

Analisis Penggunaan Asbuton Butir B50/30 Terhadap Kinerja Campuran Ac-Wc Dengan Variasi Temperatur Pemadatan

¹Ilham Yunus, ²Humairah Annisa

^{1,2} Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lamappapoleonro

^{1,2} Jl. Kesatria No 60, Soppeng, Sulawesi Selatan-Indonesia

e-mail : ¹ilham.yunus@unipol.ac.id, ²humairah@unipol.ac.id

JTEKSIL

Abstrak

Kata Kunci :

Asbuton, Temperatur
Pemadatan, Kinerja
Campuran.

Kebutuhan aspal minyak belum mampu mencukupi kebutuhan Nasional sehingga sebagian besar kebutuhan aspal masih harus mengimpor. Hal ini menjadi masalah karena Indonesia memiliki sumber daya alam berupa aspal alam yang belum digunakan dengan optimal, yaitu Asbuton. Hal ini perlu didorong lebih jauh dan lebih besar lagi penggunaannya. Beberapa penelitian telah dilakukan, dimana Asbuton dapat digunakan menjadi alternatif dalam upaya meningkatkan kinerja campuran beraspal menunjukkan hasil positif. Penelitian ini berfokus pada penggunaan Asbuton Butir B50/30 sebagai bahan substitusi pada campuran AC-WC. Tujuan penelitian ini, yaitu menganalisis pengaruh campuran aspal AC-WC dengan substitusi Asbuton Butir B50/30 terhadap kinerja campuran AC-WC dan menganalisis pengaruh campuran aspal AC-WC dengan substitusi Asbuton Butir B50/30 terhadap kinerja campuran AC-WC pada berbagai variasi temperatur pemadatan. Tahapan penelitian sebagai berikut: 1) Penelitian ini diawali dengan persiapan sampel (agregat, aspal pen. 60/70, dan Asbuton Butir B50/30), 2) Masing-masing material diuji kelayakan materialnya sesuai Spesifikasi Umum 2018 (Revisi 2), 3) Apabila material sesuai standar (layak), maka selanjutnya dilakukan komposisi campuran AC-WC dengan variasi kadar aspal (kadar aspal rencana), 4) Uji *Marshall*, untuk mengetahui kinerja campuran AC-WC (menentukan kadar aspal optimum), 5) Pembuatan benda uji baru, yaitu campuran AC-WC dengan kadar aspal optimum (KAO) ditambah dengan substitusi aspal dengan Asbuton Butir B50/30 6%, 7%, 8%, 9%, dan 10%, 6) Uji *Marshall* campuran baru untuk mendapatkan campuran optimum Asbuton Butir B50/30, 7) Campuran optimum Asbuton Butir dipadatkan pada berbagai variasi temperatur, yaitu 120°C, 130°C, 140°C, 150 °C, 7) Uji *Marshall*, untuk mendapatkan temperatur optimum. Target penelitian ini adalah meningkatkan kinerja perkerasan jalan dengan substitusi limbah plastik LDPE dan ketercapaian kinerja perkerasan pada temperatur pemadatan tertentu. Level tingkat kesiapan teknologi (TKT) penelitian ini berada pada level 2, yaitu mencari formulasi model atau aplikasi dari teknologi Asbuton Butir B50/30 pada campuran AC-WC. Target TKT selanjutnya adalah pada level 3, yaitu pembuktian konsep hasil formulasi model.

Abstract

Keywords:

Asbuton, Compaction
Temperature, Mix
Performance

The need for oil asphalt has not been able to meet the national needs so that most of the asphalt needs still have to import. This is a problem because Indonesia has natural resources in the form of natural asphalt that has not been used optimally, namely Asbuton. This needs to be encouraged further and greater use. Several studies have been conducted, where Asbuton can be used as an alternative in an effort to improve the performance of asphalt mixtures showing positive results. This research focuses on the use of Asbuton Grain B50/30 as a substitute material in AC-WC mixtures. The objectives of this study were to analyze the effect of AC-WC asphalt mixture with Asbuton Grain B50/30 substitution on the performance of AC-

WC mixture and to analyze the effect of AC-WC asphalt mixture with Asbuton Grain B50/30 substitution on the performance of AC-WC mixture at various compaction temperature variations. The research stages are as follows: 1) This research begins with sample preparation (aggregate, asphalt pen. 60/70, and Asbuton Grain B50/30), 2) Each material was tested for material feasibility according to the 2018 General Specifications (Revision 2), 3) If the material meets the standards (feasible), then the composition of the AC-WC mixture with variations in asphalt content (planned asphalt content), 4) Marshall test, to determine the performance of the AC-WC mixture (determining the optimum asphalt content), 5) Preparation of new specimens, namely AC-WC mixtures with optimum asphalt content (KAO) plus asphalt substitution with Asbuton Grain B50/30 6%, 7%, 8%, 9%, and 10%, 6) Marshall test of new mixtures to obtain the optimum mixture of Asbuton Grain B50/30, 7) The optimum mixture of Asbuton Grain was compacted at various temperatures, i.e. 120 °C, 130 °C, 140 °C, 150 °C, 7) Marshall test, to obtain the optimum temperature. The target of this research is to improve pavement performance with LDPE plastic waste substitution and the achievement of pavement performance at a certain compaction temperature. The technology readiness level (TKT) of this research is at level 2, which is looking for a model formulation or application of Asbuton Grain B50/30 technology in AC-WC mixtures. The next TKT target is at level 3, which is the proof of concept of the model formulation results.

© 2023 Jteksil Universitas Lamappapoleonro

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari kumparan.com, kebutuhan aspal minyak nasional tahun 2022 mencapai 884.300 ton dan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka Indonesia masih harus mengekspor aspal minyak sebesar 474.300 ton. Berdasarkan keterangan dari Kementerian PUPR, bahwa 83% kebutuhan aspal di Indonesia masih harus dipenuhi dengan mengimpor dari luar negeri atau hanya 17% kebutuhan dalam negeri yang mampu dipasok tanpa mengimpor aspal. Hal ini merupakan masalah yang perlu mendapatkan perhatian khusus karena mengingat bahwa masih ada potensi besar produksi aspal dalam negeri.

Salah satu aspal dalam negeri yang hari ini perlu mendapat perhatian khusus adalah aspal Buton. Aspal Buton merupakan jenis aspal alam yang berada di Pulau Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara sekaligus menjadi sumber kekayaan alam Indonesia. Deposit asbuton diperkirakan lebih dari 670 juta ton dan hingga saat ini penggunaannya masih belum optimal sebagai alternatif material perkerasan.

Asbuton lahir dari proses berbentuk padat yang dipecah dengan alat pemecah batu (*stone crusher*) atau alat pemecah lainnya. Maka secara fisik, Asbuton Butir ini masih berbentuk padat, baik mineral maupun bitumennya. Hal ini menjadi problem karena Asbuton Butir perlu temperatur tertentu agar bitumen dapat meleleh secara sempurna. Maka, penggunaan Asbuton Butir kurang cocok digunakan pada tempat dengan temperatur rendah.

Beberapa penelitian terkait penggunaan aspal Buton telah dilakukan dan menunjukkan hasil sebagai berikut: (1) Menurut Yunus et al (2021), kuat tarik tidak langsung campuran AC-WC dan ketahanan deformasi campuran Asbuton B50/30 dan plastik LDPE meningkat pada kadar substitusi tertentu, yaitu pada variasi 2,3% Asbuton dan 0,3% plastik LDPE [12]. (2) Menurut Ardhian et al (2016), campuran laston dengan substitusi asbuton butir dapat digunakan,

tetapi penggunaannya harus dibatasi pada kadar tertentu karena semakin banyak asbuton digunakan dalam campuran, maka akan mengurangi stabilitas campuran laston [3]. (3) Menurut Setiawan et al (2011), berdasarkan persentase asbuton granular pada Campuran AC-BC menunjukkan bahwa Asbuton granular 8% dapat meningkatkan Stabilitas Marshall dan Marshall Immersion dan Kadar Aspal Optimum.

Beberapa kendala juga ditemukan terkait penggunaan Asbuton pada proyek jalan di Indonesia, yaitu sumber daya manusia (SDM) sangat kurang untuk memahami karakteristik asbuton, biaya ekstraksi atau pemurnian bitumen lebih mahal dari pendapatan, AMP yang ada sekarang harus dimodifikasi bila menggunakan asbuton, asbuton memiliki homogenitas yang rendah, sehingga menyulitkan dalam pembuatan *Job Mix Formula* (JMF); kehandalan suplai asbuton yang sulit diprediksi, sulitnya mendapatkan suplai asbuton dengan kualitas standar, harga asbuton lebih mahal jika dibandingkan dengan harga aspal minyak, hingga sulitnya metodologi pencampuran karena kondisi fisik asbuton butir yang mudah berubah.

Di sisi lain, penggunaan Asbuton B50/30 telah dibandingkan oleh Hermadi et al (2022) dengan material-material lain sebagai campuran beraspal panas, yaitu Asbuton Murni dan Aspal Minyak Pen. 60/70. Hasil menunjukkan bahwa campuran yang menggunakan Asbuton Murni memiliki stabilitas Marshall dan stabilitas dinamis tertinggi, disusul dengan campuran Asbuton Butir B50/30 lalu Aspal Minyak Pen. 60/70.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan selain dari permasalahan terkait tetapi juga Asbuton memiliki potensi mampu meningkatkan kinerja campuran beraspal, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar mampu digunakan substitusi yang lebih besar lagi dan tetap memenuhi kriteria yang disyaratkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Beton Aspal

Beton aspal adalah jenis perkerasan jalan raya yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat atau tanpa bahan tambah yang dicampur, lalu dihamparkan dan dipadatkan dalam kondisi panas pada suhu tertentu. Dalam pencampuran aspal harus dipanaskan untuk memperoleh tingkat kecairan yang tinggi agar dapat mendapatkan mutu campuran yang baik dan kemudahan dalam pelaksanaan.

Material utama penyusun suatu campuran aspal sebenarnya hanya dua macam yaitu agregat dan aspal. Namun dalam pemakaiannya aspal dan agregat bisa menjadi bermacam-macam tergantung kepada metode dan kepentingan yang dituju pada penyusunan suatu perkerasan.

Lapisan Asphalt Concrete Binder Course (AC-WC)

Salah satu produk campuran aspal yang kini banyak digunakan oleh Departemen Pekerjaan umum adalah *Asphalt Concrete - Wearing Course / Lapis Atas Aspal Beton*. *Asphalt Concrete - Wearing Course* adalah salah satu dari tiga macam campuran lapis aspal beton yaitu AC-WC, AC-BC dan AC- Base. Ketiga jenis Laston tersebut merupakan konsep spesifikasi campuran beraspal yang telah disempurnakan oleh Bina Marga bersama-sama dengan Pusat Litbang Jalan.

Aspal

Aspal adalah suatu bahan bentuk padat atau setengah padat berwarna hitam sampai coklat gelap, bersifat perekat (cementious) yang akan melembek dan meleleh bila dipanasi. Aspal tersusun terutama dari sebagian besar bitumen yang kesemuanya terdapat dalam bentuk padat atau setengah padat dari alam atau hasil pemurnian minyak bumi, atau merupakan campuran dari bahan bitumen dengan minyak bumi atau derivatnya (ASTM,1994)

Gradasi Agregat

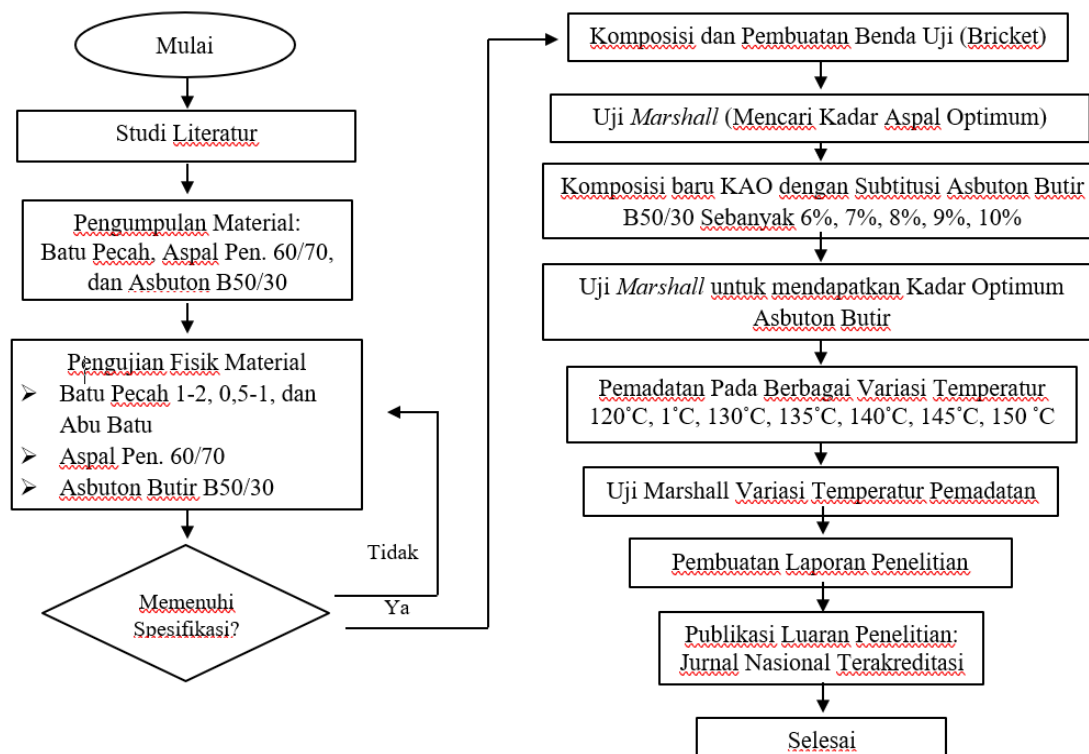
Gradasi atau distribusi partikel-partikel berdasarkan ukuran agregat merupakan hal yang penting dalam menentukan stabilitas perkerasan. Gradasi agregat memengaruhi besarnya rongga antar butir yang akan menentukan stabilitas dan kemudahan dalam proses pelaksanaan [12].

Gradasi agregat diperoleh dari hasil analisa saringan dengan menggunakan 1 set saringan dimana saringan yang paling kasar diletakkan diatas dan yang paling halus terletak paling bawah. Satu set saringan dimulai dari pan dan diakhiri dengan penutup.

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif (*quantitative research*) dengan metode eksperimental, dimana pengambilan data-data dilakukan dari hasil pengujian laboratorium. Pengujian ini berfokus pada bagaimana mendapatkan gambaran kinerja campuran AC-WC yang disubstitusi dengan Asbuton Butir B50/30, yaitu dengan uji *Marshall*. Pengujian *Marshall*. Berikut tahapan penelitian dalam Gambar berikut:



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

Metode Pengumpulan Data

1) Metode Observasi

Observasi atau pengamatan dilakukan di lapangan, untuk keperluan pengecekan dan pengambilan kebutuhan material di lapangan.

2) Eksperimental

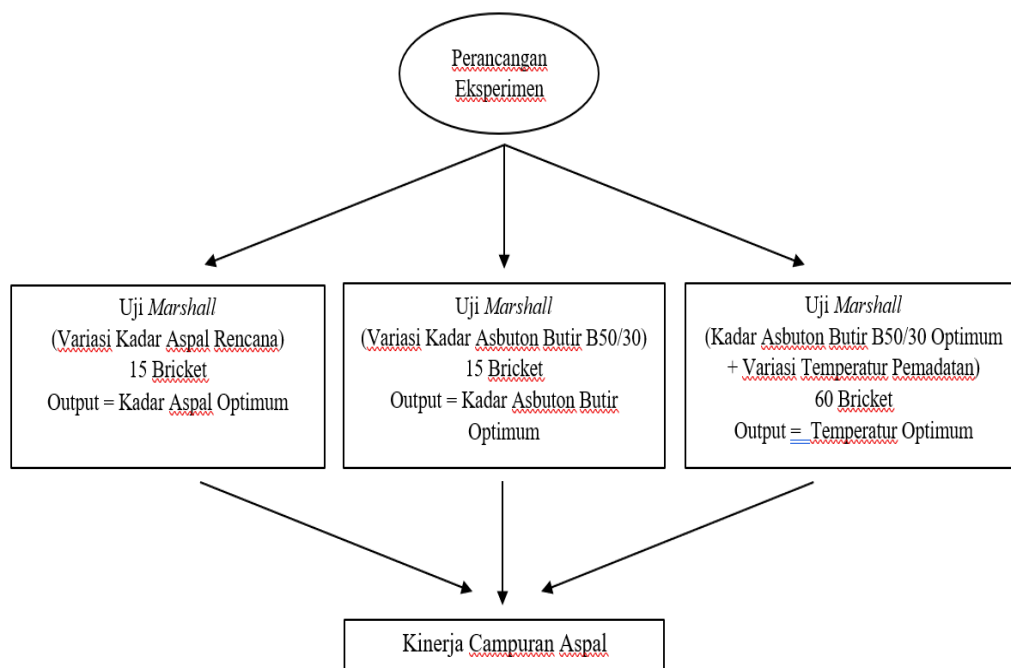
Melakukan kegiatan pengujian/ percobaan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk dianalisis kemudian.

3) Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan cara mempelajari buku–buku, artikel, jurnal, berita, dan lain-lain yang dianggap relevan dan dapat mendukung dalam proses penelitian.

Metode Perancangan Eksperimen

Perancangan eksperimen berupa perancangan benda uji/ bricket aspal jenis AC-WC sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2. Perancangan benda uji difokuskan pada variasi substitusi Asbuton Butir B50/30 terhadap aspal. Berikut detail bagan perancangan eksperimen.



Gambar 2. Diagram Perancangan Eksperimen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Agregat

Agregat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari batu pecah 1-2, 0,5-1, dan abu batu. Pemeriksaan yang dilakukan berupa pemeriksaan gradasi, berat jenis, berat isi, *sand equivalent*, *soundness test*, *abrasion test*, dan kelekatan agregat terhadap aspal. Berikut pada Tabel 1 merupakan hasil pemeriksaan agregat:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Agregat

No	Jenis Pemeriksaan	Agregat			Spesifikasi
		Batu Pecah 1 – 2 18%	0,5 - 1 20%	Abu Batu 62%	
1	Ayakan (% Lolos)	1"	100	100	100
		3/4"	100	100	100
		1/2"	60,04	100	75 - 90
		3/8"	18,22	88,24	66 - 82
		No. 4	1,54	32,41	100
		No. 8	0	0,94	86,96
		No. 16	0	0	73,84
		No. 30	0	0	54,01
		No. 50	0	0	41,15
		No. 100	0	0	30,64
		No. 200	0	0	15,44
2	Berat Jenis Agregat				
	a. Bulk	2,582	2,611	2,489	2,4-2,9
	b. SSD	2,557	2,520	2,630	2,4-2,9
	c. Apparent	2,612	2,575	2,681	2,4-2,9
	d. Penyerapan	1,562	1,671	2,641	Maks. 3%
3	Berat Isi				
	a. Gembur	1,413	1,793	1,571	
4	b. Padat	1,447	2,125	1,767	
	Sand Equivalent				
5	a. Sebelum pembebanan (%)	-	-	82,13	Min.50%
	b. Setelah pembebanan (%)	-	-	84,78	
6	Soundness Test (%)	6,1	6,0	6,7	Maks.12%
7	Los Angeles Abrasion (%)	26,73	25,02	-	Maks.40%
8	Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (%)	-	-	96	Min.95%

Berdasarkan Tabel 1, hasil pemeriksaan agregat menunjukkan batu pecah 1-2. 0.5-1, dan abu batu memenuhi seluruh pengujian karakteristik agregat yang disyaratkan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga.

Hasil Pengujian Marshall

Pengujian Marshall bertujuan untuk menguraikan karakteristik campuran beraspal, yaitu 7 karakteristik yang harus dipenuhi oleh campuran beraspal. Campuran beraspal yang direncanakan adalah campuran AC-WC sebanyak 15 buah bricket. Berikut ini merupakan hasil pengujian Marshall sesuai Tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Marshall Laston AC-WC

Karakteristik Marshall	Variasi Kadar Aspal				
	4,5 %	5 %	5,5 %	6 %	6,5 %
Stabilitas	894,21	971,40	1031,09	967,04	887,49
(Kg)					
Flow (Kelelahan)	3,36	2,98	2,87	3,08	3,56
(mm)					
Marshall Quotient	266,13	325,97	359,26	348,30	249,29

(Kg/mm)	Min. 250 kg/mm				
Rongga Dalam Agregat,	16,78	17,32	17,80	18,12	18,78
VMA (%)			Min. 15%		
Rongga Dalam	2,87	3,26	3,87	4,30	4,79
Campuran, VIM (%)			3 - 5 %		
Rongga Terisi Aspal,	72,34	77,02	82,34	85,77	87,35
VFA (%)			Min. 65%		
Density	2,256	2,289	2,318	2,304	2,287
(kg/mm ³)	Min. 2,2 kg/mm ³				

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Campuran AC-WC dengan substitusi Asbuton Butir B50/30 Optimum kadar 7% menunjukkan penurunan stabilitas sebesar 3,54%
2. Campuran AC-WC dengan substitusi Asbuton Butir B50/30 Optimum kadar 7% menunjukkan campuran optimum pada temperatur 140°C dengan terjadi peningkatan stabilitas sebesar 5,6%

SARAN

1. Penelitian terkait pemanfaatan aspal Buton diharapkan dapat lebih dikembangkan untuk penelitian selanjutnya, selain dalam upaya meningkatkan karakteristik mekanis campuran beraspal, juga memanfaatkan aspal buton ini sebagai upaya dalam mengurangi ketergantungan impor aspal dari luar negeri
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan aspal Buton ini agar dapat dimanfaatkan pada kadar yang lebih besar lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas bantuan para Tim dosen, dan para pihak – pihak dari Universitas Lamappapoleonro

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2006). Campuran Beraspal Panas dengan Asbuton Olahan. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta
- Anonim. 2018. Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan (Revisi 2), Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Departemen Umum. Jakarta.
- Ardhian, H., Welarana, C., Wulandari, P. S., & Patmadjaja, H. (2016). Pengaruh Penggunaan Asbuton Butir pada Campuran Laston. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 5(2).
- Hardiyatmo, H. C. 2015. Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah Edisi Ke-2. Yogyakarta: Gadjah Mada
- Hermadi, M., Ronny, Y., & Firdaus, Y. (2022). Perbandingan Karakteristik Antara Campuran Beraspal Panas Asbuton Murni, Asbuton Butir B 50/30 Dan Aspal Minyak Pen 60. *Prosiding KRTJ-HPJI*, 19-19.

Kafabihi, A., & Wedyantadji, B. (2020). Penggunaan aspal buton pada campuran AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course). *Student Journal Gelagar*, 2(2), 36-44.

Mulyani, S. Y. 2013. Naskah Ilmiah Kajian Lingkungan Pemanfaatan Asbuton. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum.

Setiawan, A., & Rahman, R. (2011). Studi Penggunaan Asbuton Butir Pada Campuran Beton Aspal Binder Course (AC-BC). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi*, 1(2), 99-118.

Wirahaji, I. B., Wardani, A. C., & Widyatmika, M. A. (2018). Kendala penggunaan asbuton pada proyek jalan di Indonesia. *Widya Teknik*, 11(02), 33-42.