

**NASKAH PUBLIKASI (MANUSCRIPT)**

**PENGGUNAAN LIMBAH BATU BATA MERAH SEBAGAI  
BAHAN TAMBAH *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL  
TERHADAP NILAI STABILITAS MARSHALL**

***THE USE OF RED BRICK WASTE AS A FILLER IN  
ASPHALT MIXTURE AGAINST MARSHALL  
STABILITY VALUE***

**Kalima Husada<sup>1</sup>, Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>**



**DISUSUN OLEH:**

**KALIMA HUSADA**

**1911102443051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

**2023**

**Naskah Publikasi (*Manuscript*)**

**Penggunaan Limbah Batu Bata Merah sebagai Bahan Tambah  
*Filler* pada Campuran Aspal terhadap Nilai Stabilitas Marshall**

*The use of Red Brick Waste as a Filler in Asphalt  
Mixture against Marshall Stability Value*

**Kalima Husada<sup>1</sup>, Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>**



**Disusun oleh:**

**Kalima Husada**

**1911102443051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Kami dengan ini mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian dengan  
judul

### **Penggunaan Limbah Batu Bata Merah Sebagai Bahan Tambah Filler Pada Campuran Aspal Terhadap Nilai Stabilitas Marshall**

Bersama dengan surat ini kami lampirkan naskah publikasi

Pembimbing,

Peneliti,



Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T

NIDN. 1103128104



Kalima Husada

Nim. 1911102443051

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T

NIDN. 1101049101

## LEMBAR PENGESAHAN

PENGGUNAAN LIMBAH BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL TERHADAP NILAI  
STABILITAS MARSHALL

*THE USE OF RED BRICK WASTE AS A FILLER IN  
ASPHALT MIXTURE AGAINST MARSHALL  
STABILITY VALUE*

Disusun Oleh:

**Kalima Husada**

**Nim. 1911102443051**

Telah diseminarkan dan diujikan,  
Pada Rabu, 05 juli 2023

Pitoyo, S.T., M.Sc  
NIDN. 1119128401  
(Ketua Penguji)

Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T.  
NIDN. 1103128104  
(Anggota Penguji 1 dan Dosen Pembimbing)

Fitriyati Agustina, S.T., M.T  
NIDN. 1105088003  
(Anggota Penguji 2)



Disahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T  
NIDN. 1101049101

# Penggunaan Limbah Batu Bata Merah sebagai Bahan Tambah *Filler* pada Campuran Aspal terhadap Nilai Stabilitas Marshall

Kalima Husada, Isnaini Zulkarnain\*, Pitoyo, Fitriyati Agustina  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia  
\*Email: [iz809@umkt.ac.id](mailto:iz809@umkt.ac.id)

---

## Abstrak

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan adalah kerikil, pasir asal Palu dan batu bata merah limbah pembongkaran Gedung asal samarinda. Tujuan penelitian pengaruh serbuk bata bata merah sebagai *filler* terhadap nilai stabilitas marshall. Metode penelitan uji stabilitas marshall menurut Bina Marga 2018 Revisi 2. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa serbuk batu bata merah mempunyai berat jenis 2,3 gram/cm<sup>3</sup> dan untuk pengujian pasir, kerikil sesuai dengan SNI. Nilai stabilitas pada kadar filler 3,5% kadar aspal 4,5% 2357,47 kg , kadar aspal 5% 2384,50, kadar aspal 6% 2436,49, Kadar aspal 7% 2256,43, kadar filler 5% kadar aspal 4,5% 2288,55, kadar aspal 5% 2315,75, kadar aspal 6% 2359,41, kadar aspal 7% 2248,34, kadar filler 6% kadar aspal 4,5% 2318,36, kadar aspal 5% 2358,58, kadar aspal 6% 2394,17, kadar aspal 7% 2223,48. Sesuai dengan Bina Marga 2018 Revisi 2, makan nilai stabilitas marshall memenuhi karena lebih dari 800 kg dan filler serbuk batu bata merah dapat digunakan dalam campuran aspal beton Ac-Wc sehingga filler batu bata dapat dijadikan bahan alternatif dalam bidang konstruksi perkerasan jalan.  
**Kata Kunci:** *Filler*; serbuka batu bata merah; stabilitas marshall

## Abstract

This is the translation of the Abstract in English. In simple words tell to readers about the aim of this In this study, the parrots used were gravel, sand from Palu and red bricks from the demolition of buildings from Samarinda. The purpose of this study is the effect of red brick powder as a filler on the Marshall stability value. The research method for the marshall stability test according to Bina Marga 2018 Revision 2. The inspection results showed that the red brick powder had a specific gravity of 2.3 gram/cm<sup>3</sup> and for sand and gravel tests according to SNI. Stability values at 3.5% filler content 4.5% asphalt content 2357.47 kg, 5% asphalt content 2384.50, 6% asphalt content 2436.49, 7% asphalt content 2256.43, 5% asphalt content filler content 4.5% 2288.55, 5% asphalt content 2315.75, 6% asphalt content 2359.41, 7% asphalt content 2248.34, 6% filler content 4.5% asphalt content 2318.36, 5% asphalt content 2358.58, 6% asphalt content 2394.17, 7% asphalt content 2223.48. In accordance with Highways 2018 Revision 2, the marshall stability value is sufficient because more than 800 kg and red brick powder filler can be used in the Ac-Wc concrete asphalt mixture so that brick filler can be used as an alternative material in the field of road pavement construction.

**Keywords:** *Filler; red brick opener; Marshall stability.*

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat dinegara Indonesia ini mengakibatkan meningkatnya volume lalu lintas di jalan-jalan utama kota antara pusat pemukiman, pusat perkantoran, pusat perdagangan, dan pusat layanan kesehatan ataupun tempat rekreasi. Untuk melakukan kegiatan-kegiatan tersebut diperlukan berbagai prasarana pendukung. Salah satu prasarana yang cukup vital adalah transportasi, khususnya jalan (M. Shidgul Aziz, 2017).

Selain itu, kebutuhan untuk pembangunan jalan juga telah berkembang, terutama mengenai material. Salah satu bahan tersebut total. Total ini dapat dikumpulkan menjadi dua bagian, khususnya total

kasar dan total halus. Total halus masih dipartisi menjadi beberapa bagian, salah satunya adalah filler (bahan pengisi), apa kemampuan sebagai bahan pengisi lubang antara total. Di daerah tertentu, sering kali tidak ada filler sehingga penting untuk menemukan pengganti elektif termasuk bubuk blok merah yang merupakan konsekuensi dari pemecahan blok merah menjadi total halus (filler) (Prayuda et al., 2018).

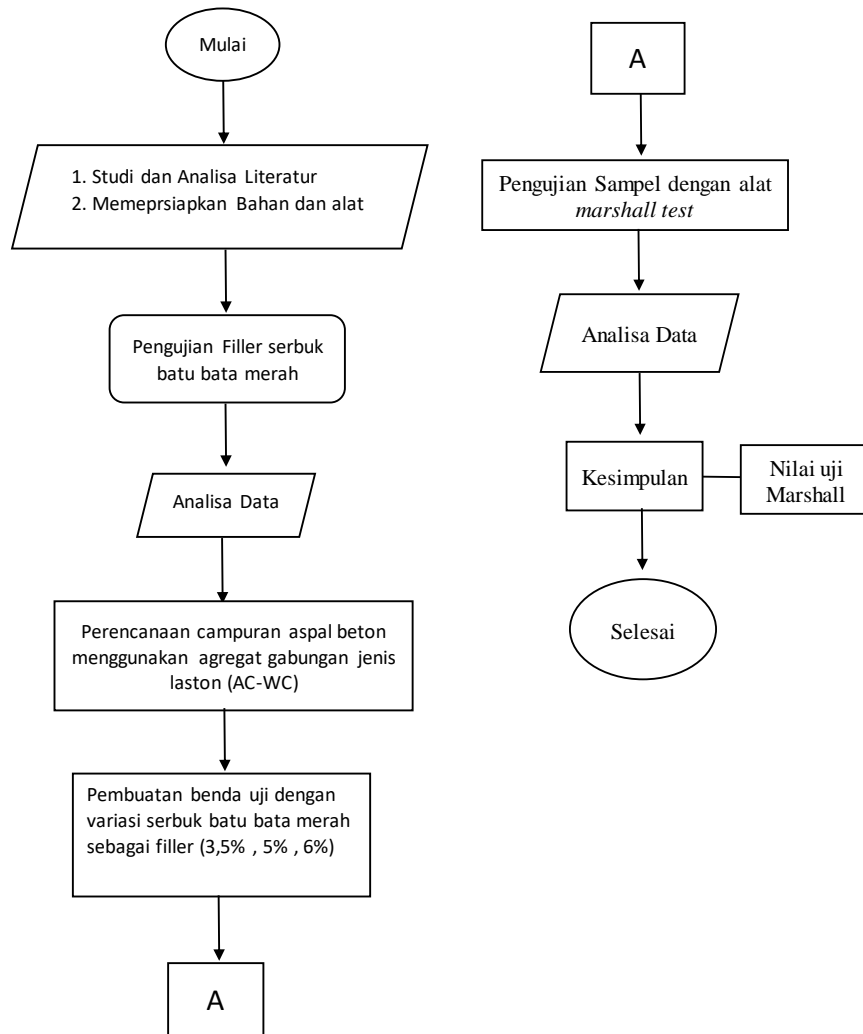
Dengan adanya pabrik batu bata merah dan banyak yang masih menggunakannya sehingga batu bata merah akan terdapat limbah yang dihasilkan, sehingga peneliti tertarik untuk menjadikan limbah batu bata merah sebagai bahan tambah *filler* terhadap campuran aspal beton. Alasan peneliti memakai batu bata merah adalah supaya limbah pecahan batu bata merah dapat dimanfaatkan dari sisa-sisa pembongkaran bangunan.

### 1.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisa penggunaan serbuk batu bata merah sebagai bahan tambah pada campuran *filler* terhadap nilai stabilitas *marshall*.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, kadar aspal 4,5%; 5%; 6%; dan 7% yang mengacu pada Pb, kadar filler serbuk batu bata merah 3,5%; 5%; dan 6%. Penelitian ini menggunakan metode pengujian marshall, dalam pengujian marshall yang ditekankan ialah nilai sabiitas yaitu kuat suatu benda uji menerima beban. Dengan menggunakan aspal pertamina 60/70, kerikil dan pasir yang berasal dari palu. Berikut bagan alir dalam penelitian dapat lihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1: Bagan Alir

## 2.1. Jumlah Sampel

Untuk sampel pengujian marshall dengan menggunakan serbuk batu bata merah sebagai bahan tambah filler, terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1: Jumlah Sampel

No	Kadar Aspal	Kadar Filler Serbuk Batu Bata Merah			Jumlah Sampel
1	4,5 %				9
2	5%				9
3	6%	3,5 %	5%	6%	9
4	7%				9
5	Total Sampel				36

Pada pengujian ini peneliti menggunakan 36 sampel yang dimana masing-masing kadar berjumlah 3 sampel.

## 3. HASIL DAN DISKUSI

Perhitungan mix design berguna untuk mengetahui campuran agregat dan aspal yang di perlukan. Berikut analisis saringan pada Tabel 2.

Tabel 2: Analisis Saringan

No	Saringan No.2 (inch)	Bukaan (mm)	Spesifikasi Agregat Lolos Saringan (%)		(% ) Agregat Lolos dan Tertahan		
			Min	Max	Lolos	Tertahan Total	Tertahan tiap saringan
1							
2	3/4	19	100	100	100	0	0
3	1/2	12	90	100	95	5	5
4	3/8	9.5	77	90	83.5	16.5	11.5
5	4	4.8	53	69	61	39	22.5
6	8	2.4	33	53	43	57	18
7	16	1.18	21	40	30.5	69.5	12.5
8	30	0.6	14	30	22	78	8.5
9	50	0.28	9	22	15.5	84.5	6.5
10	100	0.15	6	15	10.5	89.5	5
11	200	0.07	4	9	6.5	93.5	4
12	PAN		0	0	0	100	6.5

$$CA = 57$$

$$FA = 36,5$$

$$Filler = 6,5$$

$$Pb = 0,034 \times CA + 0,045 \times FA + 0,18 \times Filler + C$$

$$= 0,034 \times 57 + 0,045 \times 36,5 + 0,18 \times 6,5 + 0,5$$

$$= 5,2505$$

Berdasarkan nilai pb menarik 2 nilai ke bawah dan 2 nilai ke atas sehingga total kadar aspal yang digunakan ialah 4,5%, 5%, 6%, 7%. Berikut adalah Tabel 3 kadar aspal yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3: Kadar Aspal

1	Kadar Aspal (%)	4.50%	5.00%	6.00%	7.00%
---	-----------------	-------	-------	-------	-------

2	Berat Benda Uji (gram)	1200	1200	1200	1200
3	Berat Aspal (gram)	54	60	72	84
4	Berat Total Agregat (gram)	1146	1140	1128	1116

Pengujian marshall pengacu pada persyaratan SNI 06-2489-1991. Pada campuran laston AC-WC untuk mencari KAO dengan kadar aspal 4,5%; 5%; 6%; 7% dan kadar filler 3,5%; 5%; 6% dengan masing benda uji sebanyak 3 buah. Mengacu pada judul penelitian yaitu pengujian marshall terhadap nilai stabilitas. Stabilitas yaitu ketahanan kuat lapisan perkerasan yang menahan beban lalu lintas di atasnya (deformasi) dengan tidak terjadi perubahan bentuk akibat beban di atasnya sehingga tidak mengalami perubahan seperti amblas, bergelombang dan alur.

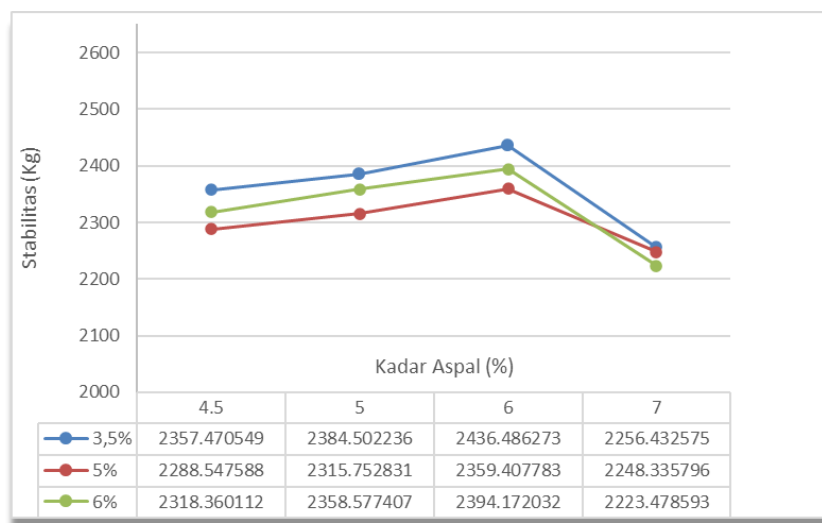
Sabilitas yang terlalu tinggi akan menyebabkan campuran menjadi terlalu kaku sehingga akan terjadi retakan muda saat menerima beban. Sebaliknya, dengan nilai stabilitas yang rendah, perangkat keras akan mudah rusak oleh beban lalu lintas atau deformasi subgrade.

Hasil pengujian marshall terhadap nilai stabilitas dapat di lihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4: Data Rata-Rata Nilai Stabilitas

No	Kadar aspal %	Nama sampel	Kadar filler %			Sesifikasi		
			3,5	5	6			
1	4,5	1A	2357.47	1B	2288.55	1C	2318.36	>800
2	5	2A	2384.50	2B	2315.75	2C	2358.58	>800
3	6	3A	2436.49	3B	2359.41	3C	2394.17	>800
4	7	4A	2256.43	4B	2248.34	4C	2223.48	>800

Dari data tabel 1 diatas mendapatk hasil rata-rata yaitu bahwa nilai stabilitas tertinggi yaitu 2436,49 kg dengna kadar aspal 6% filler 3,5% dan nilai stabilitas terendah yaitu 2223,48 kg dengan kadar aspal 7% filler 6%. Dan rata-rata nilai stabilitas tiap sampel yang telah di uji mendapatkan nilai diatas >800 kg yang mana nilai tersebut sudah memenuhi spesifikas Bina Marga 2018 revisi 2 divisi 6 tentang perkerasan aspal.



Gambar 2: Grafik Hubungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal

Keterkaitan antara komposisi kadar aspal dengan nilai stabilitas dapat dilihat pada gambar 4.1. dengan analisis sebagai berikut:

1. Nilai stabilitas pada kadar aspal 4,5%; 5%; 6% dengan filler 3,5% mengalami kenaikan tetapi mengalami penurunan pada kadar aspal 7% filler 3,5%, dengan nilai stabilitas optimum 2436.48



kg, selanjutnya mengalami penurunan nilai stabilitas pada kadar aspal 7% filler 3,5% dengan nilai stabilitas 2256,43 kg.

2. Nilai stabilitas pada kadar aspal 4,5%, sampai kadar aspal 6% dengan filler 5% mengalami kenaikan dengan nilai stabilitas optimum 2359,40 kg, selanjutnya mengalami penurunan stabilitas di kadar aspal 7% dengan filler 6% nilai stabilitas 2248,33 kg.
3. Nilai stabilitas pada kadar aspal 4,5% sampai kadar aspal 6% filler 6% mengalami kenaikan dengan nilai stabilitas optimum 2393,17 kg, selanjutnya mengalami penurunan stabilitas di kadar aspal 7% dengan filler 6% nilai stabilitas 2223,48 kg.

Naiknya nilai stabilitas diakibatkan bertambahnya jumlah kadar aspal yang menyelimuti agregat sehingga kohesi campuran bertambah, kerapatan campuran meningkat sehingga meningkatkan kerapatan dan kerekatan antara agregat sehingga meningkatkan nilai stabilitas campuran.

Turunnya nilai stabilitas diakibatkan aspal yang awlanya berfungsi sebagai pengikat, setelah melewati nilai optimal yang dibutuhkan sehingga mengakibatkan turunya lekatan dan gesekan antar agregat.

Pada grafik diatas kadar filler 3,5% serbuk batu bata merah juga berpengaruh dalam campuran nilai stabilitas, dimana pada campuran aspal kadar 4,5% ke kadar aspal 5% mengalami penurunan. Berbanding terbalik dengan kadar aspal 4,5 filler 5% dan 6% yang mengalami kenaikan dari kadar aspal 4,5% ke kadar aspal 5%. Namun nilai stabilitas maksimum terdapat pada kadar aspal 6% dengan filler 3,5%. Dan nilai stabilitas minimum terdapat pada kadar aspal 7% dengan filler 3,5%.

#### **4. KESIMPULAN**

Dari hasil pengujian sampel dan menganalisa dari data-data yang telah penguji dapat maka dapat disimpulkan sebagai berikut. Berdasarkan dari spesifikasi minimum 800 kg Bina Marga 2018 Revisi 2, penggunaan bahan tambah filler serbuk batu bata merah mendapatkan nilai stabilitas marshall yaitu sebagai berikut.

1. kadar aspal 4,5% dengan kadar filler 3,5% 2357,47 kg, Kadar filler 5% 2288,55 kg, kadar filler 6% 2318,36 kg.
2. kadar aspal 5% dengan kadar filler 3,5% 2384,50 kg, Kadar filler 5% 2315,75 kg, kadar filler 6% 2358,58 kg.
3. kadar aspal 6% dengan kadar filler 3,5% 2436,49 kg, Kadar filler 5% 2359,41 kg, kadar filler 6% 2394,17 kg.
4. kadar aspal 7% dengan kadar filler 3,5% 2256,43 kg, Kadar filler 5% 2248,34 kg, kadar filler 6% 2223,48 kg.

Dari kesimpulan diatas menunjukkan bahwa nilai-nilai stabilitas yang didapat telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2 dengan spesifikasi minimum 800 kg.

#### **5. KESIMPULAN**

Dari hasil pengujian sampel dan menganalisa dari data-data yang telah penguji dapat maka dapat disimpulkan sebagai berikut. Berdasarkan dari spesifikasi minimum 800 kg Bina Marga 2018 Revisi 2, penggunaan bahan tambah filler serbuk batu bata merah mendapatkan nilai stabilitas marshall yaitu sebagai berikut.

1. kadar aspal 4,5% dengan kadar filler 3,5% 2357,47 kg, Kadar filler 5% 2288,55 kg, kadar filler 6% 2318,36 kg.
2. kadar aspal 5% dengan kadar filler 3,5% 2384,50 kg, Kadar filler 5% 2315,75 kg, kadar filler 6% 2358,58 kg.
3. kadar aspal 6% dengan kadar filler 3,5% 2436,49 kg, Kadar filler 5% 2359,41 kg, kadar filler 6% 2394,17 kg.
4. kadar aspal 7% dengan kadar filler 3,5% 2256,43 kg, Kadar filler 5% 2248,34 kg, kadar filler 6% 2223,48 kg.

Dari kesimpulan diatas menunjukkan bahwa nilai-nilai stabilitas yang didapat telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2 dengan spesifikasi minimum 800 kg.

#### **REFERENSI**

Spesifikasi Umum. 2018. Divisi 6 Perkerasan Beraspal, Direktorat Jendral Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta

- SNI 06-2489-1991- Metode pengujian Campuran aspal dengan Alat Marshall. Badan. Standar Nasional Indonesia
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga. 2018. Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan jalan dan Jembatan. Revisi 1 Divisi 6, Perkerasan aspal.
- Haris, W.A., Sutopo, Sukarja, I.D.N., Sianu, I. (2013). This only dummy article title: Not the real one. *British Journal of Not Real one*, 44(6), 889-915. doi: 10.1111/ngarang.saja.12103
- Namalain, J.M., Ah Masa, I. (2013). This is another only dummy but you can use it for example in this template. *Journal Katanya*, 999(6), 1-5. doi: 10.66661/apaiya.1909103
- Prayuda, H., Setyawan, E. A., & Saleh, F. (2018). Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Batu Bata Merah Di Yogyakarta. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(2), 94.
- M. Shidgul Aziz. (2017). *“Studi Penelitian Pemanfaatan Limbah Bata Merah Sebagai Filler Pada Beton Aspal.”*
- Abdillah, M. Z., & Kartikasari, D. (2018). *Substitusi Filler Pada Campuran Aspal Dengan Fly Ash Dan Serbuk Batu Bata* (Vol. 3).
- Aceh, U. M., Rachman, F., Karakteristik, P., Beton Menggunakan, A., Tanah, F., Filler, D., Syammaun, T., & Saputra, D. T. R. B. (2018). *Perbandingan Karakteristik Aspal Beton Menggunakan Filler Tanah Dengan Filler Abu Batu Bata*. 7 No. 2.
- Arung Bangun Samodera, S., Cahyo, Y. S., Ridwan, A., Iwan Candra, A., Teknik, F., Kadiri, U., Kunci, K., Batu Bata Merah, S., Beton, A., Serbuk Batu Bata Merah, P., & Quotient, M. (2019). Penelitian Penambahan Serbuk Bata Merah Dan Pasir Brantas Pada Aspal Beton. *Jurmateks*, 2(2).
- Auditia, A Bethalia. 2018. Pengaruh Penggunaan Bubuk Gypsum Sebagai Filler Dalam Campuran Aspal. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Universitas Kristen Krida Wacana.
- Fuady, B. H., Muchtar, Z., Hartini, S. R., Alfarizi, Y., & Atrasina, Y. (2021). *Penggunaan Limbah Batu Bata Dan Batu Bara Sebagai Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course.*
- Marshall, K., Wibowo, A., Widhiastuti, Y., & Tjandra, A. A. (2022). *Pemanfaatan Serbuk Bata Merah Untuk Campuran Aspal Beton Ac-Wc Terhadap Utilization of Red Brick Powder for Asphalt Concrete Mix Ac-Wc Against Marshall Characteristics*. 7(1).

**Lampiran**  
**Lampiran 1 Hasil Uji Turnitin**

# Naspub: Penggunaan Limbah Batu Bata Merah Sebagai Bahan Tambah Filler Pada Campuran Aspal Terhadap Nilai Stabilitas Marshall

*by* Kalima Husada

---

**Submission date:** 22-Aug-2023 03:07PM (UTC+0800)

**Submission ID:** 2149324229

**File name:** Kalima\_Husada\_1911102443051\_Naskah\_Publikasi.docx (598.63K)

**Word count:** 1696

**Character count:** 9350

## Naspub: Penggunaan Limbah Batu Bata Merah Sebagai Bahan Tambah Filler Pada Campuran Aspal Terhadap Nilai Stabilitas Marshall

### ORIGINALITY REPORT



### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>jurnal.untad.ac.id</b> Internet Source	<b>3</b> %
<b>2</b>	<b>dspace.uii.ac.id</b> Internet Source	<b>2</b> %