

PENGARUH PENAMBAHAN GETAH KARET (LATEKS) PADA KEKUATAN IKAT CAMPURAN ASPAL WEARING COURSE (AC-WC) DENGAN PENGUJIAN MARSHALL TEST (STUDI PENELITIAN)

Hamidun Batubara¹⁾, Ronal.H.T.Simbolon²⁾, Muhammad Ali Syakban Hasibuan³⁾

^{1,2)}Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

³⁾Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

bhamidunbbarakelas@gmail.com; alisyakban922@gmail.com

Abstrak

Cara untuk meningkatkan kualitas campuran perkerasan jalan adalah dengan menggunakan aspal modifikasi polimer. Karet alam merupakan polimer jenis elastomer dengan harga yang relatif murah. Sebagai produsen karet alam, Indonesia perlu mencari alternatif pemanfaatan karet alam tersebut, termasuk memanfaatkannya sebagai bahan modifikasi aspal. Penelitian ini dilakukan dengan membuat 3 jenis aspal yang dimodifikasi Lateks Alam, yang masing-masing dengan variasi lateks sebesar 1 %, 2 %, dan 3 % dengan kadar aspal optimum (KAO). Dari hasil pengujian karakteristik sifat marshall pada campuran jenis Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) yang menggunakan getah karet sebagai tambahan campuran dengan persen variasi 5% didapat nilai Stability 2108,82 kg, Bulk Density 1,83 gr/cm³, Flow 3mm Void Filled 97,63%, Marshal Quotient 641,82mm, variasi 5,5% didapat nilai Stability 1286,91 kg, Bulk Density 1,78gr/cm³, Flow 3mm, Void Filled 97,42%, Marshal Quotient 341,26mm, dan variasi 6% didapat nilai Stability 1199,82 kg Bulk Density 1,8gr/cm³, Flow 3mm, Void Filled 97,45%, Marshal Quotient 397,79mm. Sedangkan untuk campuran normal didapat nilai Stability 877 kg, Bulk Density 2,286gr/cc, Flow 3,544mm, Voids Filled 76,301%.

Kata Kunci : Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC), Perkerasan Jalan, Getah Karet

I. PENDAHULUAN

1.1 latar Belakang

Pemanfaatan produk karet alam sebagai material pendukung dalam pembangunan infrastruktur nasional telah menjadi prioritas pemerintah. Langkah ini dipercaya sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan konsumsi domestik sekaligus kembali mengangkat harga karet alam di pasar internasional. Aspal modifikasi polimer (Polymer Modified Asphalt, PMA) berbasis karet alam atau aspal karet merupakan salah satu produk karet alam yang sangat menjanjikan. Aspal karet memiliki keunggulan dibandingkan aspal murni dalam hal ketahanan terhadap deformasi (alur/cekungan) pada arah memanjang dipermukaan jalan sekitar jejak roda kendaraan akibat beban lalu lintas yang berat, pengelupasan lapisan aspal dengan agregat, serta ketahanan terhadap retakan jalan akibat perubahan suhu lingkungan (Shafii et al., 2011; Mashaan et al., 2013; Shaffie et al., 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh kuat tekan marshall aspal setelah ditambah getah karet (lateks).
2. Bagaimana pengaruh stabilitas aspal setelah penambahan getah karet (lateks).

3. Berapa kuat tekan aspal setelah pencampuran getah karet (lateks).

1.3 Batasan Masalah

Dikarenakan keterbatasan waktu dan untuk menghindari penelitian terlalu luas maka penelitian membuat batasan masalah yang menitik beratnya pada:

1. Penelitian ini terdiri dari sampel 30 menit dan 24 jam pada variasi getah 1%,2%,3% sebanyak dua sampel pada masing masing variasi persentase dan kadar aspal optimum 5%,5,5%,6%.
2. Penelitian ini bersifat uji Laboratorium.
3. Aspal yang digunakan pada penelitian ini adalah aspal penetrasi 60/70.
4. Spesifikasi acuan dalam penelitian ini adalah menggunakan spesifikasi standar yang ditetapkan oleh BinaMarga.
5. Pengujian yang dilakukan meliputi analisis pengujian sifat fisik kekuatan aspal (Uji Penetrasi,Uji titik kelembakan,Uji berat jenis,Uji penurunan berat) sesuai SNI dan Uji Marshall.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ditinjau pada penelitian kekuatan ikat campuran AC-WC menggunakan getah karet sebagai bahan campuran pengikat aspal ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat dari penelitian ini adalah menganalisa pemanfaatan getah karet (Lateks) sebagai bahan tambahan aspal dan mengetahui kuat tekan marshall setelah pencampuran dengan getah karet.
2. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan lateks pada campuran marshall aspal (AC-WC) , mengetahui pengaruh stabilitas marshall aspal setelah dicampur lateks.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkerasan Jalan

Lapisan atas jalan disebut perkerasan. Untuk mentransfer beban dari lalu lintas di atasnya ketanah dasar dengan aman, itu dikeraskan dengan lapisan konstruksi tertentu yang memiliki ketebalan, kekuatan, kekakuan, dan stabilitas tertentu. Menurut Sukirman (2010), kemampuan manusia untuk berkomunikasi satu samalain dan memenuhi kebutuhannya yang paling mendasar adalah asal usul pengaspalan jalan.

2.2. Gradasi Agregat Gabungan

Kestabilan perkerasan lentur dapat ditentukan dengan gradasi berdasarkan ukuran agregat. Dalam menentukan kestabilan dan kemudahan pelaksanaan, gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga antar butir. Sebaliknya jika agregat terdiri dari butiran-butiran dengan ukuran yang berbeda-beda maka akan memiliki volume pori yang kecil akibat butiran yang lebih kecil mengambil rongga yang ditinggalkan butiran yang lebih besar, sehingga menghasilkan pori yang lebih sedikit (Sukirman, 2010).

2.3. Pengujian Marshall

Setelah masing-masing benda uji selesai dibangun, maka uji Marshall digunakan untuk mengujinya agar mendapatkan hasil yang diinginkan. US Corps of Engineers mengembangkan Tes Marshall, yang pertama kali dipresentasikan oleh Bruce Marshall. Pemeriksaan Marshall memberikan hasil menurut PC-0201-76, AASHTO T 245-74, atau ASTM D 1559-62T (Sukirman, 2010). Metode Marshall merupakan alat tekan yang dilengkapi dengan proving ring (cincin penguji) yang berkapasitas 2500kg dan atau 5000pon. Marshall test standarnya diperuntukan untuk perencanaan campuran beton aspal dengan ukuran agregat maksimum 25mm (1inch) dan menggunakan aspal keras.

2.4. Marshall Quotient

Marshall Quotient (MQ) adalah produk dari membagi leleh dengan stabilitas. Jika nilai MQ tinggi berarti campuran beraspal sangat kaku dan cenderung retak. Sehingga nilai MQ yang rendah dapat menyebabkan bleeding dan groove. Marshall dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MQ = \frac{stability}{flow}$$

Keterangan :

MQ : *Marshall Quotient* (kg/mm).

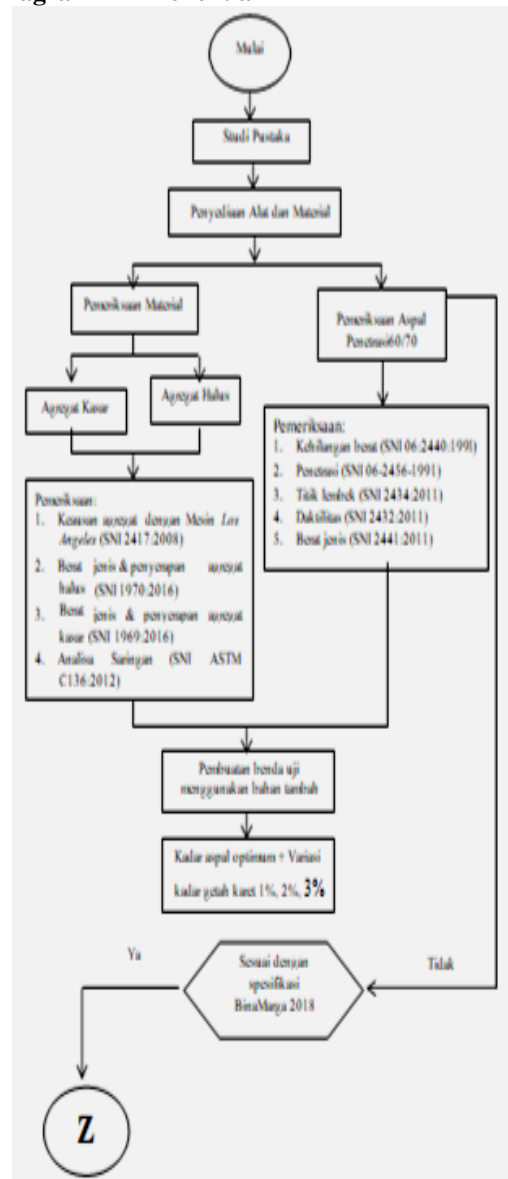
III. METODOLOGI PENELITIAN

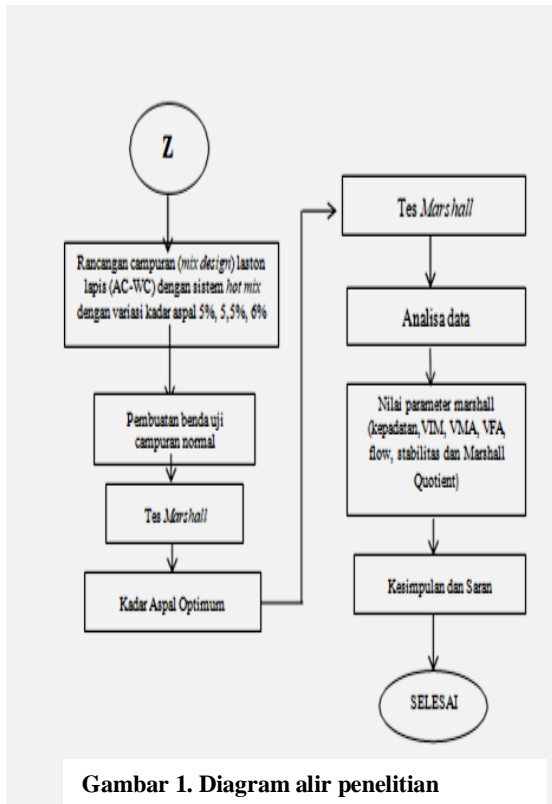
a. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah implementasi rencana tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengadaan alat dan penyediaan bahan yang untuk digunakan saat melakukan penelitian.
2. Pemeriksaan terhadap bahan material yang akan digunakan untuk melakukan penelitian.
3. Merencanakan contoh campuran laston AC, dan campuran dengan pembuatan sempel benda uji.
4. Melakukan pengujian dengan alat Marshall.
5. Analisa hasil pengujian untuk dapat hasil dari pengujian

b . Diagram Alir Penelitian





Gambar 1. Diagram alir penelitian

IV. ANALISA DATA

4.1 Hasil Pembahasan Penelitian

Hasil dalam pembahasan penelitian ini adalah tabel - tabel dan grafik - grafik hasil pemeriksaan dan hasil pengujian material serta hubungan antara masing- masing parameter Marshall dengan rentang kadar aspal yang memenuhi semua syarat kriteria campuran beraspal panas lapisan AC-WC serta variasi persentase getah karet yang diperoleh dari kebun karet (tebing tinggi) sebagai bahan penambah dan bahan pengikat berupa aspal. Selanjutnya disajikan berbagai variasi percampuran aspal dalam bentuk tabel dan grafik yang menghubungkan antara variasi campuran dengan parameter Marshall dan durabilitas.

Tabel 1. Hasil Pengujian Benda Uji Percobaan Variasi Kadar Aspal 5% Dengan getah karet 1%, 2%, dan 3%.

No.	Pukulan	Kadar Aspal (%)	Kadar Getah Karet (%)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Berat Kering (gram)	Berat SSD (Gram)	Berat Dalam Air (Gram)
1	75x	5	1	6,7	10	1163	1172	640
2	75x	5	2	6,7	10	1185	1195	655
3	75x	5	3	6,8	10	1186	1197	644

Sumber: Pengujian sendiri

Tabel 2. Hasil Pengujian Benda Uji Percobaan Variasi Kadar Aspal 5,5% Dengan getah karet 1%, 2%, dan 3%.

No.	Pukulan	Kadar Aspal (%)	Kadar Getah Karet (%)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Berat Kering (gram)	Berat SSD (Gram)	Berat Dalam Air (Gram)
1	75x	5,5	1	6,5	10	1163	1171	667
2	75x	5,5	2	6,7	10	1176	1186	664
3	75x	5,5	3	7	10	1179	1190	666

Sumber: Pengujian sendiri

Tabel 3. Hasil Pengujian Benda Uji Percobaan Variasi Kadar Aspal 6% Dengan Getah Karet 1%, 2%, dan 3%.

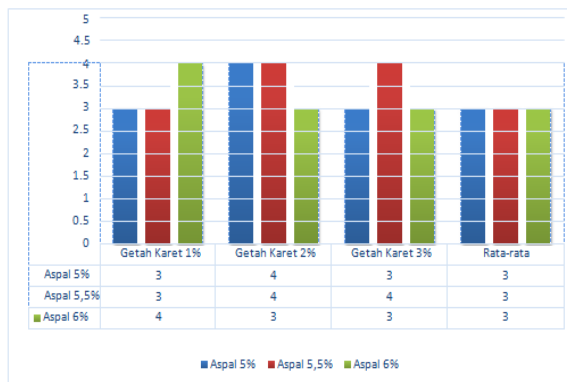
No.	Pukulan	Kadar Aspal (%)	Kadar Getah Karet (%)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Berat Kering (gram)	Berat SSD (Gram)	Berat Dalam Air (Gram)
1	75x	6	1	6,7	10	1171	1183	644
2	75x	6	2	6,3	10	1188	1186	679
3	75x	6	3	6,5	10	1185	1191	664

Sumber: Pengujian sendiri

4.2 Pengujian Dengan Marshal Test

Stabilitas dan nilai leleh (aliran) ditentukan melalui pengujian marshal. Serta densitas campuran padat dan analisis pori. Kemampuan perkerasan untuk menahan beban sampai luluh disebut stabilitas. Sedangkan flow atau melting mengacu pada besarnya penurunan atau deformasi pada lapisan aspal akibat menahan beban. Hasil Kuat Tekan Dengan Marshal Test Dengan Nilai Flow Sebagai Berikut:

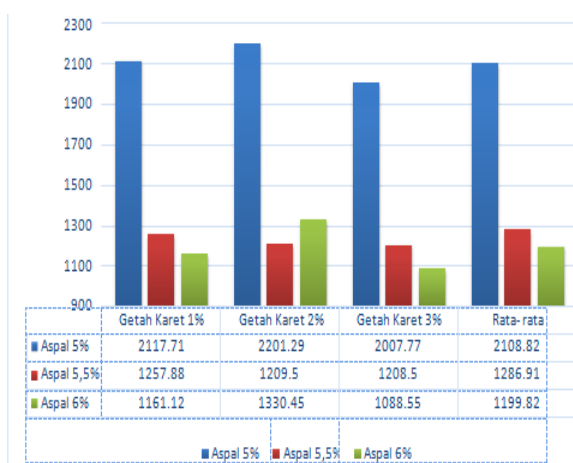
- A. Percobaan Dengan Kadar Aspal 5% Getah Karet 1%, 2%, Dan 3%.
 - Sampel 1 = 3 mm
 - Sampel 2 = 4 mm
 - Sampel 3 = 3 mm
 - Rata-rata(S) = 3 mm
- B. Percobaan Dengan Kadar Aspal 5,5% Getah Karet 1%, 2%, Dan 3%.
 - Sampel 1 = 3 mm
 - Sampel 2 = 4 mm
 - Sampel 3 = 4 mm
 - Rata-rata (S) = 3 mm
- C. Percobaan Dengan Kadar Aspal 6% Getah Karet 1%, 2%, Dan 3%.
 - Sampel 1 = 4 mm
 - Sampel 2 = 3 mm
 - Sampel 3 = 3 mm
 - Rata-rata (S) = 3 mm



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Marshal Test (flow) Kadar Aspal 5%, 5,5%, 6%

Hasil Kuat Tekan Dengan Marshal Test Dengan Nilai Stabilitas Sebagai Berikut:

- A. Percobaan Dengan Kadar Aspal 5% Getah Karet 1%, 2% Dan 3%.
 - Sampel 1 = 2117,71 gram
 - Sampel 2 = 2201,29gram
 - Sampel 3 = 2007,77 gram
 - Rata-rata (R) = 2108,82 gram
- B. Percobaan Dengan Kadar Aspal 5,5% Getah Karet 1%, 2% Dan 3%.
 - Sampel 1 = 1257,88 gram
 - Sampel 2 = 1209,5 gram
 - Sampel 3 = 1208,5 gram
 - Rata-rata (R) = 1286,91 gram
- C. Percobaan Dengan Kadar Aspal 6% Getah Karet 1%, 2% Dan 3%.
 - Sampel 1 = 1161,12gram
 - Sampel 2 = 1330,45 gram
 - Sampel 3 = 1088,55 gram
 - Rata-rata (R) = 1199,82 gram



Gambar 2. Grafik Stabilitas Kadar Aspal 5%, 5,5%, 6%

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil evaluasi terhadap pengujian campuran jenis Asphalt Concrete- Wearing Course (AC- WC) yang menggunakan getah karet sebagai tambahan campuran diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian karakteristik sifat marshall pada campuran jenis Asphalt Concrete- Wearing Course (AC-WC) yang menggunakan getah karet sebagai tambahan campuran dengan persen variasi 5% didapat nilai Stability 2108,82 gr, Bulk Density 1,83 gr/cm³, Flow 3mm Void Filled 97,63%, Marshal Quotient 641,82mm, variasi 5,5% didapat nilai Stability 1286,91 gr, Bulk Density 1,78gr/cm³, Flow 3mm, Void Filled 97,42%, Marshal Quotient 341,26mm, dan variasi 6% didapat nilai Stability 1199,82 gr, Bulk Density 1,8gr/cm³, Flow 3mm, Void Filled 97,45%, Marshal Quotient 397,79mm. Sedangkan untuk campuran normal didapat nilai Stability 877 gr, Bulk Density 2,286gr/cc, Flow 3,544mm, Voids Filled 76,301%.
2. Adapun nilai karakteristik Marshall menggunakan bahan tambah getah karet pada campuran AC-WC penerasi 60/70 yang memenuhi spesifikasi Bina Marga, 2018 yaitu,
 - a. Nilai Bulk Density pada campuran getah karet terbesar terdapat pada variasi 5% dengan nilai 1,83 gr.
 - b. Nilai Stability yang memenuhi spesifikasi Bina Marga, 2018 pada variasi persenan 5% dengan nilai 2108,82 gr, 5,5% dengan nilai 1286,91 gr dan 6%, dengan nilai 1199,82 gr tidak memenuhi syarat SNI dengan nilai batas 800 kg.
 - c. Nilai Flow pada setiap variasi persenan getah karet yang memenuhi pada variasi aspal 5 % 3 mm, 5 , 5 % 3 mm dan 6 % 3 % semua variasi memenuhi spesifikasi BinaMarga, 2018 dengan nilai batas 2-4 mm.
 - d. Nilai Void Filleds with Asphalt (VFA) pada campuran getah karet 1% = 97,63%, 2% = 97,42%, dan 3% = 97,45%, seluruhnya sudah memenuhi Spesifikasi Bina Marga, 2018 dengan ketentuan minimum 65%.
3. Pengaruh kondisi sampel terhadap kuat tekan marshall yaitu:
 - a. Sampel 5% setelah melakukan pengujian marshall mengalami kehancuran dengan nilai stabilitas 2108,82 gr.
 - b. Sampel 5,5% setelah melakukan pengujian marshall mengalami keretakan dengan nilai stabilitas 1286,91 gr.

- c. Sampel 6% setelah melakukan pengujian marshall tidak mengalami kehancuran dengan nilai stabilitas 1199,82 gr.

5.2 Saran

Dari hasil selama penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara timbul beberapa saran yang perlu dipertimbangkan sebagai berikut:

1. Diperlukannya pemahaman tentang tahap perencanaan campuran aspal yang sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 serta standart Nasional Indonesia agar mutu sesuai.
2. Perlu dikembangkan penelitian lanjutan campuran AC-WC (Asphalt Concrete- Wearing Course) dengan menggunakan bahan tambah yang bisa mendukung kekuatan pada AC-WC dengan memanfaatkan bahan lain secara kimiawi dapat memperbaiki nilai stabilitas.
3. Dapat dilakukan untuk mendapatkan kadar persen getah karet campuran AC- WC yang memenuhi Standartspesifikasi BinaMarga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Agustian, K., & Ridha, M. 2018. *Karakteristik Marshall Campuran AC-BC Dengan Menggunakan 6% Getah Damar Sebagai Bahan Substitusi Aspal*. Jurnal Teknik Sipil Unaya, 4(1),
- [2]. Amal, A. S. 2012. *Pemanfaatan Getah Karet Pada Aspal AC 60/70 Terhadap Stabilitas Marshall Pada Asphalt Treated Base (Atb)*. Jurnal Media TeknikSipil, 9(1)
- [3]. .Apriyanti, M. 2017. *Getah Kemenyan Sebagai Bahan Aditif Pada Campuran Aspal Ac - Wc Ditinjau Dari Sifat Fisik Bahan Aspal Dan Nilai Stabilitas*. 9,15–26.
- [4]. Hermadi, M., & Ronny, Y. 2015. *Pengaruh Penambahan Lateks Alam Terhadap Sifat Reologi Aspal*. 1(2), 105–114.
- [5]. Mashuri. 2010. *Karakteristik Aspal Sebagai Bahan Pengikat Yang Ditambahkan Styrofoam*. SMARTek, 8(1), 1–12.
- [6]. Nursandah, F. 2019. *Laston Ac-Wc Terhadap Karakteristik Marshall*. 4(2), 262–267.
- [7]. Prastanto, H., Cifriadi, A., & Ramadhan, A. 2015. *Karakteristik Dan Hasil Uji Marshall Aspal Termodifikasi Dengan Karet Alam Terdepolimerisasi Sebagai Aditif*. Jurnal Penelitian Karet, 33(1), 75.
- [8]. Sukirman, S. 2016. *Beton Aspal Campuran Panas*. In Institut Teknologi Nasional.
- [9]. Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan.2018.Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018, *Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall*.1991.SNI 06-2489- 1991
- [10]. Sukirman, S. 2006. *Beton Aspal Campuran Panas*. In Journal of Chemical Information and Modeling (Vol. 53, Issue 9).
- [11]. Syafpoetri, N. A. D. I., Djauhari, Z., & Olivia, M. 2018. *Karakteristik Mortar Dengan Campuran Dalam Rendaman Nacl*. 14(1), 63–72.
- [12]. Tarmizi, T., Saleh, S. M., & Isya, M. 2018. *Pengaruh Substitusi Semen Portland Dan Fly Ash Batubara Pada Filler Abu Batu Terhadap Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)*. Jurnal Teknik Sipil, 1(3), 749–760. <https://doi.org/10.24815/jts.v1i3.1003>
- [13]. Widyaningsih, N., & Hamzah, F. F. 2019. *Pengaruh Variasi Kadar Filler Abu Cangkang Kerang Terhadap Parameter Marshall Di Lapisan Laston Ac-Wc*. Teknika, 14(1), 22. <https://doi.org/10.26623/teknika.v14i1.1517>
- [14]. Wahyuni, A. S., Dlucef, A., & Supriani, F. 2013. *Pengaruh Penambahan Serat Bambu Dan Penggantian 10% Agregat Halus Dengan Abu Sekam Padi Dan Abu Cangkang Lokan Terhadap Kua Ttarik Beton 1,3)*. Jurnal Inersia, 5(2), 33–39