

Pengaruh Nilai *Plasticity Index* Material Plastik terhadap *California Bearing Ratio* Lapis Pondasi Agregat Kelas-S

¹Dj P Marpaung, ²Elvira Handayani, ³Irwan Hely Muhndandar

^{1,2}Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi

³Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi

Email : elvira.handayani2@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat Pengaruh Nilai *Plasticity Index* Material Plastik Terhadap spesifikasi Lapis Pondasi Agregat Kelas-S sebagaimana diatur dalam Spesifikasi Umum Binamarga 2010 (revisi 3). Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Batanghari dan sampel material yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sirtu, Batu Pecah 1-2 dan Tanah. Sampel Sirtu diambil di daerah di Pal 10 Kota Jambi, Batu pecah 1-2 ex. *Concrete batching plant* Citra Beton, dan tanah di Desa Sungai Benteng Sarolangun. Komposisi campuran Sirtu: Batu pecah: Tanah untuk benda uji dibuat sebanyak tiga variasi. Komposisi 1 (65%:15%:20%), komposisi 2 (60%:15%:25%) dan komposisi 3 (55%:15%:30). Uji CBR yang dilakukan adalah Uji CBR rendaman, Hasil uji menunjukkan sirtu dan batu pecah adalah material nonplastis. Sedangkan tanah memiliki PI (*Plasticity Index*)=14,50%. Hasil penelitian terhadap komposisi campuran menunjukkan bahwa semakin banyak persentase tanah dalam komposisi akan menyebabkan nilai PI semakin Besar. Semakin besar nilai PI akan menyebabkan semakin rendahnya dilai CBR. Ketiga komposisi campuran masih memenuhi persyaratan spesifikasi umum binamarga 2010 (revisi 3).

Kata Kunci : komposisi campuran, *Plasticity Index*, California Bearing Ratio.

PENDAHULUAN

Pembangunan dibidang konstruksi yang sering disebut dengan pekerjaan konstruksi berkembang dengan pesat. Pesatnya perkembangan dan pembangunan di Indonesia tidak terlepas dari kemajuan suatu daerah. Di Jambi khususnya hal tersebut dapat dilihat dengan adanya proyek-proyek pembangunan, jalan, gedung, jembatan, perhotelan, bendungan, saluran irigasi kota, instalasi pengolahan limbah atau air bersih yang dilaksanakan baik oleh dinas pemerintah maupun swasta.

Konstruksi jalan umumnya terdiri dari lapis perkerasan dari berbagai macam agregat dan campuran bahan material seperti pasir, kerikil, batu pecah dan tanah yang biasanya memiliki sifat plastisitas sehingga akan mempengaruhi konstruksi jalan tersebut. Salah satu fungsi lapis pondasi adalah menopang lapis permukaan dan beban roda kendaraan. Oleh karena itu material yang digunakan sebagai lapis pondasi harus memenuhi spesifikasi yang ada.

Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (*Revisi3*) pada Lapis Pondasi Agregat Kelas-S harus memiliki persyaratan nilai PI (*Plasticity Index*) minimal 4% dan maksimal 15% dan harus mencapai nilai CBR minimal 50%. Adanya persyaratan nilai PI (*Plasticity Index*) yang $\geq 4\%$ mengisyaratkan bahwa memerlukan bahan campuran untuk material yang bersifat plastis yaitu dengan tanah yang mengandung lempung (*clay*) berfungsi untuk mengikat material sehingga persyaratan nilai PI (*Plasticity Index*) terpenuhi. Dengan dilatarbelakangi permasalahan diatas, maka dilakukan penelitian di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Batanghari mengenai pengaruh nilai PI terhadap nilai CBR Lapis Pondasi Kelas-S.

Sejarah perkerasan jalan dimulai bersamaan dengan sejarah umat manusia itu sendiri yang selalu berhasrat untuk mencari kebutuhan hidup dan berkomunikasi dengan sesama. Dengan demikian perkembangan jalan saling berkaitan dengan perkembangan umat manusia. Perkembangan teknik jalan seiringan dengan perkembangan teknologi yang ditemukan umat manusia. Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) Konstruksi perkerasan kaku

(*Rigid Pavement*), Konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*) Lapisan Permukaan (*Surface Course*) Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*) Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*) Lapisan Tanah Tasar (*Subgrade*) Lapis Pondasi Agregat Kelas S berfungsi sebagai lapis perkerasan bahu jalan dan disyaratkan harus memiliki nilai plastisitas yang berkisar antara 4% sampai 15% nilai Abarasi dari agregat kasar antara 0% sampai 40% nilai butiran pecah tertahan ayakan 3/8" 55/50²) (mempunyai satu bidang pecah atau lebih dan dua bidang pecah atau lebih) batas cair 0 sampai 35% banyaknya pukulan atau ketukan, gumpalan lempung dan butiran-butiran mudah pecah 0% sampai 5% dan nilai *California Bearing Ratio (CBR)* minimal 50% (Spesifikasi umum bina marga 2010 Revisi 3).

Menurut Suyono Sosrodarsono (1984) tanah didefinisikan sebagai partikel-partikel mineral yang tersemem maupun yang lepas sebagai hasil pelapukan dari batuan, dimana rongga pori antar partikel terisi oleh udara dan atau air. Akibat pengaruh cuaca dan pengaruh lainnya, tanah mengalami pelapukan sehingga terjadi perubahan ukuran dan bentuk butirannya. Pelapukan batuan dapat disebabkan oleh pelapukan mekanis, kimia dan organis.

1. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan *Unified Soil Classification System (USCS)*
2. Sistem Klasifikasi AASHTO (*The American Association of State Highway and Transportation Officials*)

Agregat atau batuan merupakan komponen utama dari lapis perkerasan jalan yang mengandung 90 - 50% agregat berdasarkan persentase berat atau 75 - 85% agregat berdasarkan persentase berat volume. Dengan demikian daya dukung, keawetan dan mutu perkerasan jalan ditentukan juga dari sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain. (Silvia Sukirman, 1992).

Atterberg (1911), memberikan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan kadar air tanah. Batas-batas tersebut adalah batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*), dan batas susut (*Shrinkage limit*).

Pemadatan merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel. Tanah dapat dikerjakan pada mulanya dengan pengeringan, penambahan air, agregat (butir-butir) atau dengan bahan-bahan stabilisasi seperti semen, gamping, abu batu bara atau bahan lainnya (Joseph E. Bowls, 1989)

CBR adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi contoh tanah sebesar 0,1"/0,2". CBR merupakan suatu perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban standar dan dinyatakan dalam persen. Harga CBR adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui kuat dukung tanah dasar dalam perencanaan lapis perkerasan.

METODE PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini langkah yang harus dilaksanakan adalah mengawali dengan memilih agregat dan tanah yang akan digunakan dimana pengambilan material sirtu bersumber dari Pal 10 Kota Jambi dan material tanah dari Desa Sungai Benteng. Material tersebut kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap sifat-fisik material. Pemeriksaan fisik material meliputi analisa saringan, pengujian berat jenis agregat kasar, pengujian gumpalan lempung dan butiran-butiran mudah pecah dalam agregat, pemeriksaan abrasi dengan mesin *Los Angeles*, berat jenis dan peresapan agregat halus, pengujian berat isi campuran agregat lapon, dan pengujian konsistensi *atterberg*. Kemudian dilakukan komposisi campuran penambahan tanah Batu Pecah 1-2 dan sirtu. Pembuatan benda uji dari setiap variasi berdasarkan nilai PI selanjutnya akan dilaksanakan pengujian pemadatan, pemadatan untuk mendapatkan kadar air optimum. Kadar air optimum yang didapat digunakan untuk pengujian CBR laboratorium. Benda uji untuk pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) laboratorium direndam selama 4 hari lalu dilakukan pemeriksaan CBR. Dari

hasil pemeriksaan CBR kemudian dianalisa bagaimana pengaruh nilai indeks plastisitas terhadap CBR lapis Pondasi Agregat Kelas-S.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sirtu

Karakter sirtu yang diambil dari Pal 10 kota Jambi yaitu sirtu lokal yang dalam kondisi ini mempunyai gradasi ukuran mulai dari lolos saringan 1½” sampai lolos no. 200 dari penelitian menunjukkan berat jenis penyerapan 2,47%, mempunyai saringan tertahan no. 4 sebanyak 68,903% sedangkan yang lolos dari no. 4 sebanyak 31,10% dan keausan agregat 38,55% merupakan sirtu yang bisa digunakan dalam bahan perkerasan jalan. Sedangkan hasil pengujian dan penelitian bisa dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Hasil Rangkuman Pengujian Sirtu

NO	JENIS PENGUJIAN	UKURAN SARINGAN	HASIL TES %	SPESIFIKASI LAPIS PONDASI KELAS S BINA MARGA TAHUN 2010 REVISI 3
1	ANALISA SARINGAN (% Lolos Saringan)	2"		
		1 1/2"	100.00	100
		1"	74.91	77 - 89
		3/8	42.82	41 - 66
		# 4	31.10	26 - 54
		# 10	23.00	15 - 42
		# 40	10.15	7' - 26
		# 200	5.16	4' -16
2	BERAT JENIS KASAR	- Berat Jenis Curah	2.47	SNI 1969-2008
		- SSD/jenuh Kering permukaan	2.52	
		- Semu/ Apparent	2.59	
		- Absorption (%)	1.81	
3	BERAT JENIS HALUS	- Berat Jenis Curah	2.523	SNI 1970-2008
		- SSD/JKP	2.583	
		- Semu/ Apparent	2.686	
		- Absorption (%)	2.408	
4	GUMPALAN LEMPUNG (%)		0.27	0 - 5%
5	BIDANG PECAH (%)		55/50 ²⁾	SNI 7619:2012
6	ABRASIS/KEAUSAN AGREGAT (%)		38.55	0 - 40%
7	BERAT ISI AGREGAT (Kg/ltr)	LEPAS	1.665	SNI 03 - 4804 - 1998
		PADAT	1.782	

Sumber: Data Olahan (2019).

Tanah

Setelah dilakukan pengamatan terhadap tanah galian yang terletak di Desa Sungai Benteng Sarolangun Contoh tanah yang diambil dengan keadaan terganggu atau *disturbed*, dengan bentuk bongkahan-bongkahan tanah. Berdasarkan pengamatan visual tanah berwarna kuning kecoklatan-coklatan.

Tanah dalam kondisi ini mempunyai gradasi ukuran mulai dari lolos saringan 3/8” sampai lolos no. 200 dari penelitian menunjukkan nilai rata-rata berat jenis tanah 2,28%, mempunyai saringan tertahan no. 4 sebanyak 1,5% sedangkan yang lolos dari no. 4 sebanyak 98,50% dan untuk tanah 100 % dapat nilai LL =28,90 %, PL = 14,41% PI = 14,50%, dan kadar air 12,07 %. Sedangkan hasil pengujian dan penelitian laboratorium mengenai tanah seperti pada tabel:

Tabel 2 Hasil Rangkuman Pengujian Tanah

No	JenisPengujian	UkuranSaringan	HasilUji	Spesifikasi Lapis PondasiKelas S BinaMargaTahun 2010 Revisi 3
1	AnalisaSaringan (% Lolos Saringan)	2"		
		1 1/2"	100,00	100
		1"	100,00	77 - 89

3/8	100,00	41 - 66
# 4	98,50	26 - 54
# 10	91,20	15 - 42
# 40	55,16	7' - 26
# 200	32,76	4' -16

2	Atterberg Limits	Batas Cair (LL) %	28,90	0-35
		Batas Plastis (PL) %	14,41	-
		IndeksPlastisitas (PI) %	14,50	4-15
3	Kadar Air Tanah (%)	12,07	SNI 1965-2008	
4	BeratJenis Tanah (gr/cc)	2,28	SNI 1964-2008	

Sumber: Data Olahan (2019)

Batu Pecah 1-2

Batu pecah 1-2 yang berasal dari *Stock Pile Beton Ready mix* Perusahaan Citra Beton mempunyai ukuran mulai dari lolos saringan 1” sampai lolos no. 200 dari penelitian menunjukkan, berat jenis Penyerapan 0,604% mempunyai saringan tertahan no. 4 sebanyak 98,920% sedangkan yang lolos dari no. 4 sebanyak 1,08% dan keausan agregat 38,55% dan bobot isi lepas 1,665 kg/l dan padat 1,782 kg/l. Hasil pengujian dan penelitian laboratorium seperti pada tabel:

Tabel 3 Hasil Rangkuman Pengujian Batu Pecah 1-2.

No	JenisPengujian	UkuranSaringan	HasilTes	SpesifikasiLapis PondasiKelas SBinaMargaTahun 2010 Revisi 3
1	AnalisaSaringan (% Lolos Saringan)	2"		
		1 1/2"	100,00	100
		1"	100,00	77 - 89
		3/8	14,12	41 - 66
		# 4	1,08	26 - 54
		# 10	0,84	15 - 42
		# 40	0,81	7' - 26
		# 200	0,73	4' -16
2	BeratJenis	- BeratJenisCurah	2,625	SNI 1969-2008
		- SSD/JenuhPermukaanKering	2,641	
		- Semu/ <i>Apparent</i>	2,668	
		- <i>Absorption</i> (%)	0,604	
3	Abrasi/KeausanAgregat (%)		38,55	Maks. 40
4	Berat Isi Agregat	Lepas kg/l	1,665	SNI 03-4804-1998
		Padat kg/l	1,782	

Sumber: Data Olahan (2019)

Pembahasan

Campuran Sirtu, Tanah Dan Batu Pecah 1-2

Pengujian yang dilakukan pada pencampuran sirtu, tanah Batu Pecah 1-2 adalah pengujian berat jenis, batas-batas konsistensi, kepadatan modified CBR rendaman.

a. Berat Jenis

Pengujian berat jenis dilakukan untuk sirtu batu 1-2 dan tanah berdasarkan persentase masing-masing. hasil pemeriksaan dirangkum dalam tabel 4.4:

Tabel 4 Berat Jenis Gabungan

VARIASI CAMPURAN AGREGAT			BERAT JENIS GABUNGAN
Sirtu (%)	Batu 1-2 (%)	Tanah (%)	
65	15	20	2,477
60	15	25	2,465
55	15	30	2,453

Sumber: Data Olahan (2019)

b. Batas Batas Konsistensi (Atterberg)

Pengujian konsistensi Atterberg dilakukan untuk sirtu dan tanah yang dicampur yang meliputi batas cair dan batas plastis dan untuk mendapatkan nilai *index plasticity*. Hasil pemeriksaan bisa dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5 Nilai Batas Cair, Batas Plastis dan Indeks Plastisitas

Variasi Agregat (Agregat yang lolos saringan No.40)	Nilai		
	Batas Cair (LL)	Batas Plastis (PL)	Indeks Plastisitas (PI)
	%	%	%
Sirtu Asli	0	0	0
Batu 1-2 Asli	0	0	0
Tanah Asli	28,90	14,41	14,50
Sirtu 65% + Batu pecah 1-2 15% + Tanah 20%	27,71	23,55	4,16
Sirtu 60% + Batu pecah 1-2 15% + Tanah 25%	34,36	28,28	6,08
Sirtu 55% + Batu pecah 1-2 15% + Tanah 30%	35,78	26,88	8,90

Sumber: Data Olahan (2019)

Hasil uji menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tanah maka akan semakin besar pula nilai PI. Hasil PI untuk ketiga kombinasi memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 revisi 3 yaitu antara 4% -15 %.

c. Percobaan Pematatan

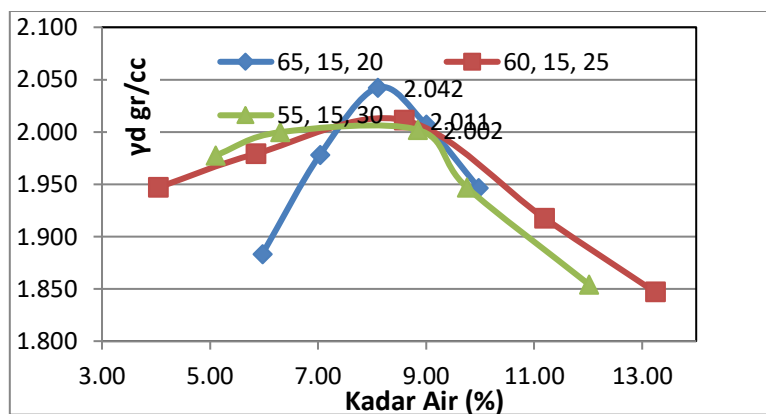
Percobaan pematatan ini dilakukan dengan cara pematatan modifikasi (*Modified Compaction Test*) metode D. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan kadar air optimum (Wopt) dan berat isi kering (γ_d). Hasil pengujian seperti pada tabel 6 berikut ini:

Tabel 6 kadar air optimum (Wopt) dan berat isi kering (γ_d)

No	variasi			Kadar Air Optimum (Wopt)	Berat Isi Kering (γ_d)
	Sirtu %	Batu 1-2 %	Tanah %	%	(g/cm ³)
1	65	15	20	8,11	2,042
2	60	15	25	8,60	2,011
3	55	15	30	8,84	2,002

Sumber: Data Olahan (2019)

Dapat disimpulkan bahwa adanya penambahan agregat plastis membuat Wopt mengalami persentase kenaikan dan untuk γ_d mengalami Grafik proktor gabungan dari ketiga variasi campuran dibawah ini.



Gambar 1 Grafik Proktor Gabungan

Sumber: Data Olahan (2019)

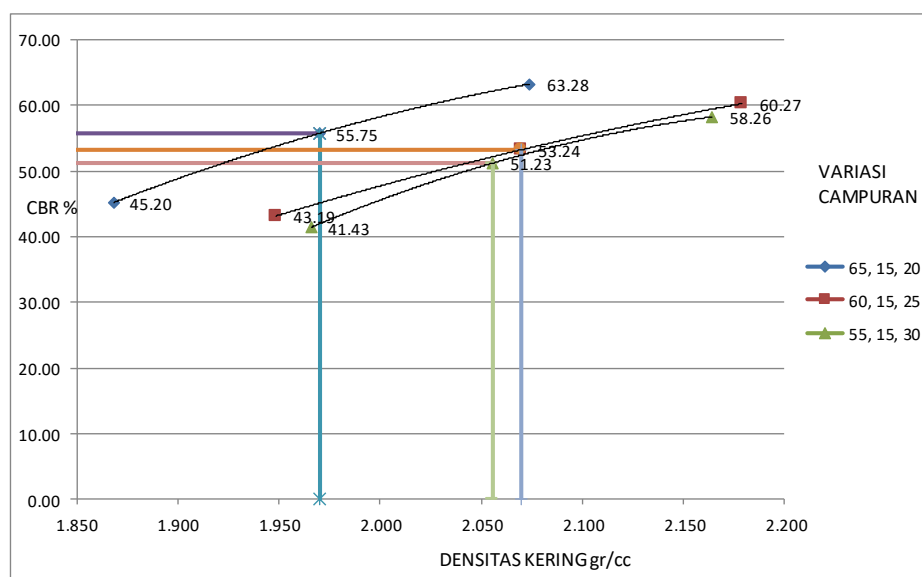
d. California Bearing Ratio (CBR)

Pengujian nilai CBR dilakukan untuk penelitian ini adalah dengan kondisi terendam atau *CBR soaked*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan mesin penetrasi. Benda uji diperiksa direndam selama 4 hari sebelum melakukan tes. Dari pengujian akan diperoleh nilai CBR pada semua variasi campuran bisa di lihat pada tabel 7 berikut ini:

Tabel 7 Hasil Pengujian CBR Soaked

No	VARIASI			PI %	Kadar Air Optimum (Wopt) %	Berat Isi Kering (yd) (g/cm ³)	CBR %
	Sirtu (%)	Batu1-2 (%)	Tanah (%)				
1	65	15	20	4,16	8,11	2,042	55,75
2	60	15	25	6,08	8,60	2,011	53,24
3	55	15	30	8,90	8,84	2,002	51,23

Sumber: Data Olahan (2019)

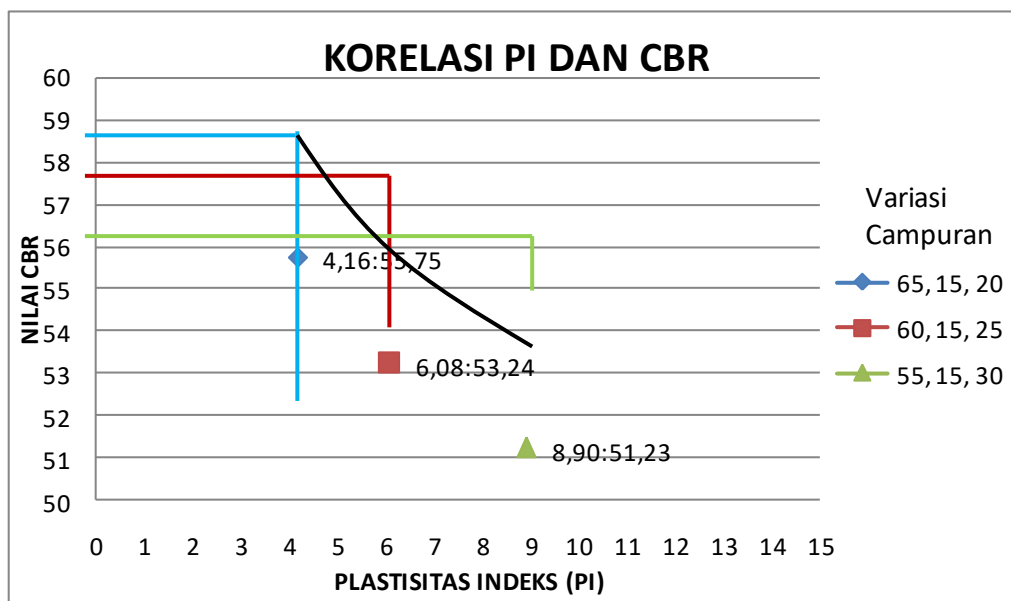


Gambar 2 Grafik CBR Desain Gabungan

Sumber: Data Olahan (2019)

Nilai PI=4,16% dengan variasi campuran agregat sirtu 65% + Batu Pecah 1-2 15% dan tanah 20% memperoleh nilai CBR=55,75%, nilai PI=6,08% dengan variasi campuran agregat sirtu 60% + Batu Pecah 1-2 15% dan tanah 25% memperoleh nilai CBR=53,24%,

nilai PI=8,90% dengan variasi campuran agregat sirtu 55% + Batu Pecah 1-2 15% dan tanah 30% memperoleh nilai CBR=51,23%. Berdasarkan dari hasil pengujian yang di lakukan di labolatorium di dapatkan nilai korelasi atau hubungan antara nilai PI dengan nilai CBR dari ketiga variasi dapat disimpulkan semakin tinggi nilai PI nilai CBR akan mengalami penurunan, dikarenakan sifat plastis ini hanya dibatasi 4-15% untuk lapis pondasi agregat kelas-s dan fungsi dari agregat yang bersifat plastis ini hanya sebagai pengikat.



Gambar 3 Grafik Korelasi Nilai PI dan CBR

Sumber: Data Olahan (2019)

Dapat disimpulkan bahwa semakin besar penambahan tanah dan pengurangan sirtu maka semakin rendah nilai CBR yang diperoleh dengan variasi campuran 65,15,20 untuk nilai PI= 4,16% mendapatkan nilai CBR=55,75% variasi campuran 60,15,25 untuk nilai PI=6,08 mendapatkan nilai CBR=53,24%, dan variasi campuran 55, 15,30 untuk nilai PI= 8,90% mendapatkan nilai CBR=51,23%. Dari grafik 4.3 membuktikan bahwa pengaruh maerial plastis sangat menentukan nilai CBR.

Ringkasan Sirtu 65 %, Batu Pecah 1-2 15% dan Tanah 20%

Tabel 8 Ringkasan Sirtu 65 %, Batu Pecah 1-2 15% dan Tanah 20%

NO	JENIS PENGUJIAN	UKURAN SARINGAN	HASIL TES GAB	SPESIFIKASI LAPIS PONDASI KELAS S BINA MARGA TAHUN 2010 REVISI 3
1	ANALISA SARINGAN (% Lolos Saringan)	2"		
		1 1/2"	100.00	100
		1"	83.69	77 - 89
		3/8"	49.95	41 - 66
		# 4	40.07	26 - 54
		# 10	33.32	15 - 42
		# 40	17.75	7' - 26
		# 200	10.38	4' -16
2	ATTERBERG LIMITS	BATAS CAIR (LL) %	27.71	0-35
		BATAS PLASTIS (PL) %	23.55	-
		INDEKS PLASTISITAS (PI) %	4.16	4-15
3	KADAR AIR OPTIMUM / OMC (%)		8.11	-
4	BERAT ISI KERING, γ_d (t/m ³)		2.042	-
5	C B R (%)	100 % MDD	63.28	-
		95 % MDD	55.75	Min. 50
6	BERAT JENIS / Gs		2.477	-

Sumber: Data Olahan (2019)

Dapat di simpulkan dari tabel 8 ringkasan sirtu 65 %, batu pecah 1-2 15% dan tanah 20% untuk analisa saringan % lolos masuk dalam spesifikasi 2010 revisi 3 dari mulai lolos saringan 11/2” sampai 200, untuk pengujian *atterberg limit* batas cair di dapat 27,71% masuk dalam batas yang di izinkan menurut spek 0-35%, batas plastis 23,55% dan indek plastisitas didapat 4,16% dan syarat yang diizinkan 4-15%, kadar aiar optimum didapat 8,11% dari pengujian pemadatan, berat isi kering 2,042% untuk nilai CBR yang di dapat di 95% MDD nilai CBR 55,75% syarat yang diizinkan min 50% berat jenis di dapat 2,477 gs. Memenuhi spesifikasi umum binamarga 2010 revisi 3.

Ringkasan Sirtu 60 %, Batu Pecah 1-2 15% dan Tanah 25%

Tabel 9 Ringkasan Sirtu 60 %, Batu Pecah 1-2 15% dan Tanah 25%

NO	JENIS PENGUJIAN	UKURAN SARINGAN	HASIL TES GAB	SPESIFIKASI LAPIS PONDASI KELAS S BINA MARGA TAHUN 2010 REVISI 3	
1	ANALISA SARINGAN (% Lolos Saringan)	2"			
		1 1/2"	100.00	100	
		1"	84.95	77 - 89	
		3/8	52.81	41 - 66	
		# 4	43.44	26 - 54	
		# 10	36.73	15 - 42	
		# 40	20.00	7' - 26	
		# 200	11.72	4' -16	
2	ATTERBERG LIMITS	BATAS CAIR (LL) %		34.36	0-35
		BATAS PLASTIS (PL) %		28.28	-
		INDEKS PLASTISITAS (PI) %		6.08	4-15
3	KADAR AIR OPTIMUM / OMC (%)		8.60	-	
4	BERAT ISI KERING, γ_d (t/m ³)		2.011	-	
5	C B R (%)	100 % MDD		60.27	-
		95 % MDD		53.24	Min. 50
6	BERAT JENIS / Gs		2.465	-	

Sumber: Data Olahan (2019)

Dapat di simpulkan dari tabel 9 ringkasan sirtu 60 %, batu pecah 1-2 15% dan tanah 25% untuk analisa saringan % lolos masuk dalam spesifikasi 2010 revisi 3 dari mulai lolos saringan 11/2” sampai 200, untuk pengujian *atterberg limit* batas cair di dapat 34,36% masuk dalam batas yang di izinkan menurut spek 0-35%, batas plastis 23,55% dan indek plastisitas didapat 6,08% dan syarat yang diizinkan 4-15%, kadar aiar optimum didapat 8,11% dari pengujian pemadatan, berat isi kering 2,011% untuk nilai CBR yang di dapat di 95% MDD nilai CBR 53,24% syarat yang diizinkan min 50% berat jenis di dapat 2,477. Memenuhi spesifikasi umum binamarga 2010 revisi 3.

Ringkasan Sirtu 55 %, Batu Pecah 1-2 15% dan Tanah 30%

Tabel 10 Ringkasan Sirtu 55 %, Batu Pecah 1-2 15% dan Tanah 30%

NO	JENIS PENGUJIAN	UKURAN SARINGAN	HASIL TES GAB	SPESIFIKASI LAPIS PONDASI KELAS S BINA MARGA TAHUN 2010 REVISI 3	
1	ANALISA SARINGAN (% Lolos Saringan)	2"			
		1 1/2"	100.00	100	
		1"	86.20	77 - 89	
		3/8	55.67	41 - 66	
		# 4	46.82	26 - 54	
		# 10	40.14	15 - 42	
		# 40	22.25	7' - 26	
		# 200	13.07	4' -16	
2	ATTERBERG LIMITS	BATAS CAIR (LL) %		35.78	0-35
		BATAS PLASTIS (PL) %		26.88	-
		INDEKS PLASTISITAS (PI) %		8.90	4-15
3	KADAR AIR OPTIMUM / OMC (%)		8.84	-	
4	BERAT ISI KERING, γ_d (t/m ³)		2.002	-	
5	C B R (%)	100 % MDD		58.26	-
		95 % MDD		51.23	Min. 50
6	BERAT JENIS / Gs		2.453	-	

Sumber: Data Olahan (2019)

Dapat di simpulkan dari tabel 10 ringkasan sirtu 55 %, batu pecah 1-2 15% dan tanah 30% untuk analisa saringan % lolos masuk dalam spesifikasi 2010 revisi 3 dari mulai lolos saringan 1 1/2" sampai 200, untuk pengujian *atterberg limit* batas cair di dapat 35,78% masuk dalam batas yang di izinkan menurut spek 0-35%, batas plastis 26,88% dan indek plastisitas didapat 8,90% dan syarat yang diizinkan 4-15%, kadar aiar optimum didapat 8,84% dari pengujian pemadatan, berat isi kering 2,002% untuk nilai CBR yang di dapat di 95% MDD nilai CBR 51,23% syarat yang diizinkan min 50% berat jenis di dapat 2,453 gs. Memenuhi spesifikasi umum binamarga 2010 revisi 3.

SIMPULAN

Dari hasil Penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sirtu dan Batu Pecah 1-2 tidak memiliki Indeks plastisitas dan untuk tanah memiliki indeks plastisitas sebesar PI=14,50%. Nilai PI=4,16% mendapatkan nilai CBR= 55,75%, Nilai PI=6,08% mendapatkan nilai CBR= 53,24%,Nilai PI=8,60% mendapatkan nilai CBR= 51,23%

Untuk campuran sirtu 65% + Batu Pecah 1-2, 15 % + tanah 20% di dapat PI= 4,16 %, dan nilai CBR= 55,75%, **Wopt** 8,11%, $\gamma_d \text{ max}$ = 2,042 gr/cm³ memenuhi Spesifikasi Umum Binamarga 2010 revisi 3 yaitu CBR minimal 50%.

Untuk campuran Sirtu 60% + Batu Pecah 1-2, 15 % + Tanah 25% di dapat PI= 6,08 %, dan nilai CBR= 53,24%, **Wopt** 8,60%, $\gamma_d \text{ max}$ = 2,011 gr/cm³ memenuhi Spesifikasi Umum Binamarga 2010 revisi 3 yaitu CBR minimal 50%.

Untuk campuran Sirtu 55% + Batu Pecah 1-2, 15 % + Tanah 30% di dapat PI= 8,90 %, dan nilai CBR= 51,23%, **Wopt** 8,84%, $\gamma_d \text{ max}$ = 2,002 gr/cm³ memenuhi Spesifikasi Umum Binamarga 2010 revisi 3 yaitu CBR minimal 50%.

Adanya peningkatan nilai index plastisitas dari campuran material yang digunakan untuk lapis pondasi sangat mempengaruhi nilai CBR. Terlihat dari meningkatnya nilai PI membuat nilai CBR rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E. 1989 *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)* Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Braja M. Das, 1995, *Mekanika Tanah, Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik*, jilid 1 Erlangga, Jakarta,
- Edisi 2010 (Revisi 3). *Republik Indonesia Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga Spesifikasi Umum untuk Dokumen Pelelangan Nasional Penyediaan Pekerjaan Konstruksi (Pemborongan) Untuk Kontrak Harga Satuan*. Geoteknik dan Mekanika Tanah 1987.
- Hardiyatmo Hary Christady. 2012 *Mekanika Tanah 1* Edisi Keenam, Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Intan Sari Okatiara. 2017. *Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Kerikil Untuk meningkatkan Daya Dukung (CBR) di Laboratorium Sebagai Bahan*
- Jurnal Adelina A.R Runtuwene dkk (*Pengaruh Variasi Nilai Index Plastisitas Dari Agregat Halus Terhadap Daya Dukung Lapis Pondasi Agregat Kelas-A*)
- L.D. Wesley. 1977. *Mekanika Tanah*, cetakan VI, Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Marcitra Kurniati. 2017. *Penambahan Pasir Untuk Meningkatkan Nilai CBR Tanah Lempung Ekspansif*. Tugas Akhir Program S1 Teknik Sipil. Universitas Batanghari. Jambi
- Modul Pelatihan Bidang Geoteknik Departemen Pekerjaan Umum (1988)
- Sukirman S. 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova Bandung
- Sukirman S. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*, Penerbit Nova Bandung
- Soedarmo G. Djatmiko. 1993. *Mekanika Tanah 1*, Penerbit Kanisius, Malang
- Suyono Sasrodarsono, 1984, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, PT Pradnya Pramita, Jakarta,
- Spesifikasi Umum Bina Marga (2010). *Perkerasan Berbutir Revisi 3*