

KAJIAN PEMANFAATAN SIRTU BUMELA SEBAGAI MATERIAL LAPIS PONDASI BAWAH DITINJAU DARI SPESIFIKASI UMUM 2007 DAN 2010

Fadly Achmad¹ dan Fitriani Pomalingo¹

¹ *Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo,
Email: fadly_achmad30@yahoo.com*

ABSTRAK

Sungai Bumela merupakan salah satu sumber material yang ada di Kabupaten Gorontalo yang belum dikelola secara optimal. Sebagai daerah yang sementara membangun, mencari sumber-sumber material alternatif menjadi solusi yang tepat. Sumber material yang ada saat ini setiap tahunnya dieksploitasi secara besar-besaran untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur jalan raya. Kebutuhan yang begitu besar akan menyebabkan deposit material di Kabupaten 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. Sementara banyak lokasi-lokasi lainnya yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber alternatif material jalan raya. Selain kebutuhan material yang cukup besar, masalah yang sering dijumpai di beberapa kabupaten di Provinsi Gorontalo adalah penggunaan spesifikasi material. Sebagai contoh, bahwa beberapa kabupaten masih menggunakan spesifikasi umum tahun 2007 sebagai sumber rujukan, sementara spesifikasi umum 2010 sudah ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penggunaan sirtu Sungai Bumela sebagai bahan lapis pondasi bawah jalan raya ditinjau dari spesifikasi umum 2007 dan 2010. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo dengan material berupa sirtu yang berasal dari Sungai Bumela. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Pengujian meliputi uji kadar air, gradasi, batas-batas Atterberg, abrasi, pematatan, dan CBR. Hasil penelitian diperoleh nilai CBR = 52,50%, dengan nilai γ_d maks = 2,09 gr/cm³ dan w_{opt} = 7,60%. Sirtu Bumela tidak dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi bawah karena tidak memenuhi spesifikasi umum 2007 maupun 2010.

Kata kunci: *Lapis pondasi bawah, Sirtu Bumela, Spesifikasi Umum 2007, Spesifikasi Umum 2010.*

1. PENDAHULUAN

Sungai Bumela merupakan salah satu sumber material yang ada di Kabupaten Gorontalo yang belum dikelola secara optimal. Sebagai daerah yang sementara membangun, mencari sumber-sumber material alternatif menjadi solusi yang tepat. Sumber material yang ada saat ini setiap tahunnya dieksploitasi secara besar-besaran untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur jalan raya. Kebutuhan yang begitu besar dapat menyebabkan deposit material di Kabupaten 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. Sementara banyak lokasi-lokasi lainnya yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber alternatif material jalan raya. Selain kebutuhan material yang cukup besar, masalah yang sering dijumpai di beberapa kabupaten di Provinsi Gorontalo adalah penggunaan spesifikasi material. Sebagai contoh, bahwa beberapa kabupaten masih menggunakan spesifikasi umum tahun 2007 sebagai sumber rujukan, sementara spesifikasi umum 2010 sudah ada. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian pemanfaatan sirtu Bumela sebagai material lapis pondasi bawah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Data utama yang diperlukan adalah data hasil pengujian di laboratorium.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo. Bahan yang digunakan adalah sirtu Sungai Bumela Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo.

3. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang sirtu Bumela sebagai lapis pondasi bawah jalan raya sebelumnya belum pernah dilakukan, tetapi penelitian mengenai sumber material lainnya sudah dilakukan, seperti penelitian yang dilakukan Laboratorium Teknik Sipil UNG (2007) 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.

Achmad (2011) melakukan penelitian tentang pemanfaatan Tras Lompotoo sebagai bahan substitusi parsial agregat halus pada lapis pondasi atas jalan raya, hasilnya tidak memenuhi syarat lapis pondasi atas.

Achmad, Husnan dan Abudi (2013) melakukan penelitian tentang pemanfaatan pasir Gunung Donggala sebagai agregat halus pada lapis pondasi bawah jalan raya, hasilnya menunjukkan bahwa material ini dapat digunakan sebagai material lapis pondasi jalan raya pada kondisi CBR *unsoaked*.

Achmad dan Sunardi (2014) melakukan penelitian tentang potensi sirtu Malango sebagai bahan lapis pondasi bawah jalan raya, hasilnya menunjukkan bahwa material ini dapat digunakan sebagai material lapis pondasi jalan raya.

Achmad dan Maksud (2014) melakukan penelitian tentang tras Lompotoo sebagai bahan lapis pondasi bawah jalan raya, hasilnya menunjukkan bahwa material ini dapat digunakan sebagai material lapis pondasi jalan raya.

Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa terdapat banyak sumber material alternatif di Provinsi Gorontalo yang selama 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 Bawah

Lapis pondasi bawah (*subbase course*) terdiri dari agregat kasar dan agregat halus dengan atau tanpa *clay*. Menurut Hardiyatmo (2010), maksud penggunaan lapis pondasi bawah adalah untuk membentuk lapisan perkerasan yang relatif cukup tebal tapi dengan biaya yang lebih murah. Umumnya penentuan persyaratan kepadatan dan kadar air ditentukan dari hasil-hasil uji laboratorium atau lapangan.

Fungsi dari lapis pondasi bawah adalah :

- Sebagai bagian dari struktur perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban kendaraan.
- Untuk efisiensi penggunaan material agar lapisan-lapisan yang lain dapat dikurangi tebalnya, sehingga menghemat biaya.
- Untuk mencegah material tanah dasar masuk ke dalam lapis pondasi bawah.
- Sebagai lapisan pertama, agar pelaksanaan pembangunan jalan berjalan lancar.

Lapis pondasi bawah yang diletakkan di atas tanah dasar yang lunak, berguna untuk menutup tanah dasar tersebut agar mempunyai kapasitas dukung yang cukup.

Persyaratan Bahan

Agregat kasar (tertahan pada saringan 4,75 mm) harus terdiri atas partikel yang keras dan awet. Agregat halus (lolos saringan 4,75 mm) harus terdiri atas partikel material dengan atau tanpa *clay*. 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.

Tabel 1 Gradasi Lapis Pondasi Kelas B

Ukuran saringan		Spesifikasi 2007	Spesifikasi 2010
ASTM	(mm)	% lolos	% lolos
2"	50	100	100
1½"	37,5	88 – 100	88 – 95
1"	25,0	70 – 85	70 – 85
3/8"	9,50	40 – 65	30 – 65
No. 4	4,75	25 – 52	25 – 55
No. 10	2,00	15 – 40	15 – 40
No. 40	0,425	8 – 20	8 – 20
No. 200	0,075	2 – 8	2 – 8

Tabel 2 Sifat-sifat Lapis Pondasi Kelas B

Sifat-sifat	Spesifikasi 2007	Spesifikasi 2010
Abrasi dari Agregat Kasar	0 – 40%	0 – 40%
Indeks Plastis	0 – 6%	0 – 10%
Batas Cair	0 – 25%	0 – 35%
CBR	Min. 65%	Min. 60%

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 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).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian laboratorium yang diperoleh dari pengujian material sesuai dengan sifat-sifat lapis pondasi bawah kelas B yang disyaratkan spesifikasi Bina Marga 2007 dan 2010 dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 Hasil Pengujian Sifat-sifat Lapis Pondasi Bawah Kelas B

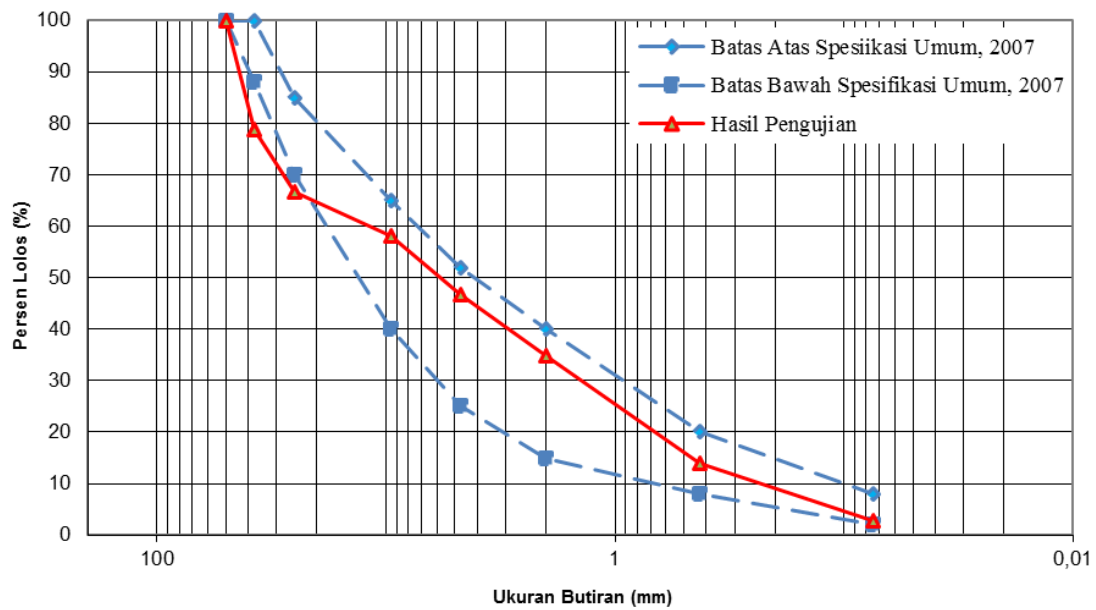
No.	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil	Spesifikasi Umum, 2007	Spesifikasi Umum, 2010
1.	Kadar Air	%	6,32	–	–
2.	Abrasi	%	30,24	0 – 40	0 – 40
3.	Indeks Plastisitas				
	- Batas Cair (<i>LL</i>)	%	17,30	0 – 25	0 – 35
	- Batas Plastis (<i>PL</i>)	%	15,49	–	–
	- Indeks Plastisitas (<i>PI</i>)	%	1,81	0 – 6	0 – 10
4.	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar				
	- <i>Bulk</i>		2,47	–	–
	- SSD		2,53	–	–
	- Semu		2,62	–	–
	- Penyerapan		2,35	–	–
5.	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus				
	- <i>Bulk</i>		2,47	–	–
	- SSD		2,52	–	–
	- Semu		2,61	–	–
	- Penyerapan		2,15	–	–
6.	Pemadatan:				
	- Kadar Air Optimum (w_{opt})	%	7,60	–	–
	- Berat Isi Kering Maksimum (γ_{dmaks})	gr/cm ³	2,09	–	–
7.	CBR desain:				
	- <i>Unsoaked</i>	%	55,00	Min. 65	Min. 60
	- <i>Soaked</i>	%	45,00	Min. 65	Min. 60

Gradasi

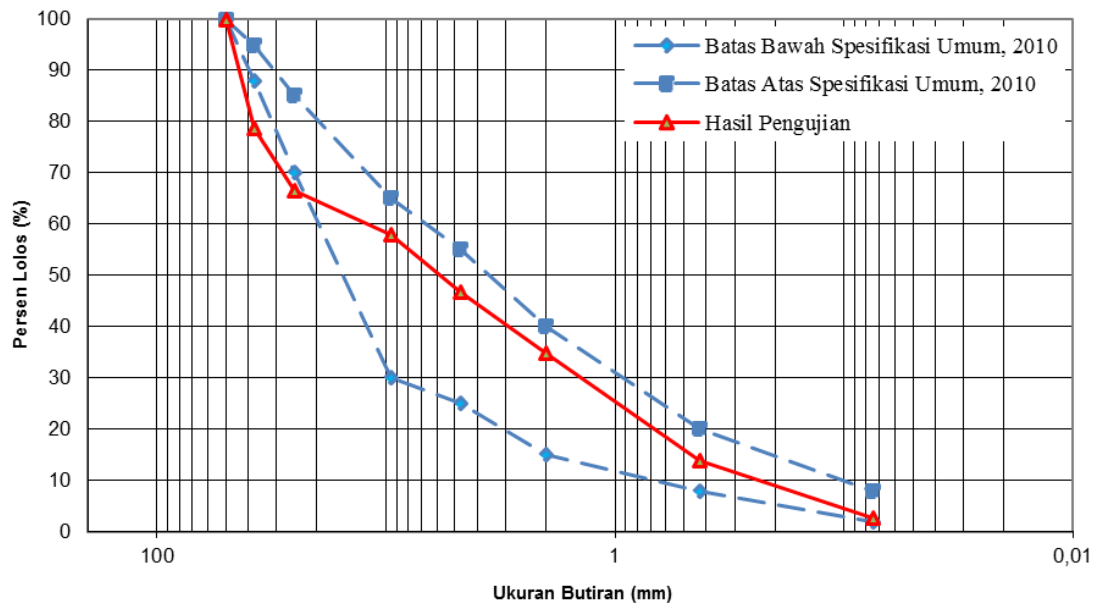
Uji gradasi dilakukan terhadap sirtu Bumela dilanjutkan dengan perbandingan spesifikasi yang memenuhi kriteria gradasi kelas B. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4, Gambar 1 dan Gambar 2 di bawah ini.

Tabel 4 Hasil Pengujian Gradasi

Ukuran Saringan		Hasil Uji	Spesifikasi Umum, 2007	Spesifikasi Umum, 2010
ASTM	(mm)	% lolos		
2"	50	100,00	100	100
1½"	37,5	78,76	88 – 100	88 – 95
1"	25,0	66,64	70 – 85	70 – 85
¾"	19,0	58,06	40 – 65	30 – 65
No.4	4,75	46,81	25 – 52	25 – 55
No.10	2,00	34,76	15 – 40	15 – 40
No.40	0,425	13,88	8 – 20	8 – 20
No.200	0,075	2,72	2 – 8	2 – 8



Gambar 1. Hasil Uji Gradasi Gabungan Berdasarkan Spesifikasi Umum, 2007.

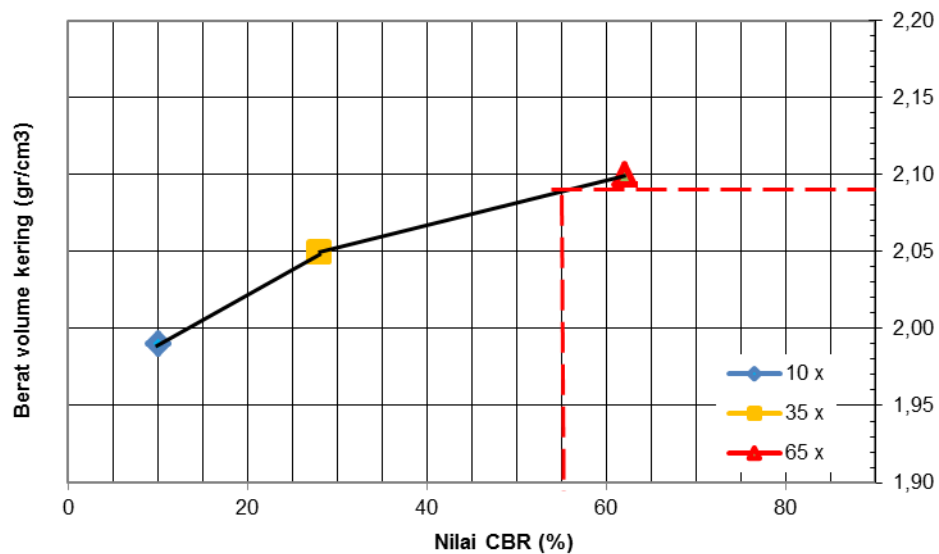


Gambar 2. Hasil Uji Gradasi Gabungan Berdasarkan Spesifikasi Umum, 2010.

Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa gradasi sirtu Bumela tidak memenuhi kriteria gradasi kelas B spesifikasi umum 2007 dan 2010.

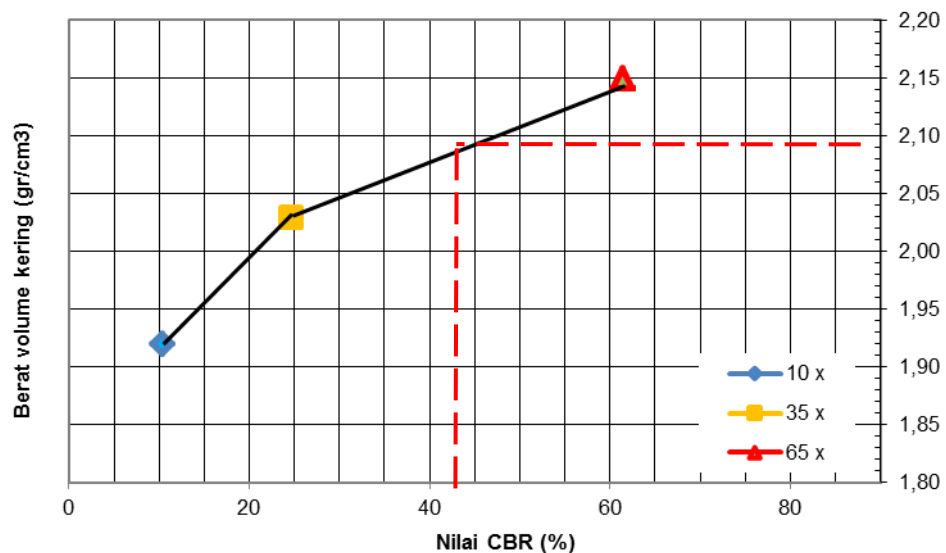
Pengujian CBR

Pengujian CBR dilakukan dengan dua cara yaitu tanpa rendaman (*unsoaked*) dan rendaman (*soaked*) masing-masing dengan variasi jumlah tumbukan. Hasil pengujian CBR *unsoaked* dapat dilihat pada Gambar 3 dan CBR *soaked* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Hasil Pengujian CBR *Unsoaked*.

Gambar 3 menunjukkan hasil pengujian CBR *unsoaked* sebesar 55%. Hasil ini tidak memenuhi Spesifikasi Umum, 2007.



Gambar 4. Hasil Pengujian CBR *Soaked*.

Gambar 4 menunjukkan hasil pengujian CBR *soaked* sebesar 45%. Hasil ini tidak memenuhi spesifikasi umum, 2010. Hal ini diakibatkan karena kadar air yang ada dalam material bertambah akibat perendaman selama 4 hari. Selengkapnya hasil pengujian CBR ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian CBR

No	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil	Spesifikasi Umum, 2007	Spesifikasi Umum, 2010
1.	Pemadatan <i>modified</i>				
	- γ_d maksimum	gr/cm ³	2,09	-	-
	- w_{opt}	%	7,60	-	-
2.	CBR desain				
	- <i>Unsoaked</i>	%	55,00	min. 65	min. 60
	- <i>Soaked</i>	%	45,00	min. 65	min. 60

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian CBR pada kondisi *unsoaked* memberikan hasil 55%, sementara untuk kondisi *soaked* adalah 45%.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sifat-sifat lapis pondasi seperti abrasi = 30,24%, indeks plastisitas (PI) = 1,81% dan batas cair (LL) = 17,30% memenuhi kriteria spesifikasi umum, 2007 dan 2010 sementara nilai CBR = 38,25% dan gradasi pada saringan nomor 1½", 1" tidak memenuhi.
2. Sirtu Bumela tidak dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi bawah jalan raya.

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., dan Kadir, Y. (2011). *Kajian Penggunaan Tras Lompotoo sebagai Substitusi Parsial Agregat Halus Pada Lapis Pondasi Atas Jalan Raya*. Laporan Penelitian Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo (tidak dipublikasikan).
- Achmad, F., Husnan, F., dan Abudi, R. K. (2013). *Kajian Penggunaan Pasir Gunung Donggala sebagai Agregat Halus Pada Lapis Pondasi Bawah Jalan Raya*, *Proceeding The 16th FSTPT International Symposium, UMS Surakarta*.
- Achmad, F., dan Sunardi, N. (2014). *Penggunaan Sirtu Bumela sebagai Bahan Lapis Pondasi Bawah Ditinjau dari Spesifikasi Umum 2007 dan 2010*, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah 2014 ITS, Surabaya*.
- Achmad, F., dan Maksud, R. (2014). *Kajian Penggunaan Tras Lompotoo sebagai Agregat Halus Pada Lapis Pondasi Bawah Ditinjau dari Spesifikasi Umum, 2007 dan 2010*, *Proceeding The 17th FSTPT International Symposium, Jember University, Jember*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Bab VII Spesifikasi Umum*, Divisi V Perkerasan Berbutir.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum. (2010). *Bab VII Spesifikasi Umum*, Divisi V Perkerasan Berbutir.
- 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.
- Mikradj. (2001). *Pemanfaatan Kerikil Desa Lelema dan Tras Desa Koka untuk Material Lapis pondasi bawah Jalan Raya*, Skripsi S1 Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado (tidak dipublikasikan).
- Sukirman, S. 2010. *Beton Aspal Campuran Panas*, Bandung.