

Karakteristik Campuran AC-BC Menggunakan Agregat Sungai Jaya Kecamatan Lamasi Timur Kabupaten Luwu

Nurhalisa^{*1a}, Robert Mangontan^{*2}, Helen Adry Irene Sopacua^{*3}

Submit:

27 Juni 2024

Review:

2 Juli 2024

Revised:

1 Agustus 2024

Published :

12 Agustus 2024

^{*1} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, nurhalisapaita@gmail.com

^{*2} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia robert_mangontan@ukipaulus.ac.id

^{*3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, helen@ukipaulus.ac.id

^aCorresponding Author: nurhalisapaita@gmail.com

Abstrak

Seiring berkembangnya zaman, perkembangan konstruksi khususnya pada perkerasan jalan tentu juga meningkat. Perkerasan jalan adalah proses pelapisan jalan di atas permukaan tanah dasar dengan menggunakan berbagai jenis agregat dan bahan perekat yang memiliki nilai elastis yang berbeda. Komposisi bahan perekat ini dipilih sehingga mereka memiliki sifat yang kuat sebagai penopang beban lalu lintas di atasnya. Tujuan penelitian ini ialah untuk memanfaatkan batuan di sungai Jaya, Lamasi Timur, Kabupaten Luwu untuk Campuran AC-BC. Metode penelitian adalah membuat komposisi agregat kasar, halus, *filler*. lalu merencanakan campuran AC-BC dalam uji *Marshall* agar karakteristik campuran dalam pengujian *Marshall Immersion* didapati stabilitas campuran *Marshall* dengan kadar aspal optimum. Penelitian dilaksanakan dalam Lab Jalan dan Aspal, memperlihatkan jika karakteristik material perkerasan batu Sungai Jaya Luwu memenuhi standar material jalan. Dari uji *Marshall* ditemukan sifat campuran AC-BC dengan kadar aspal masing-masing 5,00 %, 5,50 %, 6,00 %, 6,50 %, 7,00 %. Hasil uji *Marshall Immersion* campuran AC-BC dengan kadar aspal optimum 7,00 % menunjukkan Indeks Kekuatan Sisa (IKS) sebesar 94,21% yang memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2) yang dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yaitu 90 persen.

Kata kunci: Agregat Sungai Jaya, Beton Aspal, Lapisan AC-BC

Abstract

Along with the times, the development of construction, especially on road pavements, certainly also increases. Road pavement is the process of coating roads above the base ground surface by using different types of aggregates and adhesives that have different elastic values. The composition of these adhesive materials is chosen so that they have strong properties as a support for traffic loads on them. The purpose of this study was to utilize the Jaya river stone in East Lamasi District, Luwu Regency for AC-BC Mixture. The research method is to create a composition of coarse, fine, filler aggregates. then plan the AC-BC mixture in the Marshall test so that the characteristics of the mixture in the Marshall Immersion test obtain the stability of the Marshall mixture with optimum asphalt content. Research conducted in the Road and Asphalt Lab, shows that the characteristics of Sungai Jaya stone pavement

material in Luwu Regency meet road material standards. From the Marshall test found properties
Keywords: *Jaya River Agregat, Asphalt Concrete, AC-BC*

PENDAHULUAN

Perkembangan konstruksi di bidang Teknik Sipil dari hari ke hari semakin meningkat, khususnya dalam hal lapisan permukaan. Memperbaiki permukaan jalan akan membuat kehidupan sehari-hari lebih mudah. di Luwu, banyak pembangunan telah dilakukan, terutama pembangunan jalan, karena kita dituntut untuk memanfaatkan sumber daya alam dengan baik untuk menjamin ketahanan dan kelayakan proyek, kualitas campuran sangat penting saat merencanakan pembangunan perkerasan jalan. Perkerasan jalan adalah salah satu komponen penting dari infrastruktur jalan yang bertugas memberikan dukungan dan pelayanan kepada kendaraan yang melintas. Perkerasan jalan dibuat untuk menahan berbagai beban yang disebabkan oleh lalu lintas, pembangunan struktur permukaan jalan dan penggunaan material dipengaruhi oleh volume lalu lintas yang meningkat pesat di wilayah Luwu. Dengan mengingat kondisi di Luwu dimana beban lalu lintas yang tinggi atau kelebihan beban berpotensi terus menerus menyebabkan penurunan permukaan jalan dan pada akhirnya merusak struktur jalan. Oleh karena itu, batu Sungai Jaya yang berasal dari Kabupaten Luwu akan diteliti dalam penelitian ini, beserta pengujian karakteristik agregat, rancangan komposisi campuran, dan pengujian karakteristik campuran AC-BC. Komposisi campuran, kualitas bahan dan teknik konstruksi yang digunakan semuanya mempengaruhi seberapa stabil suatu proyek perkerasan jalan. Konstruksi yang memiliki stabilitas tinggi akan dibuat dengan menggunakan material berkualitas tinggi.

Dengan mendistribusikan beban roda kendaraan ke area permukaan tanah dasar yang lebih luas akan membuat perkerasan jalan bertindak sebagai lapisan penyebar beban. Maka perkerasan itu sendiri berfungsi untuk mengurangi tegangan maksimum yang diberikan pada tanah dasar. Perkerasan jalan harus tahan terhadap lalu lintas padat, perkerasan jalan juga harus memiliki permukaan yang kuat dan rata. Sejumlah faktor dipertimbangkan ketika membuat perkerasan jalan, seperti metode konstruksi yang tepat, daya tahan, kenyamanan, dan persyaratan struktural.

Aspal adalah zat termoplastik yang, tergantung pada suhu, berubah dari lunak atau cair menjadi kaku atau kental. Untuk lapisan aspal beton, aspalnya harus konsisten, bebas air, bebas busa, dan memenuhi spesifikasi yang ditentukan. Aspal keras penetrasinya juga harus 80/100 atau 60/70. Aspal ini, sering disebut zat atau padat, mempunyai penampakan berwarna hitam dan sebagian besar terdiri dari hidrokarbon yang berasal dari minyak bumi. *Hotmix*, nama lain dari beton aspal, merupakan gabungan antara agregat, semen untuk pengisi, dan aspal untuk pengikat. Saat membuat beton aspal, campuran harus dipanaskan sampai suhu tertentu dan kemudian didistribusikan, dicampur, dan dipadatkan. Membuat lapisan perkerasan yang mampu menahan beban yang diletakkan di atasnya adalah tujuan utama pembuatan beton aspal. Dengan demikian, beton aspal digunakan sebagai lapisan permukaan jalan yang mampu menanggung lalu lintas kendaraan dan beban-beban lainnya dengan baik. Selain itu, beton aspal juga berfungsi sebagai lapisan kedap air. Kualitas aspal yang melekat pada agregat dan bahan pengisi semen membentuk lapisan yang mampu mencegah air meresap ke dalam perkerasan jalan. Ini penting untuk mencegah kerusakan akibat air seperti pengembangan tanah dasar, pembentukan lubang, dan retak-retak pada permukaan jalan. Dengan demikian, beton aspal merupakan pilihan yang umum digunakan dalam konstruksi perkerasan jalan karena kombinasi kekuatan mekanis dan sifat kedap airnya baik.

Telah banyak dilakukan pengujian sejenis mengenai lapisan AC-BC dan penggunaan batu sungai, diantaranya:

1. Pada tahun 2021, penelitian terkait Kombinasi AC-BC dengan menggunakan agregat Sungai Walanae Dari hasil pengujian laboratorium dihasilkan karakteristik campuran sesuai dengan pedoman pada Direktorat

- Jenderal Bina Marga. Untuk uji *Immersion* dengan agregat Sungai Walanae diperoleh dengan komposisi agregat kasar 42,82% agregat halus 45,73% filler 5,45% berdasarkan hasil pengujian marshall Konvensional campuran AC-BC diperoleh nilai stabilitas 991,92 kg, nilai Flow 2,50 mm, nilai VIM 4,520% nilai VMA 17,38% dan nilai VFB 74,00% [1],
2. Yuniarti. S “Penelitian lab menunjukkan bahwa dengan menambahkan lebih banyak komponen, nilai stabilitas campuran aspal lapisan tengah dapat ditingkatkan. Nilai kestabilan kombinasi aspal meningkat jika dibandingkan dengan campuran aspal tanpa plastik. Selain memiliki kandungan aditif plastik 2%, campuran aspal tersebut memenuhi seluruh kriteria Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan Tahun 2018 (Revisi 2) ditinjau dari karakteristik *Marshall* meliputi VIM, *flow*, VMA, dan VFB. Penelitian pada tahun 2021 oleh Jufandi Kristian dengan komposisi campuran AC-BC agregat halus dan *filler* di Kabupaten Luwu Timur batu Sungai Kalaena adalah 45,73%, 5,45% [2].
 3. Hasil pengujian sifat campuran Marshall Konvensional menggunakan batu gunung Tajongi dengan penambahan serat ijuk menunjukkan bahwa Stabilitas dan nilai VFB serat akan meningkat seiring dengan peningkatan kadar serat. meningkat, sedangkan nilai *flow*, VIM, dan VMA akan turun. Karakteristik Marshall memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2) menambah ijuk agar meningkatkan kapasitas campuran AC-WC meningkatkan nilai stabilitas karena mampu untuk meningkatkan hubungan antara agregat. Penambahan serat ijuk juga dapat meningkatkan kapasitas karena kemampuan untuk memperkuat ikatan antar agregat[3].
 4. Nilai Stabilitas Campuran AC-BC “Batu Pattejang, Kota di Sungai Salo adalah 1544,13kg KAO, VIM 4,16%, *flow* 2,50 mm, VMA 17,21 %, VFB 75,82%[4].
 5. Karakteristik Laston Lapisan Antara Yang Menggunakan Sungai Mata Allo Kabupaten Enrekang [5]
 6. Hasil pemeriksaan karakteristik material di laboratorium menunjukkan bahwa agregat dari Kabupaten Enrekang memenuhi Standar Spesifikasi Bina Marga desain campuran laston lapisan antara dengan aspal penetrasi 60/70 menghasilkan agregat kasar 43,13% agregat halus 43,19% *Filler* 5,53% dan Kadar Aspal Optimum (KAO) 5,14% [6].
 7. Karakteristik yang diperoleh dari kombinasi AC-Base “Agregat Sungai Seriti Kabupaten Luwu”. AC-Base Bahan Campuran yang menggabungkan aspal berpenetrasi 60/70 lalu juga *filler* semen. memiliki komposisi umum kasar 53,21% agregat halus 36,75% *filler* 4,54% dan jumlah aspal, 4,5%. Semua memenuhi spesifikasi teknis sebagai bahan pengerasan jalan [7].
 8. Penggunaan Serat Serabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah Campuran AC-BC. Hasil pengujian Marshall memperlihatkan bahwa campuran AC-BC memiliki kadar serat serabut 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% sementara kadar aspalnya adalah 5% memenuhi dan layak sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 [8].
 9. Marshall Konvensional digunakan untuk mengetahui karakteristik campuran, dan metode Immersion Marshall digunakan untuk mengetahui stabilitas Marshall sisa. Kombinasi bahan penyusun untuk campuran AC-BC memerlukan (KAO) 6,00%, agregat kasar masing- masing 42,82%, agregat halus 45,73%, dan bahan pengisi sebesar 5,45%. Kombinasi AC-BC memenuhi persyaratan dalam berbagai cara pengujian keseluruhan. Stabilitas sisa marshall sebesar 91,69% pada pengujian *Marshall Immersion*, dengan kadar aspal optimum sebesar 6,00%[9].

METODOLOGI

A. Jenis dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil yaitu Lab. Jalan dan Aspal, UKI Paulus Makassar.

B. Lokasi dan Persiapan Material

Material diperoleh dari Sungai Jaya yang terletak di Kabupaten Luwu. Proses pengambilan dan pengumpulan batu atau agregat dilakukan secara manual kemudian dimasukkan ke dalam karung dan diangkut ke Laboratorium untuk selanjutnya dilakukan pengujian.



Gambar 1. Lokasi Pengumpulan Batu

C. Karakteristik Bahan Campuran Beraspal

Pemeriksaan berat jenis bahan pengisi, nilai karakteristik aspal, dan nilai karakteristik agregat atau batu diperoleh melalui pemeriksaan karakteristik. Data hasil pengujian dibandingkan dengan parameter masing-masing material perkerasan aspal yang terdapat dalam Spesifikasi Umum 2018 untuk pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan (Revisi 2).

D. Rancangan Campuran

Berdasarkan spesifikasi komposisi agregat campuran AC-BC, spesifikasi gradasi tiap jenis campuran aspal dibuat menggunakan bahan: agregat kasar, aspal penetrasi 60/70, dan bahan pengisi (*filler*), ide komposisi AC -Campuran agregat BC yang digunakan adalah aspal campuran panas (*Hot mix*).

E. Hasil Pengujian Karakteristik

Nilai karakteristik campuran AC-BC ditinjau dari stabilitas, VIM (*Voids in Mixture*), VMA (*Voids in Aggregate*), VFB (*Vacancies Filled with Asphalt*), dan Marshall Immersion digunakan untuk menentukan sifat-sifat aspal. campuran, dan hasil pengujian ini digunakan untuk memperoleh *Residual Marshall Stability* $\geq 90\%$.

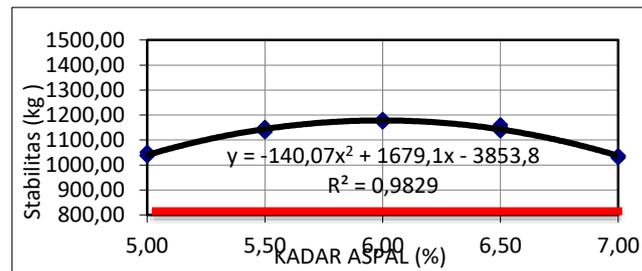


Gambar 2. Benda Uji

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Stabilitas

Dengan menggunakan kadar 5,5% - 7,5% dalam campuran diperoleh stabilitas yang tercatat sebagai hasil uji berkisar 1853,71 kg pada kadar aspal 5,5% sampai dengan 2272,89 kg pada kadar aspal 6,5%. Seluruh

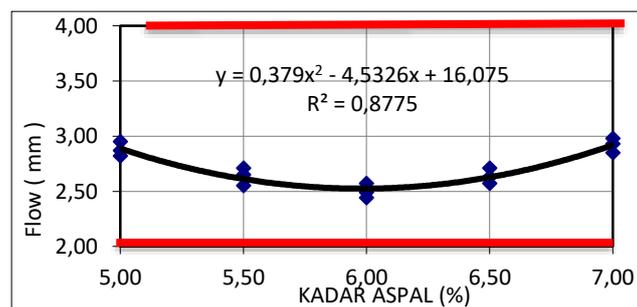


Gambar 3. Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas

hasil uji stabilitas pada rentang kadar 5% sampai 7,00% sesuai dengan spesifikasi atau standar rujuksn ysg dikeluarkan oleh Bina Marga pada tahun 2018. Dari grafik pada gambar dibawah menunjukkan penggunaan kadar rendah pada AC-BC mengakibatkan kurangnya pembentukan selimut aspal dipermukaan agregat sehingga menyebabkan melemahnya ikatan agregat dan menurunkan nilai stabilitas.

B. Flow

Untuk kadar aspal berkisar antara 5,0% - 7,00% nilai *flow* nya adalah yang tercatat sebagai berikut: pada kadar 5,00% didapatkan nilai 2,88 mm; pada kadar 5,50% terjadi penurunan menjadi 2,64 mm; pada kadar 6,00% menjadi 2,50 mm dan pada kadar aspal 6,50 mengalami kenaikan 2,64% s. Untuk kadar 7,00 didapatkan nilai *flow* paling besar yakni 2,92 mm. Seluruh hasil uji *flow* pada rentang kadar 5,00% sampai 7,00% sesuai.

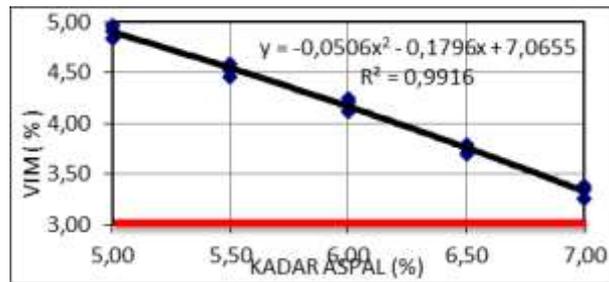


Gambar 4. Hubungan Kadar Aspal dengan Flow

dengan spesifikasi yaitu minimal 2 dan maksimal 4. Berdasarkan hasil tes *Flow* ini bahwa penggunaan jumlah aspal yang kecil akan menyebabkan kelenturan yang besar karena ikatan agregat dalam campuran berkurang.

C. VIM

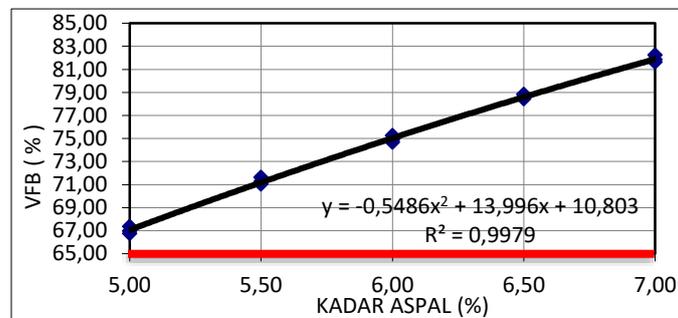
Dengan menggunakan rentang kadar aspal 5,00% hingga 7,00%, maka nilai VIM dengan kadar aspal 5% adalah 4,91%, kadar aspal 5.50% turun sebesar 4,53%, kadar aspal 6,00% turun 4,19%, kadar aspal 6,50% turun sebesar 3,75%, dan kadar aspal 7.00% juga turun menjadi 3,33%. Seluruh kualitas VIM dengan komposisi aspal antara 5,00% sampai dengan 7,00% telah memenuhi Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan Tahun 2018 (Revisi 2).



Gambar 5. Hubungan Kadar Aspal dengan *Flow*

D. VFB

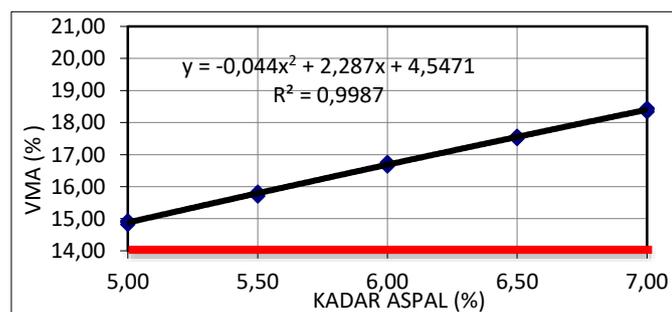
Setiap mutu aspal memenuhi Standar Umum 2018 (Revisi 2) untuk kegiatan pembangunan jalan dan jembatan. Semakin tinggi kadar aspal akibatnya semakin sedikitnya rongga pada campuran yang terisi aspal, sehingga nilai VFB turun seiring dengan semakin sedikitnya jumlah aspal dalam campuran. Sebaliknya, Ketika tingkat aspal yang lebih tinggi digunakan, nilai VFB meningkat



Gambar 6. Hubungan Kadar Aspal dengan VFB

E. VMA

Jumlah aspal dalam agregat menciptakan rongga yang lebih besar, yang menghasilkan nilai VMA yang lebih tinggi.



Gambar 7. Hubungan Kadar Aspal dengan VMA

F. Menentukan Kadar Aspal Optimum

Berdasarkan analisis pengujian *Marshall* terhadap karakteristik campuran AC-WC, ditemukan bahwa rentang kadar aspal 5,5% hingga 7,5% memenuhi semua kriteria untuk campuran *Marshall*. Sehingga dipilih KAO dengan stabilitas tertinggi yaitu pada kadar 6,5%.

G. *Marshall Immersion*

Hasil pengujian Stabilitas *Marshall* Sisa berdasarkan perhitungan yaitu 94,65%; 94,58%; dan 93,42%. Ketiga hasil uji ini telah sesuai dengan persyaratan yaitu minimal 90%. Setelah dirata-ratakan dihasilkan nilai SMS 94,21% dimana campuran dengan penggunaan agregat Sungai Jaya dapat tahan pada lamanya perendaman dan tahan terhadap suhu.

KESIMPULAN

Stabilitas Marshall sisa campuran AC-BC yang ditentukan berdasarkan temuan Marshall Immersion adalah 94,21%, menunjukkan bahwa nilai stabilitas Marshall sisa (SMS) memenuhi ambang batas 90%. Dengan menggunakan batu Sungai Jaya, kombinasi AC-BC terdiri dari 43,39% agregat halus, 5,30% *filler*, dan 45,31% agregat kasar.

REFERENSI

- [1] A. R. Linggi, R. Mangontan, and Alpius, "Penggunaan Serat Serabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah Campuran AC-BC", *PCEJ*, vol. 4, no. 4, pp. 670–678, Jan. 2024, <https://doi: 10.52722/ff93x432>.
- [2] Dicky, Alpius, dan Elizabeth, "Karakteristik Campuran AC-BC Menggunakan Batu Sungai Salo Pattejang Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep," *pcej*, vol. 3, no. 4, pp. 570–576, Dec. 2021, <https://doi: 10.52722/pcej.v3i4.336>.
- [3] V. Mangetan, R. Mangontan and Alpius, "Penggunaan Batu Sungai Seriti Kabupaten Luwu pada Campuran AC-BC," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 76-84, 2021. doi: <https://doi.org/10.52722/pcej.v3i1.207>
- [4] N. Sambo, R. Rachman, dan Alpius, "Utilization of Styrofoam Waste as Additive to AC-BC Mixture Using Bittuang River," *pcej*, vol. 3, no. 3, hlm. 38–48, Oct. 2021, doi: 10.52722/pcej.v3i3.283. <https://doi: 10.52722/pcej.v3i3.283>.
- [5] F. S. Parerung, R. Mangontan, and Alpius, "Karakteristik Campuran AC-BASE yang Menggunakan Agregat Sungai Seriti Kabupaten Luwu", *PCEJ*, vol. 4, no. 3, pp. 525–534, Jan. 2024, <https://doi: 10.52722/5j1b5f73>.
- [6] Y. E. Panggalo, Alpius, dan L. E. Radjawane, "Pemanfaatan Batu Sungai Pattunung Kabupaten Maros Pada Campuran AC-BC," *pcej*, vol. 4, no. 1, hlm. 26–32, Mar. 2022, <https://doi: 10.52722/pcej.v4i1.374>.
- [7] S. Yuniarti, R. Rachman, dan Alpius, "Studi Karakteristik Campuran AC-BC Berdasarkan Limbah Kantong Plastik Sebagai Bahan Tambah," *pcej*, vol. 2, no. 2, hlm. 70–76, Aug. 2020, <https://doi: 10.52722/pcej.v2i2.135>.
- [8] N. Wendani, M. Selintung and Alpius, "Studi Penggunaan Agregat Sungai Bittuang sebagai Bahan Campuran AC-WC," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 138-144, 2020. doi: <https://doi.org/10.52722/pcej.v2i2.126>
- [9] R. Sangle, Alpius, and A. Kusuma, "Pemanfaatan Agregat Sungai Messawa Kabupaten Mamasa Dalam Campuran AC-BC", *PCEJ*, vol. 4, no. 4, pp. 640–648, Jan. 2024, <https://doi: 10.52722/pvfa7e63>.
- [10] G. P. Palimbunga, R. Rachman, dan Alpius, "Penggunaan Agregat Sungai Batu Tiakka' dalam Campuran AC-BC," *pcej*, vol. 2, no. 2, hlm. 112–118, Aug. 2020, <https://doi: 10.52722/pcej.v2i2.129>.
- [11] C. Khairani, S. M. Saleh, and S. Sugiarto, 2018, "Uji Marshall pada Campuran Ac-Bc dengan Tambahan Parutan Ban Bekas," *J.Tek. Sipil*, vol. 1, no. 3, pp. 559–570, <https://doi:10.24815/jts.v1i3.9995>.

