

PEMANFAATAN AKAR SERAT BAMBU TERHADAP CAMPURAN ASPAL AC-WC

Rio Rahma Dhana

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan
Jl Veteran 53 A Lamongan
E-mail: mfaisalumar2808@gmail.com¹

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine whether the roots of bamboo fiber can be mixed with asphalt which is adhesive (waterproof) and an alternative to overcome the problem of road damage. The process of mixing bamboo root fiber with AC-WC asphalt is carried out during the frying process with the aggregate, then after the frying process is carried out the pounding process is carried out (compact), then let stand and after cooling the mashall test process is carried out. Effect of the 3 variations used, namely 0%, 3%, and 5% addition of bamboo fiber roots used did not meet the standard specification of Bina Marga V 2002. 0% was the Marshall Stability value of 898,587kg, FLOW with a value of 2.0 mm, 3 % is with the value of Marshall Stability 592,320kg, FLOW with a value of 2.8 mm, 5% is with a value of Marshall Stability 527,110, FLOW with a value of 4.9 mm.

Keywords: *Bamboo Root, Asphalt, Marshall test.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah akar serat bambu dapat bercampur dengan aspal yang bersifat adhesive (kedap air) dan alternatif sebagai mengatasi masalah pada kerusakan jalan. Proses pencampuran serat akar bambu dengan aspal AC-WC dilakukan pada saat proses pengorengan bersama agregat, kemudian setelah dilakukan proses pengorengan dilakukan proses penumbukan (kompek), kemudian diaman dan setelah dingin dilakukan proses uji mashall. Pengaruh Dari 3 variasi yang digunakan yaitu 0%, 3%, dan 5% penambahan akar serat bambu yang digunakan tidak memenuhi standart spesifikasi Bina Marga V 2002. 0% adalah dengan nilai *Stabilitas Marshall* 898,587kg, FLOW dengan nilai 2,0 mm, 3% adalah dengan nilai *Stabilitas Marshall* 592,320kg, FLOW dengan nilai 2,8 mm, 5% adalah dengan nilai *Stabilitas Marshall* 527,110, FLOW dengan nilai 4,9 mm.

Kata kunci: *Akar Bambu, Aspal, Marshall test.*

1. PENDAHULUAN

Bertambahnya tahun banyak ditemui kerusakan perkerasan jalan yang mengalami kerusakan akibat cuaca dan beban transportasi yang menjadi penyebab banyaknya kerusakan jalan sebelum umur pelayanan dilalui. Dan banyaknya transportasi yang semakin padat dan bertekanan berat bahkan melebihi muatan normal yang hampir setiap jam memberi beban terhadap jalan raya tersebut dan mengakibatkan kerusakan pada jalan aspal yang sebagian kecil berdampak retak lubang mengembang karena tidak dapat menerima beban dari transportasi yang begitu berat, terkadang juga memang dampak dari pergantian cuaca yang mengakibatkan daya kuat aspal menurun ataupun unsur – unsur pembuatan yang tidak standart, Adapun kesalahan – kesalahan dari pembuatan jalan tersebut antara lain penentuan jenis aspal yang digunakan, kadar aspal, rongga dalam campuran, temperatur pencampuran atau pemadatan.

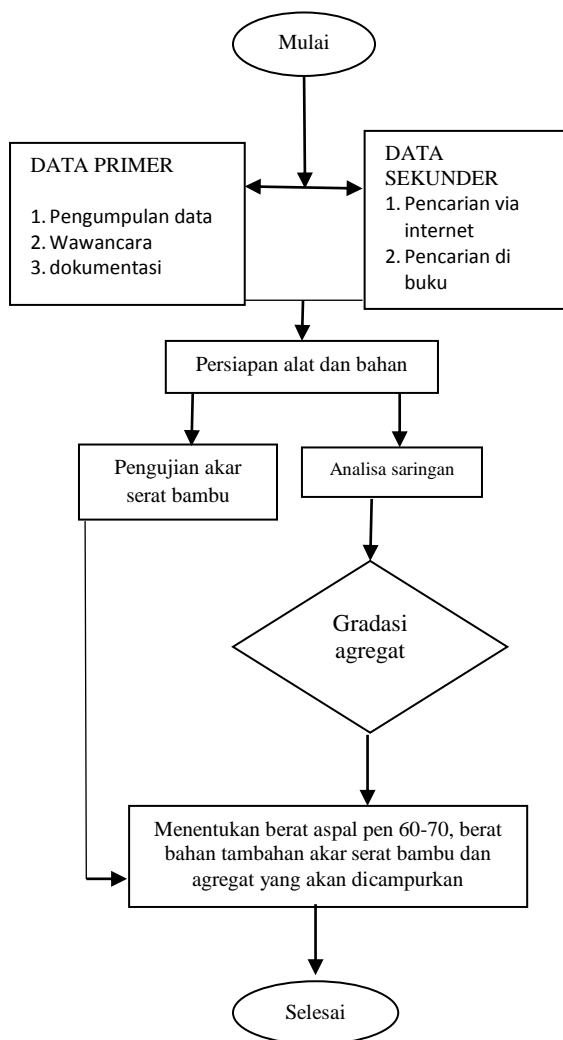
Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah akar serat bambu dapat bercampur dengan aspal yang bersifat adhesive (kedap air) dengan

varian bahan tambah serat akar bambu 0%, 3%, dan 5% terhadap aspal yang saya uji di-lab Fakultas Teknik Sipil kampus Unisla Universitas Islam Lamongan.

Persamaan Penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah sama-sama sebagai bahan tambah dan menggunakan metode eksperimen dan pengujian lab. sedangkan perbedaan antara penelitian yang dilakukan sekarang dengan yang terdahulu sangat berbeda dengan bentuk bahan dan jenis karena dalam proses pengolahan akar serat bambu ini dilakukan dengan cara dikeringkan kemudian dihancurkan terlebih dahulu sesuai hasil yang direncanakan dan sebagai bahan campuran aspal AC-WC dengan variasi substitusi akar serat bambu 0%,3%,5% dari berat aspal.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan pembuatan benda uji yang dilakukan di Laboratorium Universitas Islam Lamongan. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah:



Gambar 1. Diagram pembuatan benda uji

3. PEMBAHASAN

3.1. Perencanaan Campuran Kerja (Job Mix)

Pada tahap pembuatan *Job Mix Formula*, untuk memperoleh campuran aspal AC-WC yang memenuhi spesifikasi Bina Marga V 2002 maka diperlukan perencanaan campuran yang baik antar bahan penyusunnya. Perencanaan campuran ini dimaksudkan untuk menentukan proporsi agregat kasar, agregat halus, aspal dan akar serat bambu. Berikut komposisi bahan susun campuran aspal sebelum ditambahkan dengan aspal cair dan akar serat bambu.

Tabel 1. Job Mix Formula

No	Material	Proporsi
1	Agregat kasar (<i>Coarse Aggregate / CA</i>)	40%
2	Agregat sedang (<i>Medium Aggregate / MA</i>)	35%

No	Material	Proporsi
3	Agregat Halus (<i>Fine Aggregate / FA</i>)	23%
4	Semen (<i>Filler</i>)	2%
5	Aspal (<i>Asphalt</i>)	5.7%

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

3.2. Hasil Pengujian Marshall Test

Setelah benda uji selesai dibuat dan telah direndam selama 24 jam maka perlu dilakukan pengujian agar dapat diketahui berapa nilai ketahanan (*stabilitas*) campuran aspal dengan agregat terhadap kelelahan plastis (*flow*). Adapun cara pengujiannya ialah ambil benda uji (*briket*) dalam rendaman, keringkan *briket* dengan kain hingga mencapai nilai SSD kemudian timbang berapa beratnya, dan jangan lupa timbang pula agregat waktu berada didalam air. Setelah itu masukkan *briket* kedalam bak perendam (*waterbath*) pada suhu 20⁰C selama 30 menit, hal ini dilakukan agar dapat diketahui seberapa kekuatan aspal apabila diletakkan dalam kondisi dingin maupun panas. Pengujian *Marshall Test* dilakukan secara bertahap, yakni pertama dilakukan untuk mengetahui kadar aspal yang digunakan apakah sudah memenuhi syarat dan kedua untuk mengetahui pengaruh penambahan akar serat bambu dalam campuran terhadap nilai-nilai *Marshall Properties*.

Dari pengujian dan perhitungan *Marshall Test* pada *Laston* kemudian diperoleh hasil sebagai berikut.

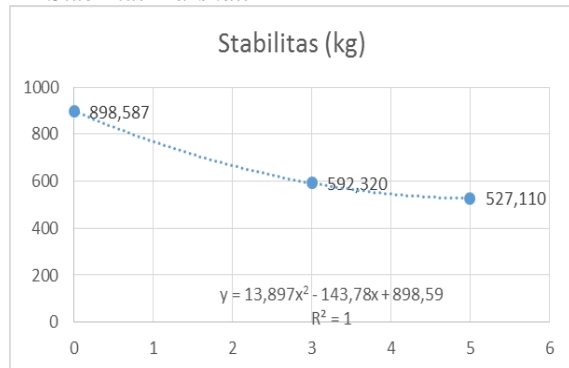
Tabel 2. Hasil Pengujian Marshall Test dengan Penambahan Akar Serat Bambu

Akar Serat Bambu	Stabilitas	Vfa	Vim	Flow	Mq	Vma	Density
(%)	(Kg)	(%)	(%)	(mm)	(kg/mm)	(%)	(Gr/cc)
0	898,587	3,634	2,056	2	449,294	20,644	2,32
3	592,320	3,889	2,326	2,8	211,543	20,862	2,32
5	527,110	6,651	5,123	4,9	107,574	23,128	2,25
Spesifikasi	Min 800	Min 65%	3-5%	2-4 mm	Min 250	Min 15%	
Pemadatan				2x75			
Kadar aspal (%)				5,7			

Data diatas merupakan perhitungan yang diperoleh dari hasil pengujian benda uji di laboratorium. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan bantuan *Software Ms.Excel 2013* untuk mendapatkan nilai *Marshall Stabilitas*, *Flow*, *VIM*, *VMA*, *VFWA*, *Marshall Quotient* serta *Density*. Data tersebut kemudian diwujudkan dalam bentuk grafik yang menunjukkan model hubungan garis

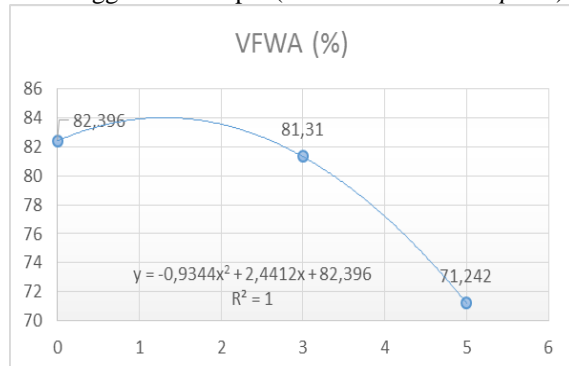
dengan penambahan akar serat bambu sebagai bahan utama campuran dalam penelitian ini. Berikut merupakan grafik hubungan tersebut:

a. Hubungan Variasi Akar Serat Bambu dengan Stabilitas Marshall



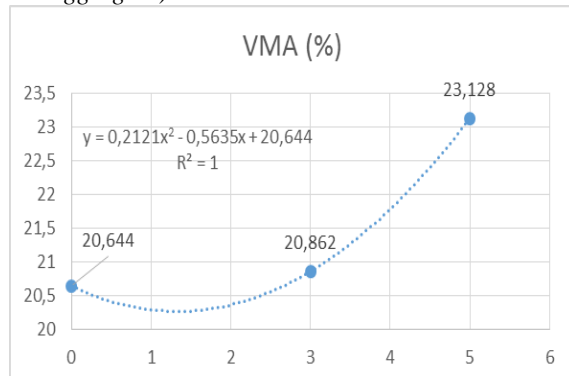
Gambar 2. Grafik Model Hubungan Kadar Akar Serat Bambu dengan Stabilitas Marshall

b. Hubungan Variasi Akar Serat Bambu dengan Rongga Terisi Aspal (Voids Filled with Asphalt)



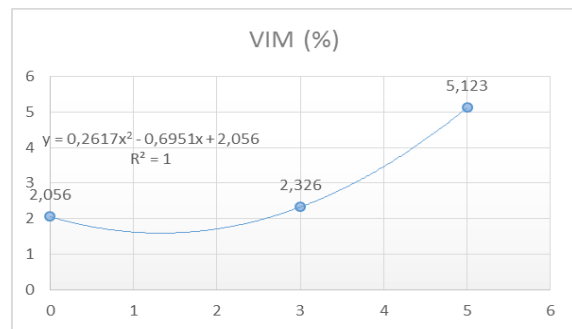
Gambar 3. Grafik Model Hubungan Kadar Akar Serat Bmabu dengan VFWA

c. Hubungan Variasi Akar Serat Bambu dengan Rongga Antar Agregat (Voids in Mineral Aggregate)



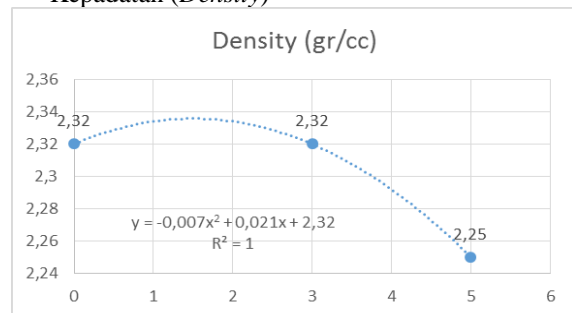
Gambar 4. Grafik Model Hubungan Kadar Akar Serat Bambu dengan VMA

d. Hubungan Variasi akar serat Bambu dengan Rongga Udara (Voids in Mix)



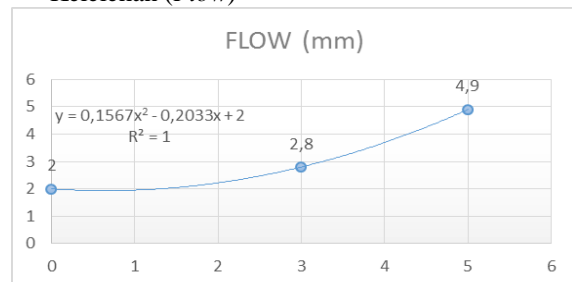
Gambar 5. Grafik Model Hubungan Akar Serat Bambu dengan VIM

e. Hubungan Variasi Akar Serat Bambu dengan Kepadatan (Density)



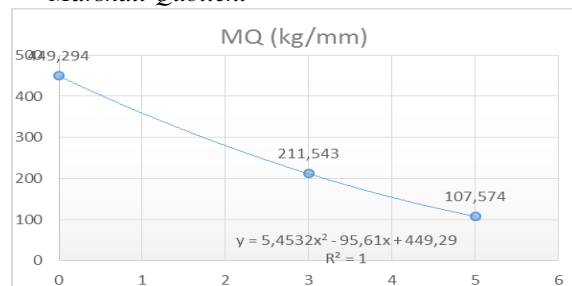
Gambar 6. Grafik Model Hubungan Kadar akar serat Bambu dengan Kepadatan (density)

f. Hubungan Variasi Akar Serat Bambu dengan Kelelahan (Flow)



Gambar 7. Grafik Model Hubungan Kadar Akar Serat Bambu dengan Kelelahan (flow)

g. Hubungan Variasi Akar Serat Bambu dengan Marshall Quotient



Gambar 8. Grafik Model Hubungan Akar Serat Bambu dengan Marshall Quotient

Tabel 3. Hasil Rangkuman Persamaan Regresi dengan Karakteristik Marshall

No	Marshall	Model Perumusan regresi	R ²
1	<i>Stabilitas Marshal</i>	$Y=13,897x^2 - 143,78x + 898,59$	1
2	<i>Voids In The Mix</i>	$Y=0,2617x^2 - 0,6951x + 2,056$	1
3	<i>Voids In Mineral aggregate</i>	$Y=0,2121x^2 - 0,5635x + 20,644$	1
4	<i>Voids Filled with asphalt</i>	$Y= -4,491x^2 + 12,387x + 74,5$	1
5	<i>Flow</i>	$Y=0,1567x^2 - 0,2033x + 2$	1
6	<i>Density</i>	$Y=-0,007x^2 + 0,021x + 2,32$	1
7	<i>Marshall Quotient</i>	$Y=5,4532 - 95,61x + 449,29$	1

Pada data tabel diatas menunjukkan hasil model persamaan regresi *marshall test* dari penelitian yang telah dilakukan dengan penambahan akar serat bambu. Perhitungan data-data tersebut menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel* 2013. Dari tabel persamaan regresi diatas, dapat digunakan sebagai perhitungan acuan untuk penentuan Akar Serat Bambu paling ideal pada setiap masing-masing pengujian *Marshall Properties*

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan mengenai pengaruh pencampuran akar serat bambu terhadap aspal panas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pembuatan benda uji aspal AC-WC dengan penambahan akar serat bambu sebagai bahan campuran aspal meliputi; (1) Perencanaan campuran kerja (Job Mix Formula), (2) Proses pengujian benda susun, (3) Proses pengujian aspal, (4) Proses pencampuran benda uji, (5) Proses pencetakan benda uji.
2. Pengaruh Dari 3 variasi yang digunakan yaitu 0%, 3%, dan 5% penambahan akar serat bambu yang digunakan tidak memenuhi standart spesifikasi Bina Marga V 2002 dengan variasi 0% adalah dengan nilai *Stabilitas Marshall* 898,587kg, VFWA dengan nilai 3,634%, VIM dengan nilai 2,056%, FLOW dengan nilai 2,0 mm, *Marshall Quotient* dengan nilai 449,294 kg/mm, VMA dengan nilai 20,644%, *Density* dengan nilai 2,32 Gr/cc, sedangkan pada variasi 3% adalah dengan nilai *Stabilitas Marshall* 592,320kg, VFWA dengan nilai 3,889%, VIM dengan nilai 2,326%, FLOW dengan nilai 2,8 mm, *Marshall Quotient* dengan nilai 211,543 kg/mm, VMA dengan nilai 20,862, *Density* dengan nilai 2,32 Gr/cc, pada variasi 5% adalah dengan nilai *Stabilitas Marshall* 527,110, VFWA dengan nilai 6,651%, VIM dengan nilai 5,123%, FLOW dengan nilai 4,9 mm, *Marshall Quotient* dengan nilai 107,574 kg/mm, VMA

dengan nilai 23,128, *Density* dengan nilai 2,25 Gr/cc

3. Maka diambil kesimpulan bahwa dari penambahan akar serat bambu tidak sesuai dengan standart yang telah disarankan dikarnakan semakin tinggi nilai prosentase pada campuran.maka akan menurun nilai stabilitas marshall.

PUSTAKA

- Aarif, S. (2018). ALTERNATIF PENGGUNAAN PLASTIK POLYPROPYLENE PADA CAMPURAN ASPAL. *Jurnal CIVILA*, 3(1), 140-145.
- Aditama, A. T., & TRANSPORTASI, B. K. M. R. (2017). *Analisis gradasi agregat sebagai upaya perbaikan karakteristik campuran aspal beton geopolimer* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Ariawan, I. M. A. (2011). Variasi Agregat Pipih Sebagai Agregat Kasar Terhadap Karakteristik Lapisan Aspal Beton (Laston). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.
- Abdillah, M. Z., & Kartikasari, D. (2018). SUBSTITUSI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL DENGAN FLY ASH DAN SERBUK BATU BATA. *Jurnal CIVILA*, 3(1), 124-133.
- DPUPR
<https://www.dpupr.grobogan.go.id/info/artikel/29-konstruksi-perkerasan-lentur-flexible-pavement-25-11-08:15>
 E-Journal itp <http://e-journal.itp.ac.id/index.php/tsipil/article/view/844.15.35.30-11-2020>
- Edison, B. (2014). Karakteristik Campuran Aspal Panas (Asphalt Concrete-Binder Course) Menggunakan Aspal Polimer. *Jurnal Aptek*, 2(1), 60-71.
- Ervianto, M., Saleh, F., & Prayuda, H. (2016). Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Bahan Tambah Abut Terbang (Fly Ash) dan Zat Adiktif (Bestmittel). *Sinergi*, 20(3), 199-206.
- Gunarto, A., & Candra, A. I. (2019). Penelitian Campuran Aspal Beton Dengan Menggunakan Filler Bunga Pinus. *UKaRsT*, 3(1), 37-47.
- Guncoro, A., Ridwan, A., SP, Y. C., & Candra, A. I. (2019). PREBANDINGAN STABILITAS ASPAL MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR BATU BELAH DAN BATU GAMPING. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(2), 310-321.
- Hartantyo, S. D., & Hermanto, B. (2019). PENGARUH PENGGUNAAN KRIKIL MANTUP SEBAGAI BAHAN

- PERKERASAN JALAN (AC-WC). *UKaRsT*, 3(2), 140-149.
- Hartono, H. (2011). *Analisis Penambahan Sikafume pada Campuran Aspal Beton (Laston)* (Doctoral dissertation, Universitas Internasional Batam).
- Ismadarni, I., Risman, R., & Kasan, M. Karakteristik Beton Aspal Lapis Pengikat (Ac-bc) Yang Menggunakan Bahan Pengisi Pengisi (Filler) Abu Sekam Padi. *MEKTEK*, 15(2).
- Intanti, E. Y. R., & Lubis, Z. (2018). SERAT ECENG GONDOK SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF ADMIXTURE PADA LASTON TIPE XI SNI 03-1737-1989 DITINJAU TERHADAP NILAI-NILAI UJI MARSHALL. *Jurnal CIVILA*, 3(2), 154-160.
- Kartikasari, D., & Arif, S. (2018). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik pada Campuran Laston (AC-WC) Terhadap Karakteristik Marshall. *Prosiding SENIATI*, 334-338.
- Misbah, M., & Sari, N. (2018). PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR SUNGAI TUAK (KABUPATEN KERINCI, PROPINSI JAMBI) DALAM CAMPURAN ASPAL PANAS AGREGAT (AC-WC) DENGAN PENGUJIAN MARSHALL. *Jurnal Momentum ISSN 1693-752X*, 20(1), 17-24.
- Muaya, G. S., Kaseke, O. H., & Manoppo, M. R. (2015). Pengaruh Terendamnya Perkerasan Aspal oleh Air Laut yang Ditinjau terhadap Karakteristik Marshall. *Jurnal Sipil Statik*, 3(8).
- Nurkertamanda, D., & Alvin, A. (2012). Desain proses pembentukan serat bambu sebagai bahan dasar produk industri kreatif berbahan dasar serat pada ukm. *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 7(3), 139-142.
- Nofrianto, H. (2014). Kajian Campuran Panas Aspal Agregat Asbuton Retona Blend 55 (AC-WC) dan Aspal Pen 60/70 dengan Pengujian Marshall. *JURNAL TEKNIK SIPIL ITP ISSN 2354-8452 E-ISSN 2614-414X*, 1(1).
- Pt. Virajaya Riauputra <https://virajayariauputra.com/blog/?p=355> / 15-11. 20:46
- Pratiwi, W. D., & Hartantyo, S. D. (2019). PENGARUH KEKUATAN CAMPURAN ASPAL PANAS LASTON TIPE IV SNI 03-1737-1989 AKIBAT PENAMBAHAN SERAT ECENG GONDOK. *Jurnal CIVILA*, 4(1), 248-255.
- Pratiwi, W. D., & Hartantyo, S. D. (2019). PENGARUH KEKUATAN CAMPURAN ASPAL PANAS LASTON TIPE IV SNI 03-1737-1989 AKIBAT PENAMBAHAN SERAT ECENG GONDOK. *Jurnal CIVILA*, 4(1), 248-255.
- Putra, K. H., & Wahdana, J. (2019). STUDI EKSPERIMENTAL PENAMBAHAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN LASTON (AC-WC) TERHADAP KARAKTERISTIK UJI MARSHALL. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 8(2), 147-155.
- Rahman, A., Djuniati, S., & Wibisono, G. (2017). *Pengaruh Pasir Pulau Bungin Kabupaten Kuantan Singingi pada Campuran Laston Lapis Fondasi/Asphalt Concrete Base (AC-BASE)* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Rianung, S. (2007). *Kajian Laboratorium Pengaruh Bahan Tambah Gondorukem pada Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) Terhadap Nilai Propertis Marshall dan Durabilitas* (Doctoral dissertation, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro).
- Refi, A. (2017). Efek Pemakaian Pasir Laut Sebagai Agregat Halus Pada Campuran Aspal Panas (AC-BC) Dengan Pengujian Marshall. *JURNAL TEKNIK SIPIL ITP ISSN 2354-8452 E-ISSN 2614-414X*, 2(1).
- Sumiati, S., & Sukarman, S. (2014). Pengaruh gradasi agregat terhadap nilai karakteristik aspal beton (AC-BC). *PILAR*, 10(1).
- Suprayitno, S., Mudjanarko, S. W., Koespiadi, K., & Limantara, A. D. (2019). STUDI PENGGUNAAN VARIASI CAMPURAN MATERIAL PLASTIK JENIS HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) PADA CAMPURAN BERASPAL UNTUK LAPIS AUS AC-WC (ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE). *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 8(2), 222-233.
- Tahir, A. (2009). Karakteristik Campuran Beton Aspal (AC-WC) dengan menggunakan variasi kadar filler abu terbang batu bara. *SMARTek*, 7(4).
- Udiana, I. M., Saudale, A. R., & Pah, J. J. (2014). Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan WJ Lalamentik dan Ruas Jalan Gor Flobamora). *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 13-18.
- Widayanti, A., Soemitro, R. A. A., Ekaputri, J. J., & Suprayitno, H. (2020). Analisis Pemanfaatan Zat Aditif pada Reclaimed Asphalt Pavement untuk Lapisan Beton Aspal. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 4(1).
- Zaenuri, M., Romadhon, R., & Gunarto, A. (2018). PENELITIAN PENGGUNAAN BATU GAMPING SEBAGAI AGREGAT KASAR DAN FILLER PADA ASPAL CAMPURAN AC-BC. *UKaRsT*, 2(1), 28-37.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN