

**PEMANFAATAN LIMBAH BATU GRANIT SEBAGAI CAMPURAN AGREGAT PADA AC-L**

<sup>1</sup>Ahmad Ridwan, <sup>2</sup>Yosef Cahyo Setianto Poernomo

<sup>1&2</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kadiri

**ABSTRACT**

*Granite waste is generated at the time of processing the granite rock that is not utilized, it can be also a rest – the rest of the project. Utilization of waste material roughness to granite road is one way to reduce the waste of the granite. This research aims to know the benefits of waste granite coarse aggregate as substitute against marshall on the mix characteristic laston or AC-L. ingredients used include: Semen Gresik brand Filler, sand purchased from stores building in Kediri, Grey stone which in may from Winongsari Grogol, corals that are purchased from shops in Kediri, Asphalt comes from Pertamina, granite Waste obtained from the project. Mix laston or AC-L with granite rock waste as a substitute for coarse aggregate using a variation of 10%, 20%, and 30%. The results of this research it is known that the use of granite waste can enhance the characteristics of Marshall. Mix the waste with best laston granite aggregate as substitute coarse waste levels obtained at 20%, with the following results: Marshall Stability 1050.67 kg, Melting/4.00 mm Flow, Marshall Quotient 262.67 mm.*

**Keywords:** mixed laston, waste characteristics, granite marshall test

**1. PENDAHULUAN**

Perkerasan lentur merupakan perkerasan yang paling diminati pada struktur perkerasan jalan raya. Daya dukung yang besar sehingga mampu menerima beban lalu lintas kendaraan ditambah biaya konstruksi yang lebih ekonomis merupakan kelebihan dari perkerasan lentur dibandingkan dengan perkerasan lainnya. Di Indonesia saat ini banyak sekali limbah batu granit dari sisa sisa konstruksi. Batu granit adalah salah satu batu yang kuat, maka kepadatan batu granit tergolong besar. Karena itu agar tidak terbuang percuma, saya mencoba membuat penelitian tentang pemanfaatan limbah batu granit pada campuran laston untuk gradasi agregat.

Identifikasi masalah pada tugas akhir ini karena Adanya banyak limbah granit yang dapat dimanfaatkan sebagai campuran agregat pada perkerasan jalan

**2. METODE PENELITIAN**

**2.1 Tahapan Penelitian**

**2.1.1 Pengumpulan Material**

1. Persiapan Benda Uji

Pengeringan agregat, sampai beratnya tetap pada suhu 105°C.

2. Penentuan Suhu Pencampuran dan Pemasakan  
Suhu pencampuran dan pemasakan harus ditentukan sehingga bahan pengikat yang dipakai menghasilkan viscositas.

**2.1.2 Persiapan JMF ( Job Mix Formula )**

Dalam penelitian kali ini menggunakan JMF ( Job Mix Formula ) yang sudah ada.

**Tabel 1** Proporsi campuran agregat pada Laston / AC-(L)

No	Bahan	Jumlah %	Individual	Comulative
1	Aragat Kasar	25 %	300 gram	300 gram
2	Aragat Medium	33 %	396 gram	696 gram
3	Aragat Halus	40 %	480 gram	1176 gram
4	Filler	2 %	24 gram	1200 gram

Sumber : (Data (JMF) Job Mix Formula Acuan)

**Tabel 2** Penyesuaian proporsi campuran Laston / AC-(L)

Sumber : (Data (JMF) Job Mix Formula Acuan)

No	Bahan	Jumlah %	Individual	Comulative
1	Agragat Kasar	23.43 %	281 gram	281.2 gram
2	Agragat Medium	30.92 %	371 gram	652.2 gram
3	Agragat Halus	37.48 %	450 gram	1102 gram
4	Filler	1.87 %	22 gram	1124 gram
5	Aspal	6.3 %	76 gram	1200 gram

**2.1.3 Pembuatan Sampel**

- Panaskan agregat dalam panci kira-kira 180°C (± 20°C diatas suhu pencampuran)
- Panaskan aspal beserta tempat aspal 15°C dibawah suhu pemanasan agregat. Tuangkan aspal sebanyak yang dibutuhkan ke dalam agregat yang sudah dipanaskan tersebut di atas perimbangan. Kemudian aduklah dengan cepat pada suhu sesuai pencampuran sampai agregat terlapisi aspal secara merata (homogen).

**Pemadatan Benda Uji**

Bersihkan perlengkapan mold serta bagian muka penumbuk dengan seksama dan panaskan sampai suhu antara 93,3 dan 148,90°C. Letakkan selambar kertas saring penghisap yang sudah digunting menurut ukuran diameter mold ke dalam dasar mold, kemudian masukkanlah seluruh campuran ke dalam mold lalu tusuk-tusuk campuran keras-keras dengan spatula yang dipanaskan 15 kali keliling pinggirannya dan 10 kali di bagian dalamnya. Lepaskan lehernya dan ratakan permukaan campuran dengan menggunakan sendok semen menjadi bentuk yang sedikit cembung. Waktu akan dipadatkan suhu campuran harus dalam batas-batas suhu pemadatan seperti disebutkan pada keterangan di atas.

**3.4.1 Perancangan Campuran / Mix Design**

Setelah pengujian seluruh material penyusun yang diperlukan maka langkah berikutnya yaitu merancang campuran agar diperoleh komposisi campuran sesuai dengan target yang diharapkan.

**Tabel 3** Proporsi campuran agregat pada Laston / AC-(L) dengan variasi limbah batu granit 10%

No	Bahan	Jumlah %	Individual	Comulative
1	Agragat Kasar	22.5 %	270 gram	270 gram
2	Agragat Medium	33 %	396 gram	666 gram
3	Agragat Halus	40 %	480 gram	1146 gram
4	Filler	2 %	24 gram	1170 gram
5	Limbah Granit	2.5 %	30 gram	1200 gram

Sumber : (Data diolah)

**Tabel 4** Penyesuaian proporsi campuran Laston / AC-(L) dengan variasi limbah batu granit 10%

No	Bahan	Jumlah %	Individual	Comulative
1	Agragat Kasar	21.09 %	253 gram	253 gram
2	Agragat Medium	30.92 %	371 gram	624.1 gram
3	Agragat Halus	37.48 %	449.8 gram	1074 gram
4	Filler	1.87 %	22.44 gram	1096 gram
5	Aspal	6.3 %	75.6 gram	1172 gram
6	Limbah Granit	2.343 %	28.12 gram	1200 gram

Sumber : (Data diolah)

**Tabel 5** Proporsi campuran agregat pada Laston / AC-(L) dengan variasi limbah batu granit 20%

No	Bahan	Jumlah %	Individual	Comulative
1	Agragat Kasar	20 %	240 gram	240 gram
2	Agragat Medium	33 %	396 gram	636 gram
3	Agragat Halus	40 %	480 gram	1116 gram
4	Filler	2 %	24 gram	1140 gram
5	Limbah Granit	5 %	60 gram	1200 gram

Sumber : (Data diolah)

**Tabel 6** Penyesuaian proporsi campuran Laston / AC-(L) dengan variasi limbah batu granit 20%

No	Bahan	Jumlah %	Individual	Comulative
1	Aragrat Kasar	18.74 %	224.9 gram	224.9 gram
2	Aragrat Medium	30.92 %	371 gram	596 gram
3	Aragrat Halus	37.48 %	449.8 gram	1046 gram
4	Filler	1.87 %	22.44 gram	1068 gram
5	Aspal	6.3 %	75.6 gram	1144 gram
6	Limbah Granit	4.69 %	56.23 gram	1200 gram

Sumber : (Data diolah)

**Tabel 7** Proporsi campuran agregat pada Laston / AC-(L) dengan variasi limbah batu granit 30%

No	Bahan	Jumlah %	Individual	Comulative
1	Aragrat Kasar	17.5 %	210 gram	210 gram
2	Aragrat Medium	33 %	396 gram	606 gram
3	Aragrat Halus	40 %	480 gram	1086 gram
4	Filler	2 %	24 gram	1110 gram
5	Limbah Granit	7.5 %	90 gram	1200 gram

Sumber : (Data diolah)

**Tabel 8** Penyesuaian proporsi campuran Laston / AC-(L) dengan variasi limbah batu granit 30%

No	Bahan	Jumlah %	Individual	Comulative
1	Aragrat Kasar	16.4 %	196.8 gram	196.8 gram
2	Aragrat Medium	30.92 %	371 gram	567.9 gram
3	Aragrat Halus	37.48 %	449.8 gram	1018 gram
4	Filler	1.87 %	22.44 gram	1040 gram
5	Aspal	6.3 %	75.6 gram	1116 gram
6	Limbah Granit	7.029 %	84.35 gram	1200 gram

Sumber : (Data diolah)

**3.4.2 Pengujian Sample**

1. Bersihkan benda uji dari kotoran yang menempel.
2. Berilah nomor pada masing-masing benda uji.

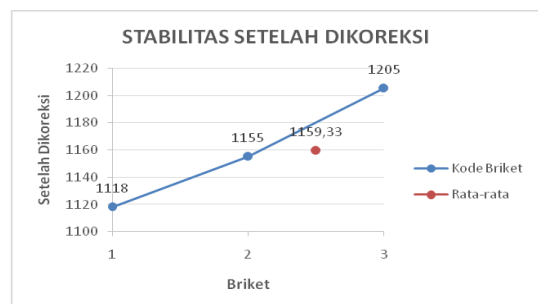
3. Ukur tinggi benda uji tersebut gunakan mistar yang presisi.
4. Timbang benda uji dengan timbangan yang sensitive.
5. Rendam benda uji dalam air kira-kira 24 jam pada suhu ruang.
6. Timbang dalam air untuk mendapatkan berat isi, setelah itu timbang lagi benda uji tersebut dalam kondisi kering permukaan jenuh (benda uji diusap dengan handuk).
7. Rendamlah benda uji aspal panas atau benda uji tar dalam bak perendam (Waterbath) selama 30 sampai 40 menit atau dipanaskan didalam oven selama 2 jam dengan suhu tetap 60°C untuk benda uji aspal dingin masukkan benda uji tar. Untuk benda uji aspal dingin masukkan benda uji dalam oven selama minimum 2 jam dengan suhu tetap 25°C.

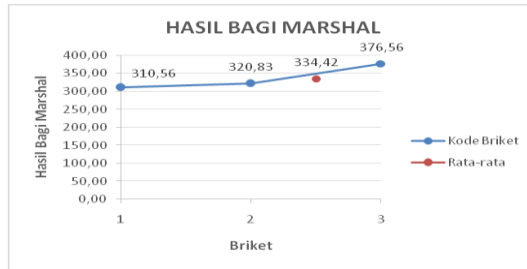
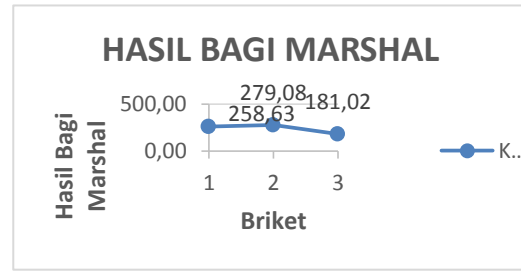
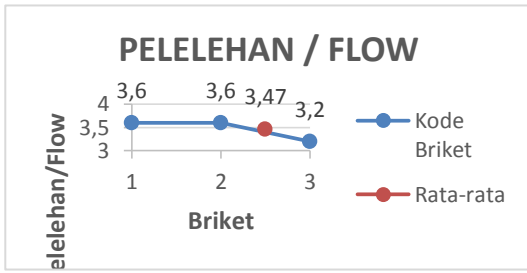
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Acuan**

**Tabel 9** Rekapitulasi hasil perhitungan sampel acuan

Kode Briket	Koreksi	Stabilitas			Pelelehan (Flow)	Hasil Bagi Marshal
		Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi		N/O
			L x Konversi	M x Koreksi benda uji		
		L	M	N	O	P
1	12,42	90	1118	1118	3,6	310,56
2	12,42	93	1155	1155	3,6	320,83
3	12,42	97	1205	1205	3,2	376,56
Rata-rata				1159,33	3,47	334,42



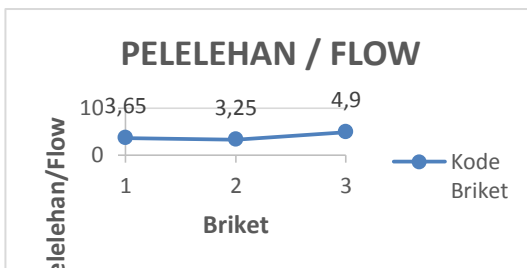
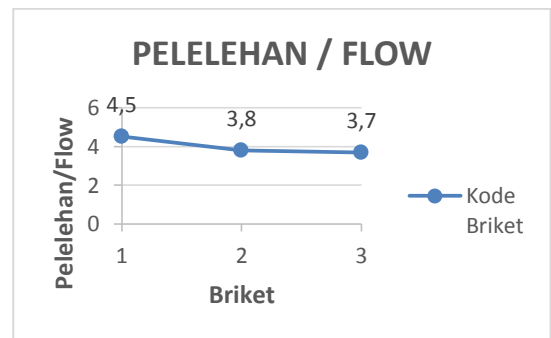
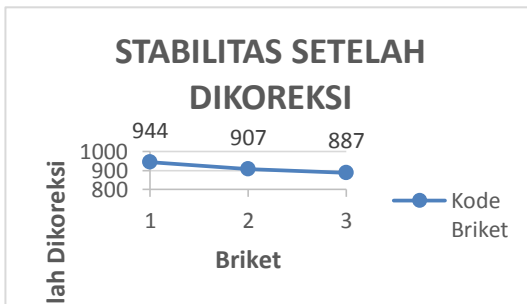
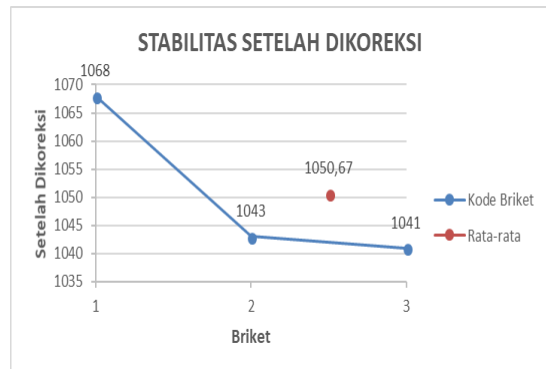


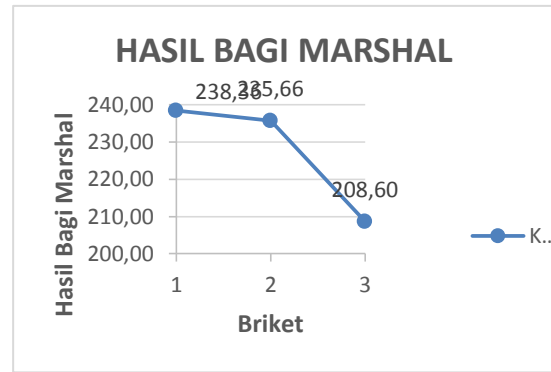
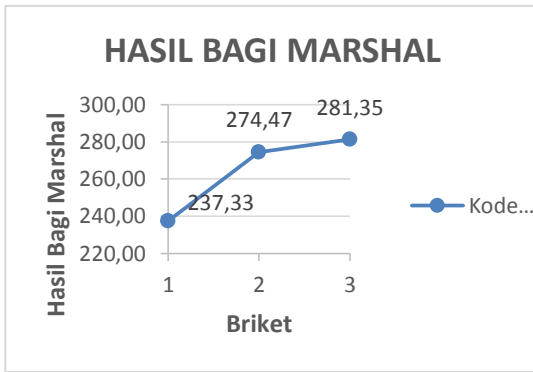
Tabel 11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan dengan campuran Limbah Granit 20%

Kode Briket	Konversi	Stabilitas			Pelelehan (Flow)	Hasil Bagi Marshal
		Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi		N/O
			L x Konversi	M x Koreksi benda uji		P
L	M	N	O	P		
1	12,42	86	1068	1068	4,5	237,33
2	12,42	84	1043	1043	3,8	274,47
3	12,42	83,8	1041	1041	3,7	281,35

Tabel 10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan dengan campuran Limbah Granit 10%

Kode Briket	Konversi	Stabilitas			Pelelehan (Flow)	Hasil Bagi Marshal
		Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi		N/O
			L x Konversi	M x Koreksi benda uji		P
L	M	N	O	P		
1	12,42	76	944	944	3,65	258,63
2	12,42	73	907	907	3,25	279,08
3	12,42	71,4	887	887	4,9	181,02





**Tabel 12** Rekapitulasi Hasil Perhitungan dengan campuran Limbah Granit 30%

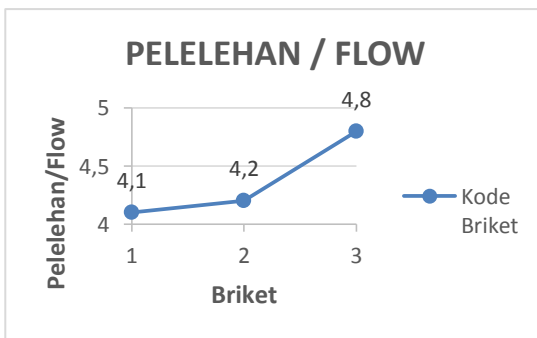
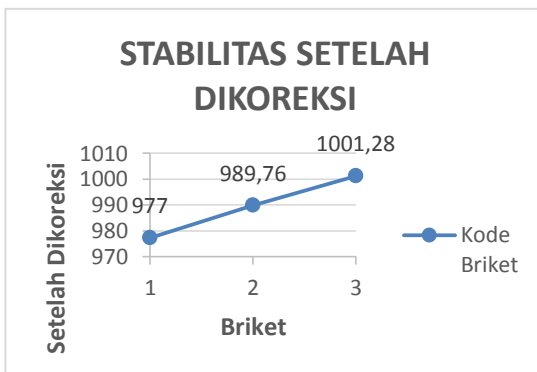
Kode Briket	Konversi	Stabilitas			Pelelehan (Flow)	Hasil Bagi Marshal
		Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi		N/O
			L x Konversi	M x Koreksi benda uji		
			L	M		
1	12,42	87	1018	977	4,1	238,36
2	12,42	83	1031	989,76	4,2	235,66
3	12,42	84	1043	1001,28	4,8	208,60

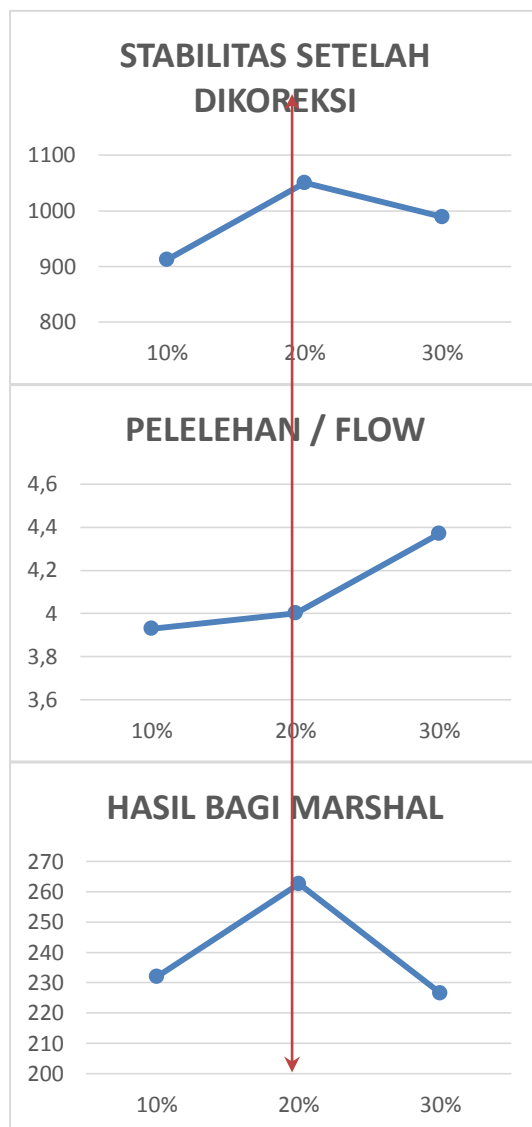
Dari Beberapa Percobaan AC (L) dengan campuran limbah batu granit dalam porsi 10%, 20%, 30% kita bisa melihat pada grafik dibawah ini:

**Tabel 13** kadar optimum limbah batu granit

PERSENTASE	STABILITAS SETELAH DIKOREKSI	PELELEHAN / FLOW	HASIL BAGI MARSHAL
10%	912,67	3,93	232,03
20%	1050,67	4	262,67
30%	989,44	4,37	226,59

Sumber : (Data diolah)





**Kadar optimum**

Jadi, dari grafik diatas didapatkan nilai terbesar pada kadar batu granit di presentase **20%**.

**4. KESIMPULAN**

1. Dari hasil pengujian *Marshall*, campuran Laston dengan limbah batu granit sebagai pengganti agregat kasar, dengan kadar limbah batu granit mulai 10%, 20%, 30%, diketahui ada pengaruh kualitas campuran terhadap karakteristik *marshall*.
2. Campuran aspal Laston dengan limbah batu granit sebagai pengganti agregat kasar, pada kadar limbah batu granit optimum 20%, menghasilkan kualitas campuran : *marshallstability* 1050.67

kg, *pelelehan / flow* 4.00 mm, *marshall quotient* 262.67 kg/mm,

**SARAN**

Pemanfaatan limbah batu granit dapat juga digunakan untuk campuran aspal seperti Latasir, Lataston, ATB dan campuran lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim.1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Bina Marga

Anonym."Manfaat Batu Granit Dan Proses Terbentuknya".  
(Online)  
<http://www.agrobisnisinfo.com/2016/03/manfaat-batu-granit-dan-proses.html>.  
Diakses 13Maret2018.

Cristady Hardiyatmo, Hary. 2009. Pemeliharaan Jalan Raya. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 2010. Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Devisi 6. Jakarta : Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 2010. Spesifikasi Umum Binamarga 2010 Revisi 2. Jakarta : Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.

Farah Farah. Pengertian Batu Granit Dan Gambarnya.  
(Online).  
<https://ilmugeografi.com/geologi/pengertian-batu-granit> .  
Diakses 13Maret2018

Hendarsin, Shirley L. 2000. Perencanaan Teknik Jalan Raya. Bandung : Politeknik Negeri Bandung.

Sukirman, S. 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya.Bandung : Nova

Sukirman, S. 2003. Beton Aspal Campuran Panas. Bandung : Granit

Tatonas, Marshal Tes Set Tas - 320