

## TINJAUAN MATERIAL LOKAL *QUARRY* INENGO SEBAGAI BAHAN LAPIS PONDASI ATAS MENURUT SPESIFIKASI BINA MARGA 2010 REVISI 3

**Fadly Achmad**

Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo  
Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo,  
E-mail : fadly\_achmad30@yahoo.com

### ABSTRAK

Provinsi Gorontalo memiliki beberapa sumber material yang digunakan sebagai bahan timbunan maupun bahan lapis pondasi jalan raya. Material-material ini setiap tahunnya dieksploitasi secara besar-besaran guna memenuhi kebutuhan infrastruktur khususnya jalan raya. Kebutuhan yang begitu besar akan menyebabkan deposit material di Provinsi Gorontalo semakin berkurang. Jika tidak ada upaya mencari sumber-sumber material alternatif, dikhawatirkan kedepan daerah ini harus mendatangkan material-material tersebut dari daerah lain yang tentunya membutuhkan biaya yang relatif tinggi. Selama ini pengambilan material yang dilakukan hanya terfokus pada Sungai Pilolalenga, Alopohu, Molintogupo, Botumoito, Randangan, Bumela dan Sungai Bone. Sementara banyak lokasi-lokasi lainnya yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber alternatif material jalan raya.

Penelitian ini menggunakan material lokal berupa batu pecah dari Desa Inengo Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo sebagai bahan lapis pondasi atas. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Pengujian meliputi uji kadar air, gradasi, batas-batas Atterberg, abrasi, pemadatan, dan CBR.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai abrasi = 25,54%, bidang pecah 81,94%,  $LL = 13\%$ ,  $PI = 5,13\%$ ,  $CBR_{soaked} = 95\%$  sementara  $\gamma_d \text{ maks} = 2,25 \text{ gr/cm}^3$  dan  $w_{opt} = 5,90\%$ .

**Kata kunci:** *Quarry* Inengo, Lapis Pondasi Atas, Spesifikasi Umum 2010 revisi 3

### ABSTRACT

*Gorontalo Province has several material sources which are used as embankment material or base course. These materials have been exploited in large numbers each year to fulfill the infrastructure needs especially the highway. The large numbers of needs causes the decrease of material deposits in Gorontalo province. If there is not any effort to look for the alternative material sources, it is feared, in the future, this region will bring the materials from other areas which of course will need a quite high costs. Over the years, the taking material only focuses in Pilolalenga, Alopohu, Molintogupo, Botumoito, Randangan, Bumela and Bone River, while many other locations have the potential to serve as alternative sources of highway materials.*

*The research used local material at Inengo Village Bone Bolango District Gorontalo Province as base course. The method of research was experiment research. The tests included water content, gradation, Atterberg limits, abrasion, compaction, and CBR.*

*The research result showed that the abrasion = 25,54%, angular = 81,94%,  $LL = 13\%$ ,  $PI = 5,13\%$ ,  $CBR_{soaked} = 95\%$  while  $\gamma_d \text{ max} = 2,25 \text{ gr/cm}^3$  and  $w_{opt} = 5,90\%$ .*

**Keywords :** *Inengo Quarry, Base Course, General Specification 2010, 3<sup>rd</sup> revision*

### PENDAHULUAN

Provinsi Gorontalo memiliki beberapa sumber material yang digunakan sebagai bahan

lapis pondasi jalan raya. Material-material ini setiap tahunnya dieksploitasi secara besar-besaran guna memenuhi kebutuhan

infrastruktur khususnya jalan raya. Kebutuhan yang begitu besar akan menyebabkan deposit material di Provinsi Gorontalo semakin berkurang. Jika tidak ada upaya mencari sumber-sumber material alternatif, dikhawatirkan kedepan daerah ini harus mendatangkan material-material tersebut dari daerah lain yang tentunya membutuhkan biaya yang relatif tinggi. Selama ini pengambilan material yang dilakukan hanya terfokus pada Sungai Pilolalenga, Alopohu, Molintogupo, Botumoito, Randangan, Bumela dan Sungai Bone. Sementara banyak lokasi-lokasi lainnya yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber alternatif material jalan raya. Berkaitan dengan hal itu, penulis tertarik melakukan kajian terhadap material batu pecah yang berasal dari Desa Inengo Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo sebagai bahan lapis pondasi atas kelas A.

#### **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Bahan yang digunakan adalah batu pecah Desa Inengo Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo dengan berbagai ukuran. Pengujian meliputi uji kadar air, gradasi, batas-batas Atterberg, abrasi, pemadatan, dan CBR. Hasil pengujian kemudian dianalisis dengan spesifikasi Umum 2010 revisi 3.

#### **Tinjauan Pustaka**

Laboratorium Teknik Sipil UNG (2007) melakukan penelitian mengenai penggunaan sirtu Sungai Pilolalenga dan Sungai Molintogupo, hasilnya menunjukkan bahwa material yang berasal dari kedua sungai tersebut dapat digunakan sebagai material jalan raya. Bahkan agregatnya selama ini digunakan pada campuran beraspal.

Sunardi (2011) melakukan penelitian tentang penggunaan sirtu Malango sebagai klas C, hasilnya menunjukkan bahwa sirtu Malango dapat digunakan sebagai material klas C berdasarkan spesifikasi umum 2007.

Dari beberapa hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa terdapat sumber material alternatif di Provinsi Gorontalo yang selama ini belum dikelola secara optimal yang dapat dimanfaatkan untuk lapis perkerasan jalan raya. Oleh sebab itu sangat diperlukan penelitian-penelitian mengenai sumber material lainnya untuk memenuhi kebutuhan bahan konstruksi jalan raya di Provinsi Gorontalo.

#### **Lapis Pondasi Atas**

Lapis pondasi atas (*base course*) terdiri dari agregat kasar dan agregat halus. Umumnya penentuan persyaratan kepadatan dan kadar air ditentukan dari hasil-hasil uji laboratorium atau lapangan.

Fungsi dari lapis pondasi atas adalah:

- a. Sebagai bagian dari struktur perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban kendaraan.
- b. Untuk efisiensi penggunaan material agar lapisan-lapisan yang lain dapat dikurangi tebalnya, sehingga menghemat biaya.

#### **Persyaratan Bahan**

Fraksi agregat kasar yang tertahan pada ayakan 4,75 mm harus terdiri atas partikel yang keras dan awet. Bahan yang pecah bila berulang-ulang dibasahi dan dikeringkan tidak boleh digunakan.

Fraksi agregat halus yang lolos ayakan 4,75 mm harus terdiri atas partikel pasir alami atau batu pecah halus dan partikel halus lainnya. Agregat untuk lapis pondasi harus bebas dari bahan organik dan gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki, harus memenuhi ketentuan gradasi yang diberikan dalam Tabel 1 dan memenuhi sifat-sifat yang diberikan dalam Tabel 2 (Spesifikasi Umum, 2010 revisi 3).

#### **Daya Tahan Agregat**

Daya tahan agregat merupakan ketahanan agregat terhadap adanya penurunan mutu akibat proses mekanis dan kimiawi. Agregat dapat mengalami degradasi, yaitu perubahan gradasi akibat pecahnya butir-butir agregat. Kehancuran agregat dapat disebabkan

Tabel 1. Gradasi Lapis Pondasi Atas Kelas A

Ukuran saringan		Spesifikasi Umum 2010 rev. 3
ASTM	(mm)	% lolos
1½"	37,5	100
1"	25,0	79 – 85
3/8"	9,50	44 – 58
No. 4	4,75	29 – 44
No. 10	2,00	17 – 30
No. 40	0,425	7 – 17
No. 200	0,075	2 – 8

Tabel 2 Sifat-sifat Lapis Pondasi Atas Kelas A

Sifat-sifat	Spesifikasi Umum 2010 rev. 3
Abrasi dari agregat kasar	0 – 40%
Butiran pecah, tertahan ayakan 3/8"	95/90
Batas cair ( <i>LL</i> )	0 – 25%
Indeks plastisitas ( <i>PI</i> )	0 – 6%
Hasil kali <i>PI</i> dengan % lolos #200	Maks. 25
Gumpalan lempung dan butiran mudah pecah	0 – 5%
CBR rendaman ( <i>CBR soaked</i> )	Min. 90%
Perbandingan % lolos #200 dan #40	Maks. 2/3

oleh proses mekanis, seperti gaya-gaya yang terjadi selama proses pelaksanaan perkerasan jalan penimbunan, penghamparan, pemadatan, pelayanan terhadap lalu lintas dan proses kimiawi seperti pengaruh kelembaban, kepanasan dan perubahan suhu sepanjang hari. Daya tahan agregat terhadap beban mekanis diperiksa dengan melakukan uji abrasi dengan alat Los Angeles *Machine* (Sukirman, 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

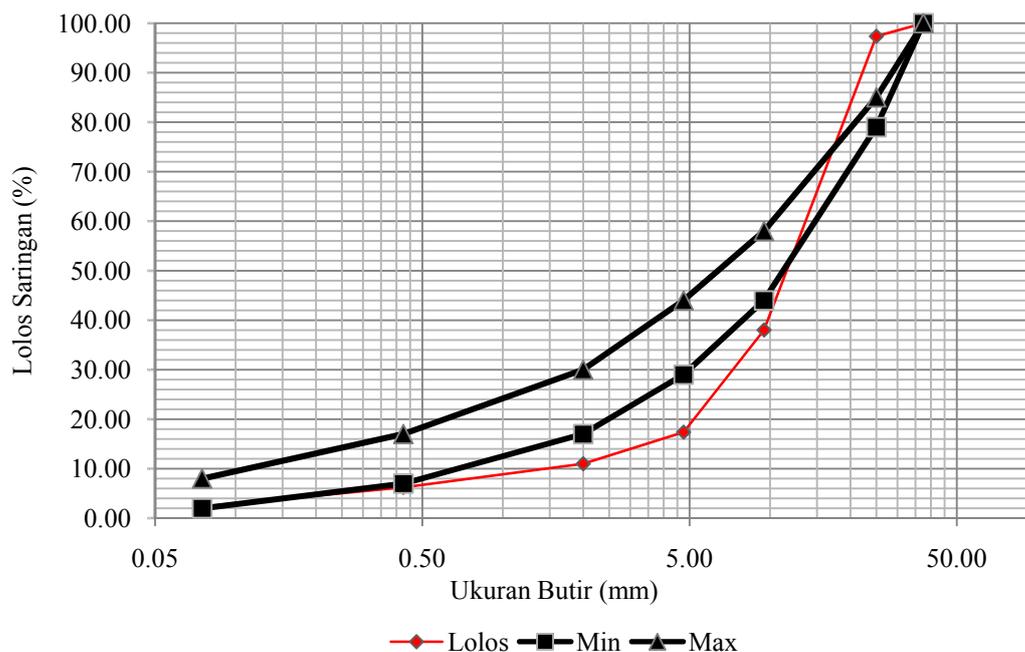
Hasil penelitian laboratorium yang diperoleh dari pengujian agregat Desa Inengo sesuai dengan sifat-sifat lapis pondasi atas kelas A yang disyaratkan spesifikasi umum 2010 revisi 3 untuk dijadikan sebagai bahan lapis pondasi atas jalan raya dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 4 Hasil Pengujian Sifat-sifat Lapis Pondasi Atas Kelas A

No.	Jenis Pengujian	Sat.	Hasil	Spesifikasi Umum 2010 rev. 3	Ket.
1.	Abrasi	%	25,54	0 – 40	Memenuhi
2.	Butiran pecah tertahan ayakan 3/8"	%	81,94	≥ 90	Tdk memenuhi
3.	Batas cair ( <i>LL</i> )	%	13,00	0 – 25	Memenuhi
4.	Indeks plastisitas ( <i>PI</i> )	%	5,13	0 – 6	Memenuhi
5.	Hasil kali <i>PI</i> dengan % lolos #200		12,10	Maks. 25	Memenuhi
6.	Gumpalan lempung dan butiran mudah pecah	%	1,23	0 – 5	Memenuhi
7.	CBR rendaman ( <i>CBR soaked</i> )	%	95,00	Min. 90	Memenuhi
8.	Perbandingan % lolos #200 dan #40		0,38	Maks. 2/3	Memenuhi
9.	Pemadatan:				
	Kadar air optimum	%	5,90	–	
	Berat isi kering maksimum	gr/cm <sup>3</sup>	2,25	–	

Tabel 4. Hasil Pengujian Gradasi

Ukuran Saringan		Hasil Uji	Spesifikasi 2010 rev. 3
ASTM	(mm)	% lolos	
1½"	37,5	100,00	100
1"	25,0	97,35	79 – 85
¾"	9,50	38,01	44 – 58
No.4	4,75	17,39	29 – 44
No.10	2,00	10,99	17 – 30
No.40	0,425	6,22	7 – 17
No.200	0,075	2,36	2 – 8

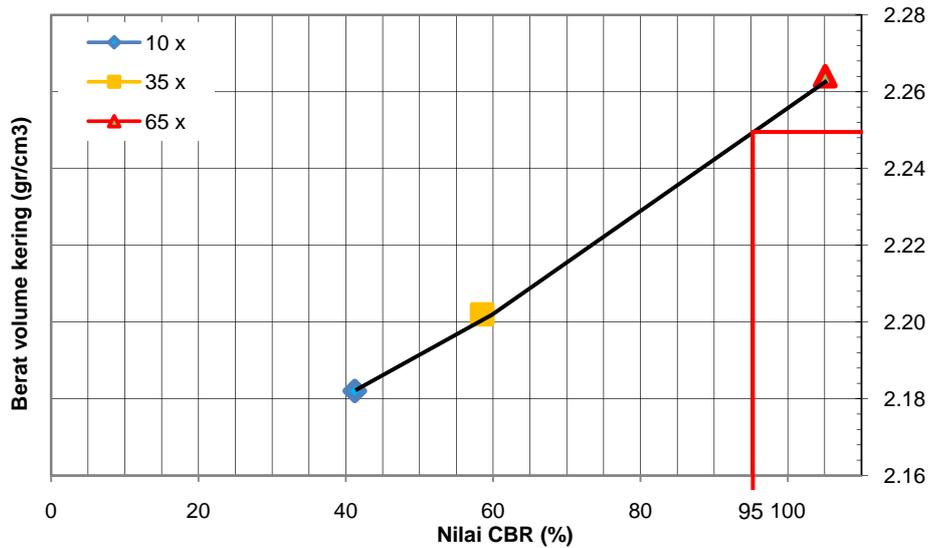


Gambar 1. Hasil Uji Gradasi.

Hasil pengujian pada Tabel 4 menunjukkan kriteria sifat-sifat lapis pondasi atas kelas A memenuhi syarat kecuali pada uji butiran pecah yang kurang dari 90%. Agregat pecah dari Desa Inengo hanya memiliki 81,94% butiran pecahnya. Gambar 1 menunjukkan gradasi material tidak memenuhi kriteria lapis pondasi atas kelas A spesifikasi umum 2010 revisi 3.

### Pengujian CBR

Pengujian CBR dilakukan dengan cara rendaman (*soaked*) masing-masing dengan variasi jumlah tumbukan 10x, 35x, dan 65x tumbukan. Hasil pengujian CBR *soaked* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengujian CBR Soaked.

Gambar 2 menunjukkan hasil pengujian CBR soaked sebesar 95%. Hasil ini memenuhi spesifikasi umum 2010 revisi 3. Selengkapnya

hasil pengujian CBR ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian CBR

No	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil	Spesifikasi Umum 2010 rev. 3
1.	Pemadatan <i>modified</i>			
	- $\gamma_d$ maksimum	gr/cm <sup>3</sup>	2,25	-
	- Kadar air optimum	%	5,90	-
2.	CBR laboratorium	%	95	min. 90

**SIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai abrasi = 25,54%, bidang pecah 81,94%, LL = 13%, PI = 5,13%, CBR soaked = 95% sementara  $\gamma_d$  maks = 2,25 gr/cm<sup>3</sup> dan  $w_{opt}$  = 5,90%.
2. Material dari *quarry* Inengo tidak memenuhi syarat spesifikasi umum 2010 revisi 3 terutama pada uji gradasi dan butiran pecah.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih ditujukan kepada PT. Nusantara Sejahtera Bersama yang telah mempercayakan kepada kami melakukan pengujian material *quarry* Inengo Kecamatan

Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo.

**DAFTAR PUSTAKA**

Achmad, F. (2010). *Tinjauan Sifat-sifat Agregat untuk Campuran Aspal Panas (studi kasus beberapa quarry di Provinsi Gorontalo)*, Jurnal Sainstek Vol. 5, No. 1, Maret 2010, FMIPA-UNG, hal. 36-49.

Achmad, F., Husnan, F., dan Abudi, R. K. (2013). *Kajian Penggunaan Pasir Gunung Donggala sebagai Agregat Halus Pada Lapis Pondasi Bawah Jalan Raya*, Prosiding The 16<sup>th</sup> FSTPT

- International Symposium, UMS Surakarta.
- Achmad, F., dan Sunardi, N. (2014), *Penggunaan Sirtu Malango sebagai Bahan Lapis Pondasi Bawah Ditinjau dari Spesifikasi Umum 2007 dan 2010*, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah 2014 ITS, Surabaya.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum (2010). *Spesifikasi Umum revisi 3*.
- Hardiyatmo, H. C. (2010). *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Laboratorium Teknik Sipil UNG. (2007). *Laporan JMF PT. Sinar Karya Cahaya, PT. Cahaya Mandiri Persada, PT. Jayakarya Permai Utama* (tidak dipublikasikan), Gorontalo.
- Sukirman, S. 2010. *Beton Aspal Campuran Panas*, Bandung.
- Sunardi, N. (2011), *Kajian Penggunaan Material Sirtu Quarry Malango Sebagai Bahan Lapis Pondasi Bawah Jalan Raya*, Tugas Akhir D3 Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo (tidak dipublikasikan).