pada Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi 2 yaitu 6-8% .
 - b. Nilai persentase lolos agregat pada pengujian gradasi agregat hasil ekstraksi sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi 2 untuk saringan No. 4 (= 4,75 mm) dengan hasil pengujian benda uji – I, benda uji – II dan kedua rata-rata benda uji adalah 53,37%, 56,66% dan 55,02% memenuhi nilai persentase lolos agregat yaitu 45-70%. Dengan nilai persentase lolos saringan pada saringan No. 4 (= 4,75 mm) pada hasil pengujian dan campuran kerja pada *Job Mix Formula* dapat dikategorikan ukuran distribusi agregat gabungan adalah agregat bergradasi halus dengan persentase lolos saringan mendekati nilai batas atas pada rentang nilai 45-70%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ketua Program Teknil Sipil, Dekan Fakultas Teknik, Universitas Ekasakti, staf sekretariat FT Unes atas dukungannya terhadap pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga pada semua pihak yang membantu informasi dan masukan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Siti Nurjanah dkk. 2021. Pemanfaatan Material Alternatif (Sebagai Bahan Penyusun Konstruksi). Makassar: CV Tohar Media.
- Cahyaningrum Ika, dan I Made Indra P. 2019. Cara Mudah Memahami Metodologi Penelitian. Yogyakarta: Deepublish.
- Catatan Sipil. 2018. Material Perkerasan Jalan 1 (Agregat). Diakses pada tanggal 22 Januari 18:51. <https://www.catatansipil.com/2018/09/material-perkerasanjalan.html>.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2020. Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Erniati, dkk. 2021. Perancangan Perkerasan Jalan. Kudus: Yayasan Kita Menulis.
- Kurnia, Suharto. 2018. Bahan Perkerasan Jalan. Diakses pada tanggal 14 November 2021 pukul 19.47. <https://slideplayer.info/slide/14886608/>
- Metasari, Devi Yulita. 2018. Perbandingan Kinerja Laston AC – WC Berdasarkan Spesifikasi Gradasi Agregat Yang Diizinkan. Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember diakses dari <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/87164/DEVI%20YULITA%20METASARI%20-141910301062%20%23.pdf?sequence=1>
- Munsil, Deddy Perdana. 2018. Dasar Manajemen Konstruksi Proyek. Sleman: Deepublish.

- Putri, Lusi Dwi, dkk. 2015. Kajian Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Penghamparan dan Mix Design Pada Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (ACWC) Gradasi Halus. Jurnal Annual Engineering Seminar Tahun 2015.
<https://aces.prosiding.unri.ac.id/index.php/ACES/article/view/2959>
- Sastri, Frastian. 2021. Pengaruh Ekstraksi Kadar Aspal Dengan Larutan Pertamina dan Peralite. Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-UNAND) Vol. 17 No. 3 Tahun 2021.
<http://jrs.ft.unand.ac.id/index.php/jrs/article/view/449>
- SNI 03-6894. 2002. Metode Pengujian Kadar Aspal Dari Campuran Beraspal Dengan Cara Sentrifus. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 8279. 2016. Metode Uji Kadar Aspal Campuran Beraspal Panas dengan Cara Ekstraksi Menggunakan Tabung Refluks Gelas. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Soehardi, Fitridawati, dkk. 2015. Kajian Perbandingan Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Campuran AC-WC Gradasi Kasar Dengan Cairan Ekstraksi Menggunakan Bensin. Jurnal Annual Civil Engineering Seminar Tahun 2015.
<https://aces.prosiding.unri.ac.id/index.php/ACES/article/view/2962>
- Surandono, Agus, dkk. 2018. Analisa Pengujian Gradasi Ekstraksi Campuran AC-BC Hasil Produksi AMP (Asphalt Mixing Plant). Jurnal TAPAK Vol 8 No. 1 November 2018.
<http://ojs.umm metro.ac.id/index.php/tapak/article/view/814> Sutoyo. 2020. Perancangan Campuran Beraspal. Sleman: Deepublish
- Sutrisna, I Gede Utama Hadi. 2021. Evaluasi Material Lokal Campuran Cold Paving Hot Mix Asbuton (CPHMA) Stabilitas Marshall Sebagai Parameter Ketahanan Terhadap Deformasi. Jurnal Ilmiah Sangkerang Mataram.
<https://sangkareang.org/index.php/SANGKAREANG/article/view/406>
- Zahra, Ayu Fatimah. 2013. Perkerasan Jalan. Diakses pada tanggal 14 November 2021 pukul 19:51.
<https://www.slideshare.net/ayufatimahzahra/perkerasanjalanayu-fatimah-zahra>.