

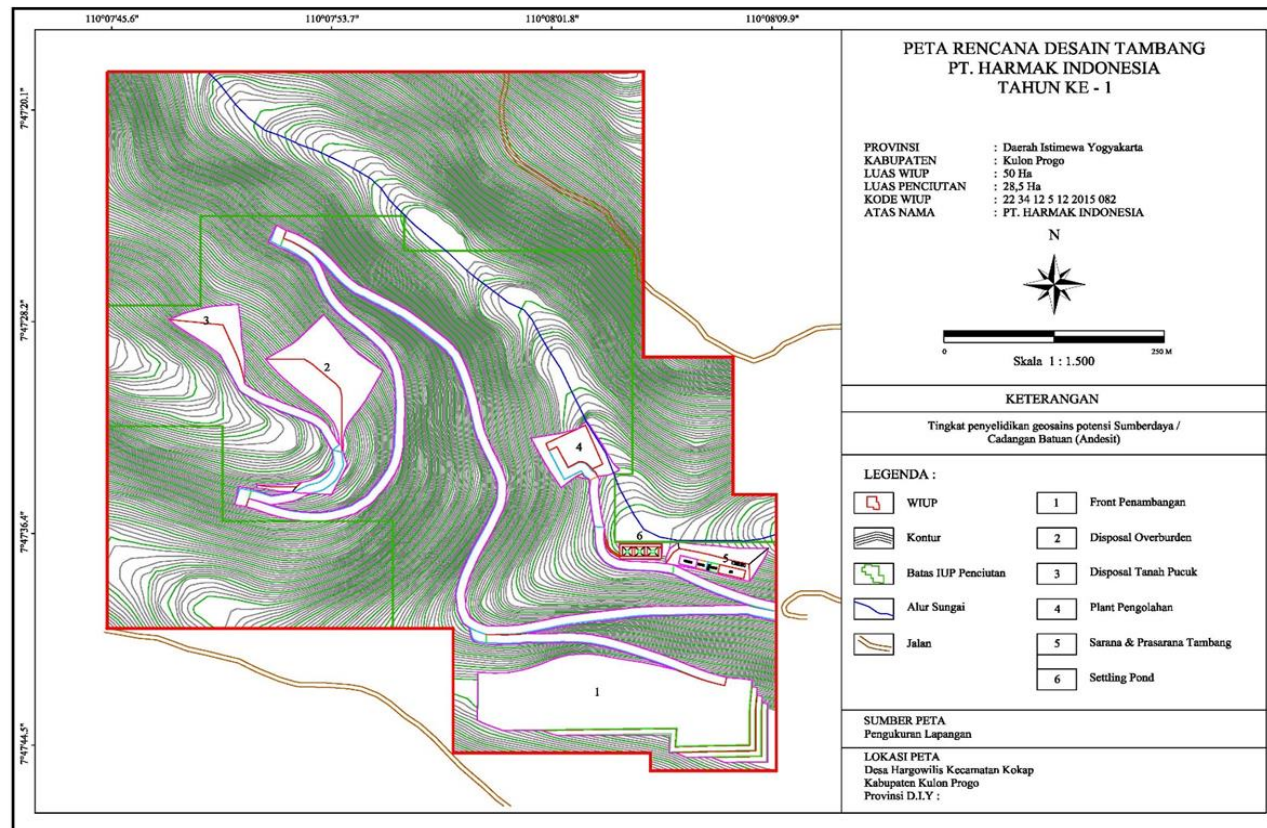
**LAMPIRAN A**  
**CURAH HUJAN**

Tabel Curah Hujan Tahunan 2018 – 2022

2018		2019		2020		2021		2022		Rata-Rata	
Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan
292	27	208	22	500	18	448	28	305.3	15	350.66	22
349	24	87	13	196	19	224	18	236.6	18	218.52	18.4
403	21	152	13	531	12	140	11	140	13	273.2	14
243	20	32	6	22	3	191	20	48	4	107.2	10.6
46	7	-	9	15	1	48	11	0	1	27.25	5.8
9	5	-	-	-	-	67	8	-	-	38	6.5
13	4	2	1	-	-	131	12	-	-	48.6667	5.6667
-	-	-	-	-	-	17	2	-	-	17	2
63	6	-	-	-	-	-	-	-	-	63	6
60	14	-	-	-	-	15	5	183	6	86	8.3333
693	25	139	10	64	5	296	22	-	-	298	15.5
373	22	165	8	338	14	637	26	-	-	378.25	17.5
2544	175	785	82	1666	72	2214	163	912.9	57	1905.75	132.3

## LAMPIRAN B

### PETA JALAN ANGKUT



**LAMPIRAN C**  
**HASIL CBR LABORATORIUM**

Pengujian CBR Laboratorium dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah UPN “Veteran” Yogyakarta. Sampel tanah diambil dari PT. Harmak Indonesia sebanyak 4 sampel tanah.



Gambar C.1  
Tanah Berpasir



Gambar C.2  
Tanah Disposal



Gambar C.3  
Abu batu



Gambar C.4  
Tanah Penutup

Hasil pengujian lapangan dibuat dalam tabel C1

Tabel C.1 Hasil Uji CBR Laboratorium

No	Sampel	CBR Desain (%)	DDT (kg/cm <sup>2</sup> )
1	Tanah berpasir	33	8,28
2	Tanah disposal	10,6	6,13
3	Abu batu	45	8,87
4	Tanah penutup	13,9	6,65

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 1

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh : Tanah berpasir

**PENGUJIAN PEMADATAN RINGAN**

SNI 1742 : 2008 (Cara A)

Persiapan Contoh Uji :

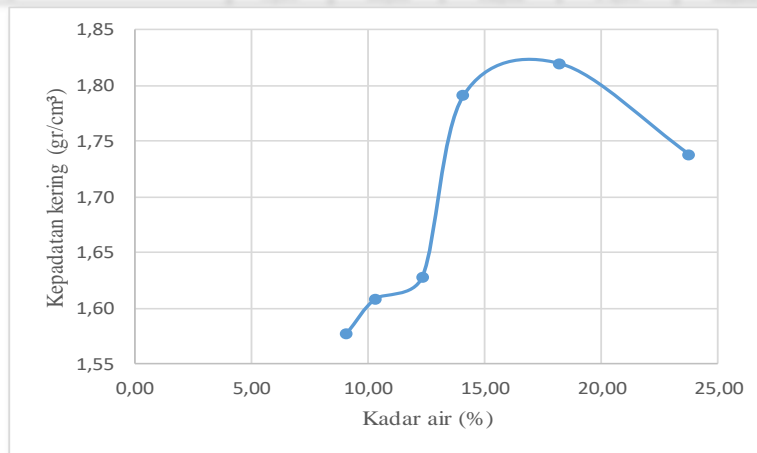
Masa tanah Basah, gr	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Kadar air awal, %	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09
Penambahan air, ml	0	200	400	600	800	1000

Kepadatan :

Massa tanah basah + cetakan, gr	5100	5150	5200	5400	5500	5500
Massa cetakan, gr	3500	3500	3500	3500	3500	3500
Massa tanah basah, gr	1600	1650	1700	1900	2000	2000
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	929,75	929,75	929,75	929,75	929,75	929,75
Kepadatan basah, gr/cm <sup>3</sup>	1,72	1,77	1,83	2,04	2,15	2,15
Kepadatan Kering, gr/cm <sup>3</sup>	1,58	1,61	1,63	1,79	1,82	1,74

Kadar air :

No. Cawan	A	B	C	D	E	F
Massa tanah basah+cawan, gr	49	53,2	48	51,5	61,5	75
Massa tanah kering+cawan, gr	46	49,1	43,8	46,3	53,5	62,4
Massa air, gr	3	4,1	4,2	5,2	8	12,6
Massa cawan, gr	13	9,4	9,7	9,4	9,6	9,4
Massa tanah kering, gr	33	39,7	34,1	36,9	43,9	53
Kadar air, %	9,09	10,33	12,32	14,09	18,22	23,77



Kadar air optimum : 18,22 %

Kepadatan kering maksimum : 1,82 g/cm<sup>3</sup>

Dikerjakan oleh

Diperiksa oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanggal :

Tanda tangan :

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 1-10

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah berpasir

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	30/01/19	31/01/19	01/02/19	02/02/19	03/02/19
Jam	19:30	19:30	19:30	19:30	19:30
Pembacaan, dev	0	0,1	0,2	0,3	0,4
Perubahan, dev	0	0,1	0,2	0,3	0,4
Pengembangan, %					0,004

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	14300	14500
Massa cetakan, g	8300	8300
Massa tanah, g	6000	6200
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	1,847	1,909
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,553	1,508

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	0,5	0,062	13,561
0,5	0,64	0,025	0,7	0,086	18,985
1	1,27	0,05	1	0,123	27,122
1,5	1,91	0,075	1,2	0,148	32,546
2	2,54	0,1	2	0,246	54,243
3	3,81	0,15	4	0,492	108,486
4	5,08	0,2	6,7	0,824	181,714
6	7,62	0,3	10,8	1,328	292,912
8	10,16	0,4	13,8	1,697	374,277
10	12,7	0,5	16	1,968	433,944

Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	64,2	72,2
Massa tanah kering+cawan, g	55,5	59
Massa air, g	8,7	13,2
Massa cawan, g	9,6	9,3
Massa tanah kering, g	45,9	49,7
Kadar air, %	18,954	26,559

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{0,492}{13,35} \times 100 =$	3,685	$\frac{108,486}{3000} \times 100 =$	3,616
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{1,05}{20,02} \times 100 =$	5,245	$\frac{231,525}{4500} \times 100 =$	5,145

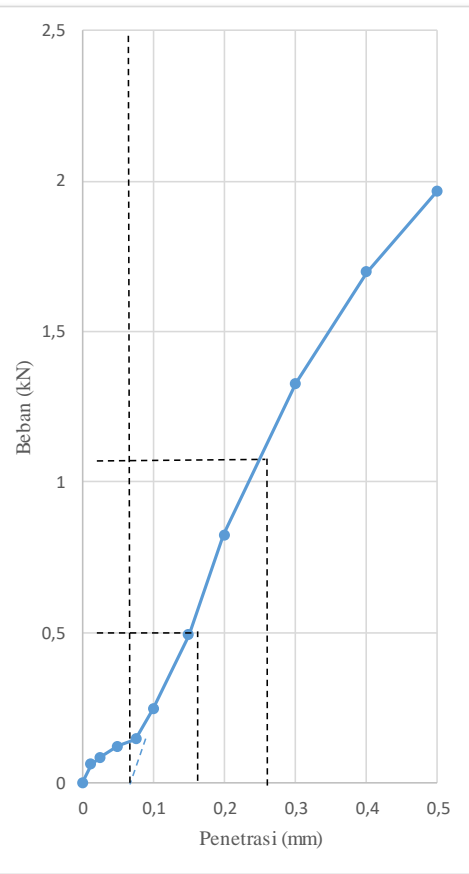
Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 10

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat



Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 1-30

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah berpasir

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

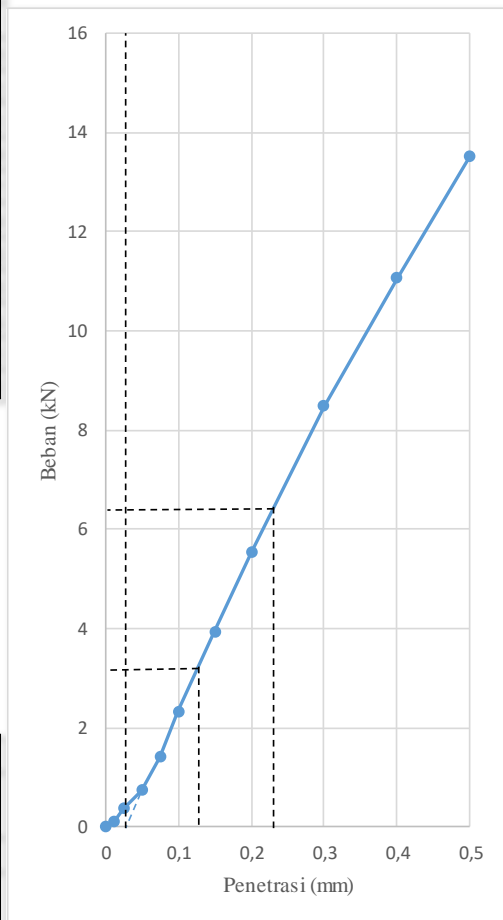
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	04/02/19	05/02/19	06/02/19	07/02/19	08/02/19
Jam	16:30	16:30	16:30	16:30	16:30
Pembacaan, dev	0	1	1,1	1,1	1,3
Perubahan, dev	0	1	1,1	1,1	1,3
Pengembangan, %					0,013

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	14880	15030
Massa cetakan, g	8300	8300
Massa tanah, g	6580	6730
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	2,026	2,072
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,717	1,664

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	1	0,123	27,122
0,5	0,64	0,025	3	0,369	81,365
1	1,27	0,05	6	0,738	162,729
1,5	1,91	0,075	11,5	1,4145	311,897
2	2,54	0,1	19	2,337	515,309
3	3,81	0,15	32	3,936	867,888
4	5,08	0,2	45	5,535	1220,468
6	7,62	0,3	69	8,487	1871,384
8	10,16	0,4	90	11,070	2440,935
10	12,7	0,5	110	13,530	2983,365



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	68,6	71,2
Massa tanah kering+cawan, g	59,6	59
Massa air, g	9	12,2
Massa cawan, g	9,6	9,3
Massa tanah kering, g	50	49,7
Kadar air, %	18,000	24,547

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{3,18}{13,35} \times 100 =$	23,371	$\frac{687,96}{3000} \times 100 =$	22,932
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{6,32}{20,02} \times 100 =$	31,568	$\frac{1393,56}{4500} \times 100 =$	30,968

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 30

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 1-65

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah berpasir

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

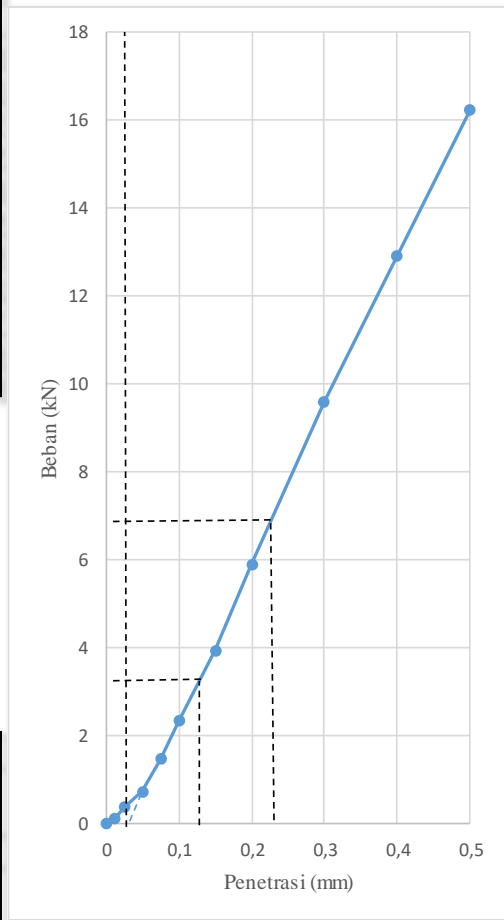
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	09/02/19	10/02/19	11/02/19	12/02/19	13/02/19
Jam	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00
Pembacaan, dev	0	1	3	5	6,5
Perubahan, dev	0	1	3	5	6,5
Pengembangan, %					0,065

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	15300	15350
Massa cetakan, g	8300	8300
Massa tanah, g	7000	7050
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	2,155	2,170
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,825	1,764

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	1	0,123	27,122
0,5	0,64	0,025	3	0,369	81,365
1	1,27	0,05	6	0,738	162,729
1,5	1,91	0,075	12	1,476	325,458
2	2,54	0,1	19	2,337	515,309
3	3,81	0,15	32	3,936	867,888
4	5,08	0,2	48	5,904	1301,832
6	7,62	0,3	78	9,594	2115,477
8	10,16	0,4	105	12,915	2847,758
10	12,7	0,5	132	16,236	3580,038



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	61,6	64,3
Massa tanah kering+cawan, g	53,6	54
Massa air, g	8	10,3
Massa cawan, g	9,4	9,3
Massa tanah kering, g	44,2	44,7
Kadar air, %	18,100	23,043

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{3,32}{13,35} \times 100 =$	24,869	$\frac{732,06}{3000} \times 100 =$	24,402
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{6,92}{20,02} \times 100 =$	34,565	$\frac{1525,86}{4500} \times 100 =$	33,908

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 65

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

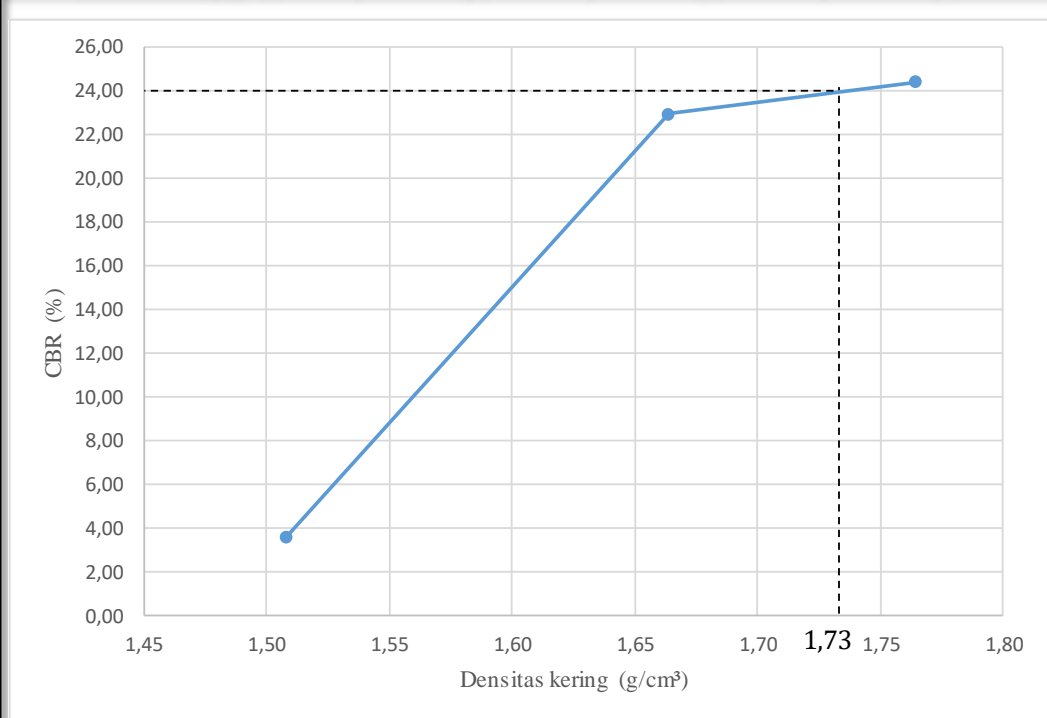


**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 1-0,1  
 Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh tanah : Tanah berpasir  
**PENENTUAN CBR DESAIN UNTUK CONTOH UJI YANG DIPADATKAN PADA KADAR AIR OPTIMUM  
 SNI 1744 : 2012**

Hasil pengujian CBR :

Jumlah tumbukan/lapis	10	30	65
CBR, %	3,62	22,93	24,40
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,51	1,66	1,76



Cara pemadatan : Sesuai SNI 1742 : 2008  
 Kadar air optimum : 18,22 %  
 Densitas kering maksimum : 1,82 g/cm<sup>3</sup>  
 Densitas kering desain : 1,73 g/cm<sup>3</sup>  
 CBR desain : 24,00 %

Dikerjakan oleh  
 Tanggal : 20 Februari 2019  
 Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

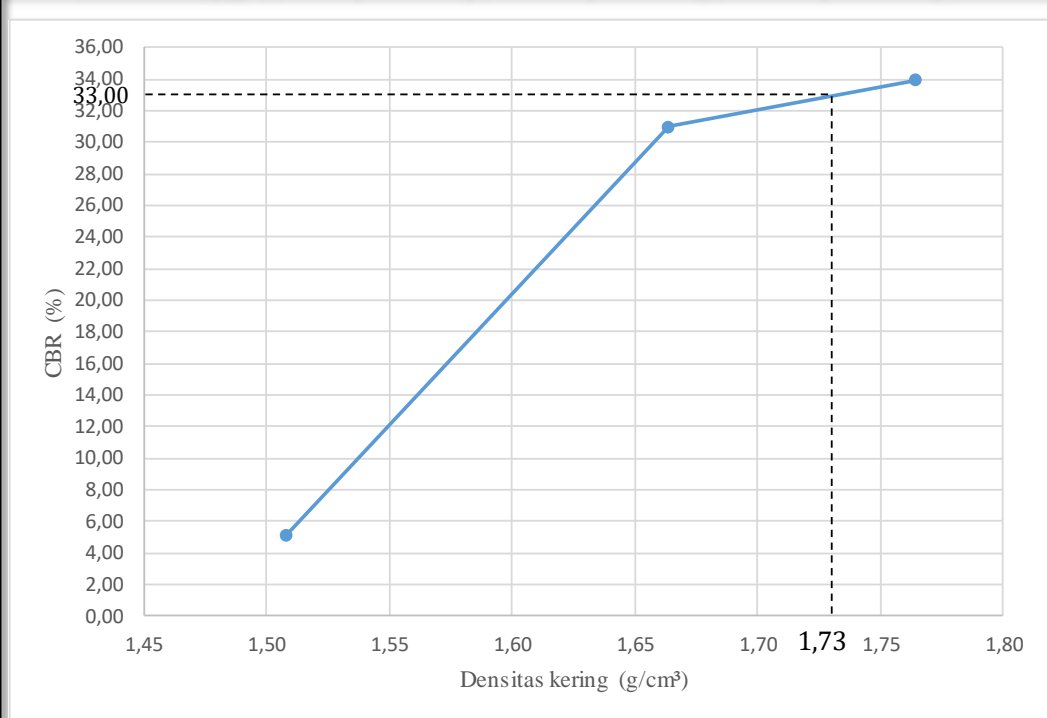
Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 1-0,2  
 Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh tanah : Tanah berpasir  
**PENENTUAN CBR DESAIN UNTUK CONTOH UJI YANG DIPADATKAN PADA KADAR AIR OPTIMUM  
 SNI 1744 : 2012**

Hasil pengujian CBR :

Jumlah tumbukan/lapis	10	30	65
CBR, %	5,15	30,97	33,91
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,51	1,66	1,76



Cara pemadatan : Sesuai SNI 1742 : 2008  
 Kadar air optimum : 18,22 %  
 Densitas kering maksimum : 1,82 g/cm<sup>3</sup>  
 Densitas kering desain : 1,73 g/cm<sup>3</sup>  
 CBR desain : 33,00 %

Dikerjakan oleh  
 Tanggal : 20 Februari 2019  
 Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 2  
Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh : Tanah disposal

**PENGUJIAN PEMADATAN RINGAN  
SNI 1742 : 2008 (Cara A)**

Persiapan Contoh Uji :

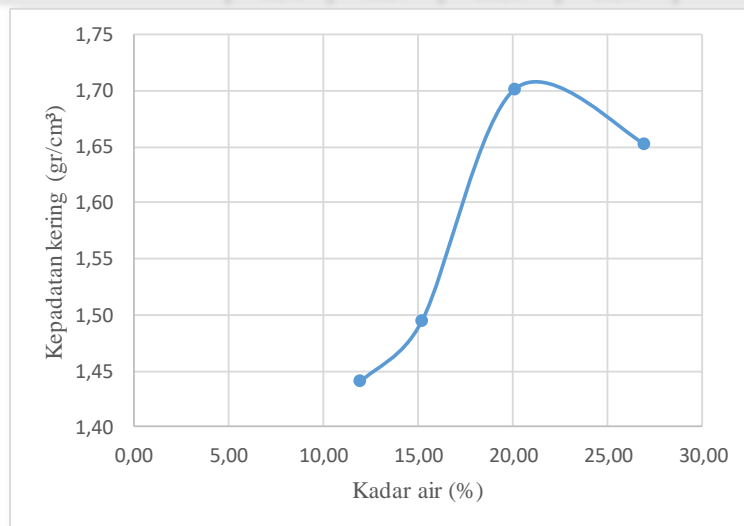
Masa tanah Basah, gr	4000	4000	4000	4000		
Kadar air awal, %	11,96	11,96	11,96	11,96		
Penambahan air, ml	0	200	400	600		

Kepadatan :

Massa tanah basah + cetakan, gr	5000	5100	5400	5450		
Massa cetakan, gr	3500	3500	3500	3500		
Massa tanah basah, gr	1500	1600	1900	1950		
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	929,75	929,75	929,75	929,75		
Kepadatan basah, gr/cm <sup>3</sup>	1,61	1,72	2,04	2,10		
Kepadatan Kering, gr/cm <sup>3</sup>	1,44	1,49	1,70	1,65		

Kadar air :

No. Cawan	A	B	C	D		
Massa tanah basah+cawan, gr	63,4	50,5	51,2	69,5		
Massa tanah kering+cawan, gr	57,6	45,1	44,2	57,3		
Massa air, gr	5,8	5,4	7	12,2		
Massa cawan, gr	9,1	9,5	9,4	12		
Massa tanah kering, gr	48,5	35,6	34,8	45,3		
Kadar air, %	11,96	15,17	20,11	26,93		



Kadar air optimum : 20,11 %  
Kepadatan kering maksimum : 1,70 g/cm<sup>3</sup>

Dikerjakan oleh  
Tanggal : 20 Februari 2019  
Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
Tanggal :  
Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 2-10

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah disposal

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

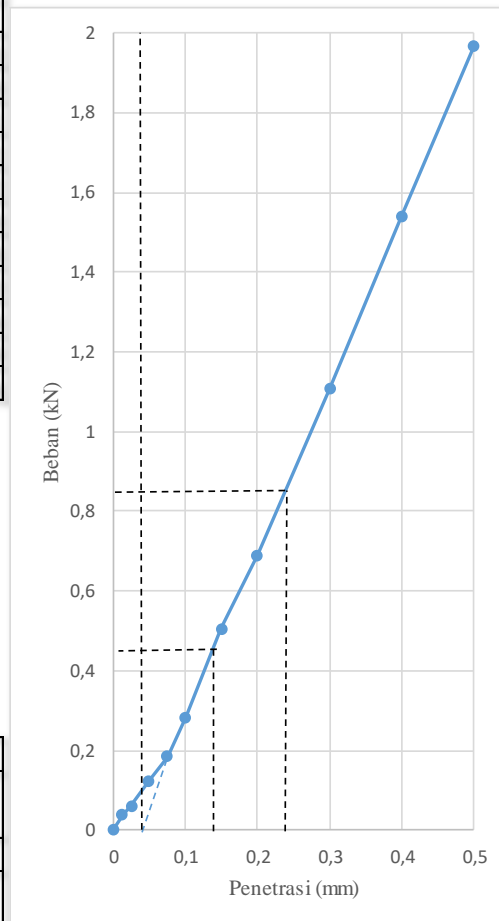
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	30/01/19	31/01/19	01/02/19	02/02/19	03/02/19
Jam	17:30	17:30	17:30	17:30	17:30
Pembacaan, dev	0	0,2	0,3	0,4	0,5
Perubahan, dev	0	0,2	0,3	0,4	0,5
Pengembangan, %					0,005

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	13900	14300
Massa cetakan, g	8300	8300
Massa tanah, g	5600	6000
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	1,724	1,847
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,433	1,500

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	0,3	0,037	8,136
0,5	0,64	0,025	0,5	0,062	13,561
1	1,27	0,05	1	0,123	27,122
1,5	1,91	0,075	1,5	0,185	40,682
2	2,54	0,1	2,3	0,283	62,379
3	3,81	0,15	4,1	0,504	111,198
4	5,08	0,2	5,6	0,689	151,880
6	7,62	0,3	9	1,107	244,094
8	10,16	0,4	12,5	1,538	339,019
10	12,7	0,5	16	1,968	433,944



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	71,5	71,7
Massa tanah kering+cawan, g	61,3	60
Massa air, g	10,2	11,7
Massa cawan, g	11,1	9,5
Massa tanah kering, g	50,2	50,5
Kadar air, %	20,319	23,168

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{0,45}{13,35} \times 100 =$	3,371	$\frac{99,225}{3000} \times 100 =$	3,308
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{0,84}{20,02} \times 100 =$	4,196	$\frac{185,22}{4500} \times 100 =$	4,116

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 10

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 2-30

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah disposal

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

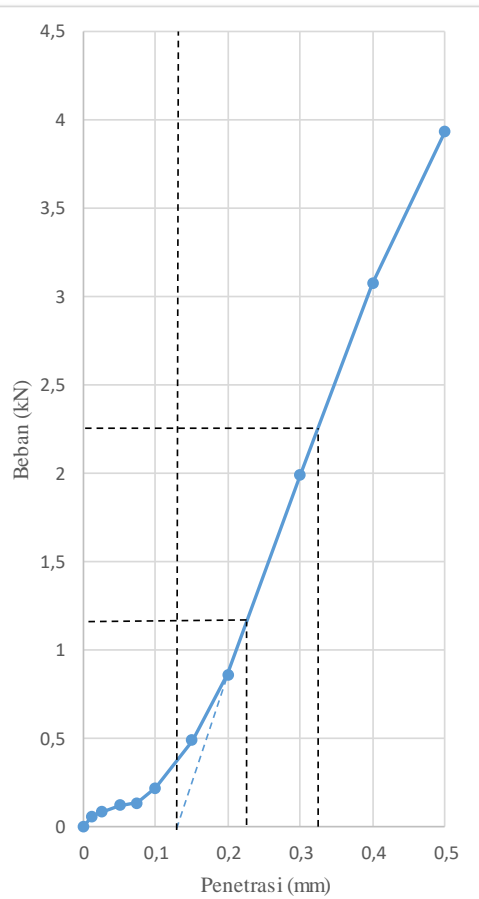
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	06/02/19	07/02/19	08/02/19	09/02/19	10/02/19
Jam	19:00	19:00	19:00	19:00	19:00
Pembacaan, dev	0	0,1	0,2	0,3	0,4
Perubahan, dev	0	0,1	0,2	0,3	0,4
Pengembangan, %					0,004

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	15070	15100
Massa cetakan, g	8600	8600
Massa tanah, g	6470	6500
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	1,992	2,001
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,658	1,626

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	0,5	0,062	13,561
0,5	0,64	0,025	0,7	0,086	18,985
1	1,27	0,05	1	0,123	27,122
1,5	1,91	0,075	1,1	0,135	29,834
2	2,54	0,1	1,8	0,221	48,819
3	3,81	0,15	4	0,492	108,486
4	5,08	0,2	7	0,861	189,851
6	7,62	0,3	16,2	1,993	439,368
8	10,16	0,4	25	3,075	678,038
10	12,7	0,5	32	3,936	867,888



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	58,2	60,2
Massa tanah kering+cawan, g	50,3	50,7
Massa air, g	7,9	9,5
Massa cawan, g	11	9,5
Massa tanah kering, g	39,3	41,2
Kadar air, %	20,102	23,058

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{1,21}{13,35} \times 100 =$	9,064	$\frac{266,81}{3000} \times 100 =$	8,894
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{2,28}{20,02} \times 100 =$	11,389	$\frac{502,74}{4500} \times 100 =$	11,172

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 30

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 2-65

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah disposal

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

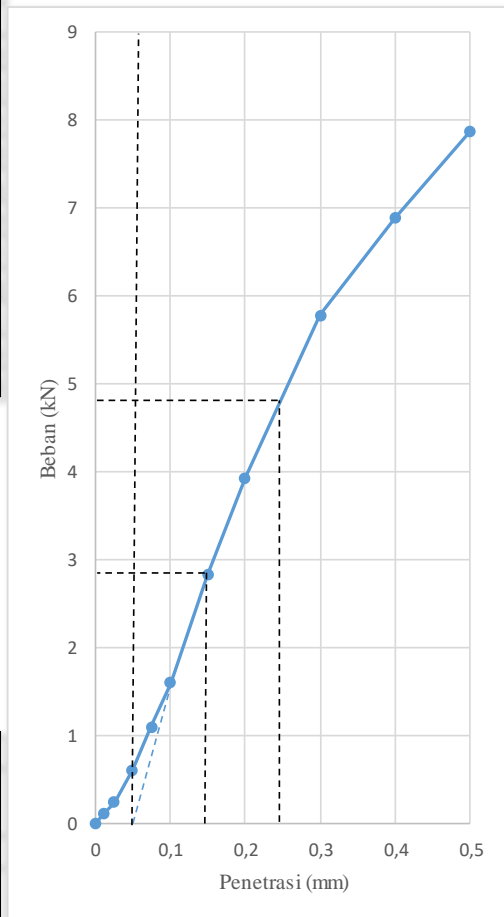
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	19/02/19	20/02/19	21/02/19	22/02/19	23/02/19
Jam	19:00	19:00	19:00	19:00	19:00
Pembacaan, dev	0	2	4	6	7
Perubahan, dev	0	2	4	6	7
Pengembangan, %					0,07

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	14900	15050
Massa cetakan, g	8300	8300
Massa tanah, g	6600	6750
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	2,032	2,078
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,688	1,681

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	1	0,123	27,122
0,5	0,64	0,025	2	0,246	54,243
1	1,27	0,05	5	0,615	135,608
1,5	1,91	0,075	9	1,107	244,094
2	2,54	0,1	13	1,599	352,580
3	3,81	0,15	23	2,829	623,795
4	5,08	0,2	32	3,936	867,888
6	7,62	0,3	47	5,781	1274,711
8	10,16	0,4	56	6,888	1518,804
10	12,7	0,5	64	7,872	1735,776



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	63,7	52,2
Massa tanah kering+cawan, g	54,5	44
Massa air, g	9,2	8,2
Massa cawan, g	9,4	9,3
Massa tanah kering, g	45,1	34,7
Kadar air, %	20,399	23,631

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{2,87}{13,35} \times 100 =$	21,498	$\frac{632,83}{3000} \times 100 =$	21,095
0,2 in			
$\frac{4,85}{20,02} \times 100 =$	24,226	$\frac{1069,43}{4500} \times 100 =$	23,765

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 65

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

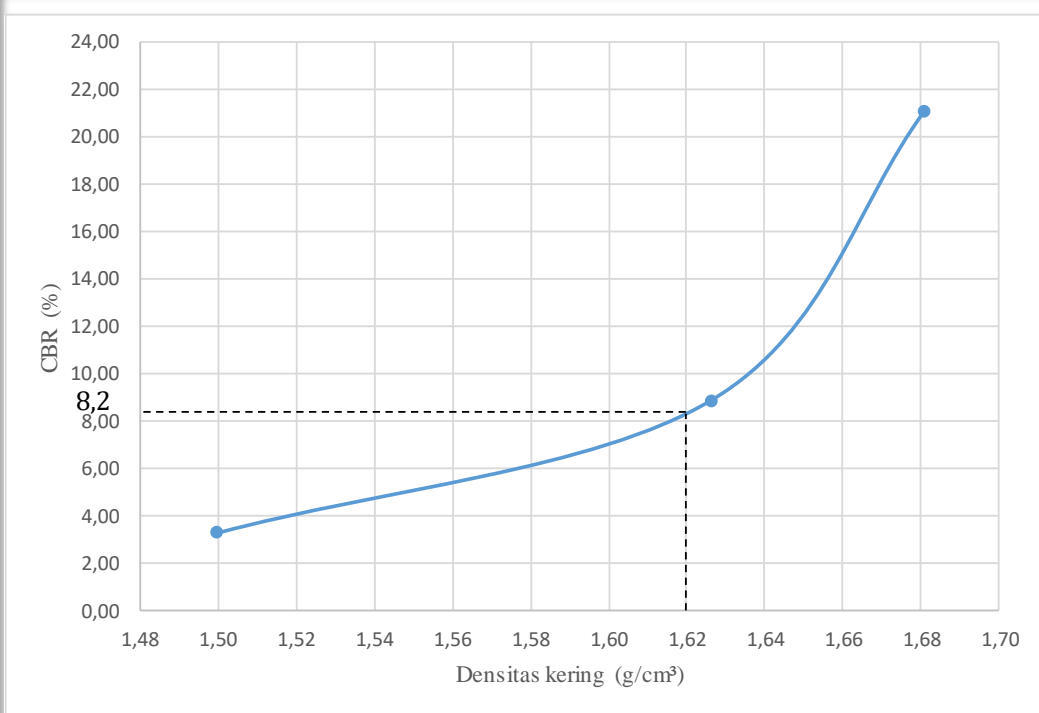
Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 2-0,1  
 Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh tanah : Tanah disposal  
**PENENTUAN CBR DESAIN UNTUK CONTOH UJI YANG DIPADATKAN PADA KADAR AIR OPTIMUM**  
 SNI 1744 : 2012

Hasil pengujian CBR :

Jumlah tumbukan/lapis	10	30	65
CBR, %	3,31	8,89	21,09
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,50	1,63	1,68



Cara pemadatan : Sesuai SNI 1742 : 2008  
 Kadar air optimum : 20,11 %  
 Densitas kering maksimum : 1,70 g/cm<sup>3</sup>  
 Densitas kering desain : 1,62 g/cm<sup>3</sup>  
 CBR desain : 8,2 %

Dikerjakan oleh  
 Tanggal : 20 Februari 2019  
 Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

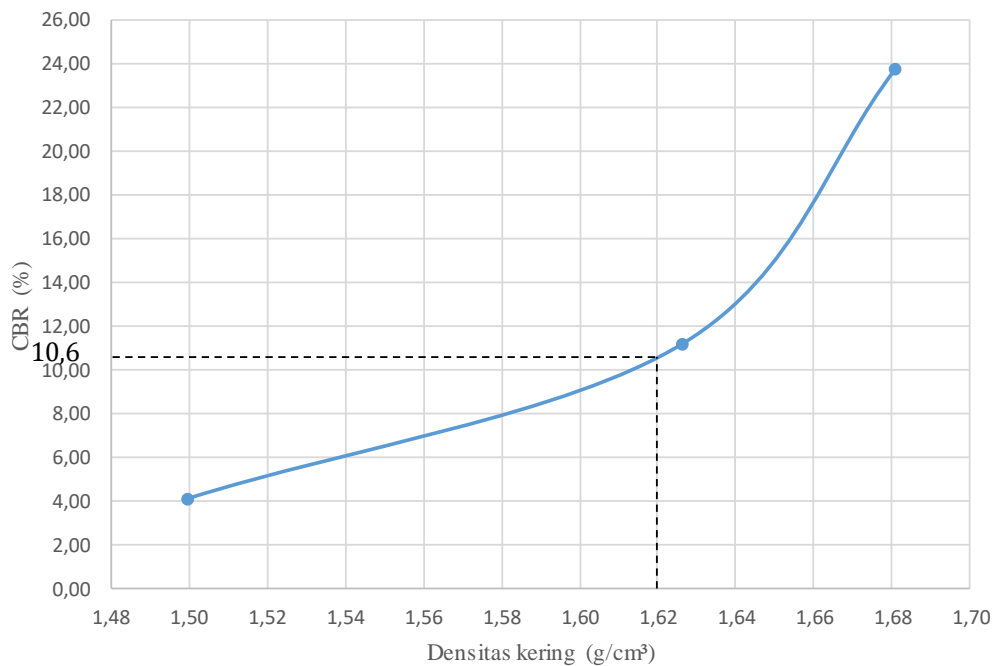
Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 2-0,2  
 Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh tanah : Tanah disposal  
**PENENTUAN CBR DESAIN UNTUK CONTOH UJI YANG DIPADATKAN PADA KADAR AIR OPTIMUM  
 SNI 1744 : 2012**

Hasil pengujian CBR :

Jumlah tumbukan/lapis	10	30	65
CBR, %	4,12	11,17	23,77
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,50	1,63	1,68



Cara pemadatan : Sesuai SNI 1742 : 2008  
 Kadar air optimum : 20,11 %  
 Densitas kering maksimum : 1,70 g/cm<sup>3</sup>  
 Densitas kering desain : 1,62 g/cm<sup>3</sup>  
 CBR desain : 10,6 %

Dikerjakan oleh  
 Tanggal : 20 Februari 2019  
 Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Nama :



**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 3  
Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh : Abu Batu Andesit

**PENGUJIAN PEMADATAN RINGAN  
SNI 1742 : 2008 (Cara A)**

Persiapan Contoh Uji :

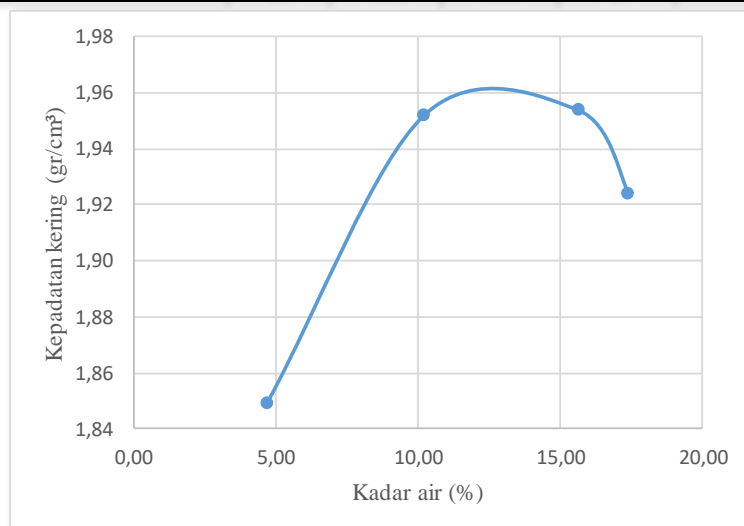
Masa tanah Basah, gr	4000	4000	4000	4000		
Kadar air awal, %	4,68	4,68	4,68	4,68		
Penambahan air, ml	0	200	400	600		

Kepadatan :

Massa tanah basah + cetakan, gr	5300	5500	5600	5600		
Massa cetakan, gr	3500	3500	3500	3500		
Massa tanah basah, gr	1800	2000	2100	2100		
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	929,75	929,75	929,75	929,75		
Kepadatan basah, gr/cm <sup>3</sup>	1,94	2,15	2,26	2,26		
Kepadatan Kering, gr/cm <sup>3</sup>	1,85	1,95	1,95	1,92		

Kadar air :

No. Cawan	A	B	C	D		
Massa tanah basah+cawan, gr	77,8	63,6	69,3	98,1		
Massa tanah kering+cawan, gr	74,9	58,6	61,2	85,2		
Massa air, gr	2,9	5	8,1	12,9		
Massa cawan, gr	13	9,6	9,3	11		
Massa tanah kering, gr	61,9	49	51,9	74,2		
Kadar air, %	4,68	10,20	15,61	17,39		



Kadar air optimum : 15,61 %  
Kepadatan kering maksimum : 1,95 g/cm<sup>3</sup>

Dikerjakan oleh  
Tanggal : 20 Februari 2019  
Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
Tanggal :  
Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 3-10

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Abu Batu Andesit

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

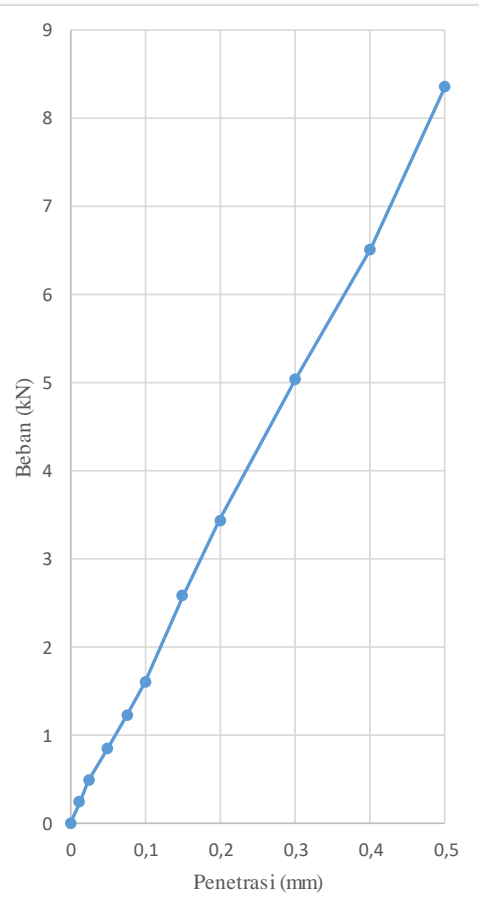
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	02/02/19	03/02/19	04/02/19	05/02/19	06/02/19
Jam	17:30	17:30	17:30	17:30	17:30
Pembacaan, dev	0	0	0,1	0,1	0,2
Perubahan, dev	0	0	0,1	0,1	0,2
Pengembangan, %					0,002

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	15050	15150
Massa cetakan, g	8600	8600
Massa tanah, g	6450	6550
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	1,986	2,016
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,719	1,670

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	2	0,246	54,243
0,5	0,64	0,025	4	0,492	108,486
1	1,27	0,05	7	0,861	189,851
1,5	1,91	0,075	10	1,230	271,215
2	2,54	0,1	13	1,599	352,580
3	3,81	0,15	21	2,583	569,552
4	5,08	0,2	28	3,444	759,402
6	7,62	0,3	41	5,043	1111,982
8	10,16	0,4	53	6,519	1437,440
10	12,7	0,5	68	8,364	1844,262



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	70,7	72,5
Massa tanah kering+cawan, g	62,5	61,7
Massa air, g	8,2	10,8
Massa cawan, g	9,6	9,7
Massa tanah kering, g	52,9	52
Kadar air, %	15,501	20,769

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{1,599}{13,35} \times 100 =$	11,978	$\frac{352,58}{3000} \times 100 =$	11,753
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{3,444}{20,02} \times 100 =$	17,203	$\frac{759,402}{4500} \times 100 =$	16,876

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 10

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 3-30

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Abu Batu Andesit

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

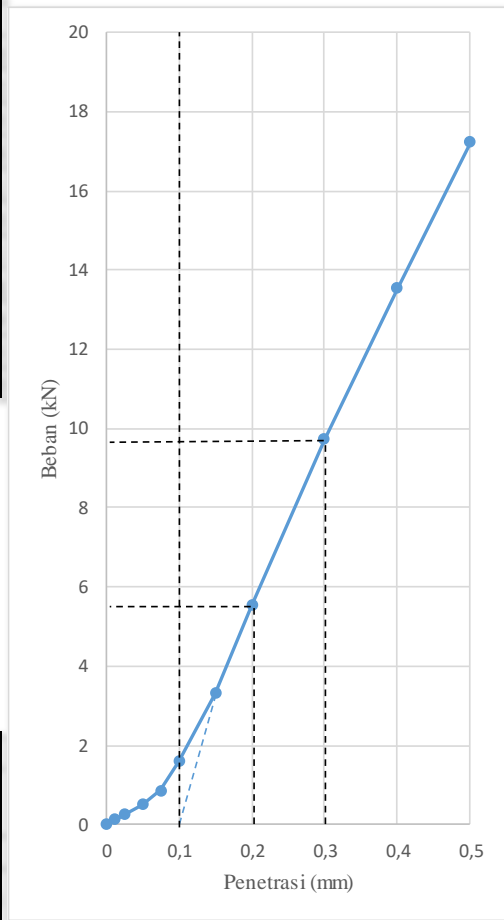
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	08/02/19	09/02/19	10/02/19	11/02/19	12/02/19
Jam	18:30	18:30	18:30	18:30	18:30
Pembacaan, dev	0	0,2	0,3	0,4	0,5
Perubahan, dev	0	0,2	0,3	0,4	0,5
Pengembangan, %					0,005

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	15400	15500
Massa cetakan, g	8300	8300
Massa tanah, g	7100	7200
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	2,186	2,217
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,898	1,865

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	1	0,123	27,122
0,5	0,64	0,025	2	0,246	54,243
1	1,27	0,05	4	0,492	108,486
1,5	1,91	0,075	7	0,861	189,851
2	2,54	0,1	13	1,599	352,580
3	3,81	0,15	27	3,321	732,281
4	5,08	0,2	45	5,535	1220,468
6	7,62	0,3	79	9,717	2142,599
8	10,16	0,4	110	13,530	2983,365
10	12,7	0,5	140	17,220	3797,010



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	67	70,3
Massa tanah kering+cawan, g	59,5	60,7
Massa air, g	7,5	9,6
Massa cawan, g	10	9,7
Massa tanah kering, g	49,5	51
Kadar air, %	15,152	18,824

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{5,535}{13,35} \times 100 =$	41,461	$\frac{1220,47}{3000} \times 100 =$	40,682
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{9,717}{20,02} \times 100 =$	48,536	$\frac{2142,6}{4500} \times 100 =$	47,6133

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 30

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 3-65

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Abu Batu Andesit

**UJI CBR LABORATORIUM**

SNI 1744 : 2012

Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	13/02/19	14/02/19	15/02/19	16/02/19	17/02/19
Jam	19:00	19:00	19:00	19:00	19:00
Pembacaan, dev	0	0	1	2	3
Perubahan, dev	0	0	1	2	3
Pengembangan, %					0,03

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	15700	15800
Massa cetakan, g	8600	8600
Massa tanah, g	7100	7200
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	2,186	2,217
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,891	1,876

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	0,5	0,062	13,561
0,5	0,64	0,025	1,5	0,185	40,682
1	1,27	0,05	4,5	0,554	122,047
1,5	1,91	0,075	8	0,984	216,972
2	2,54	0,1	14	1,722	379,701
3	3,81	0,15	29	3,567	786,524
4	5,08	0,2	49	6,027	1328,954
6	7,62	0,3	82	10,086	2223,963
8	10,16	0,4	122	15,006	3308,823
10	12,7	0,5	155	19,065	4203,833

Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	61,5	78,7
Massa tanah kering+cawan, g	54,5	68,3
Massa air, g	7	10,4
Massa cawan, g	9,6	11,1
Massa tanah kering, g	44,9	57,2
Kadar air, %	15,590	18,182

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{10,086}{13,35} \times 100 =$	45,146	$\frac{2223,96}{3000} \times 100 =$	44,298
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{15,006}{20,02} \times 100 =$	50,380	$\frac{3308,82}{4500} \times 100 =$	49,4214

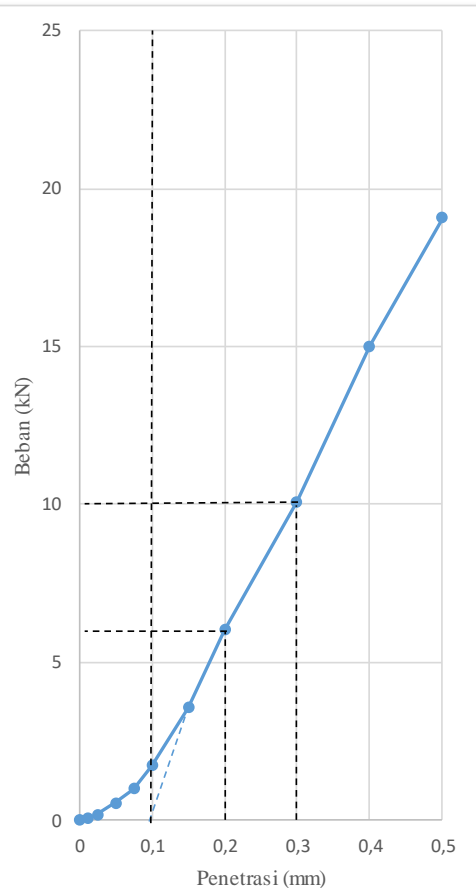
Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 65

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat



Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

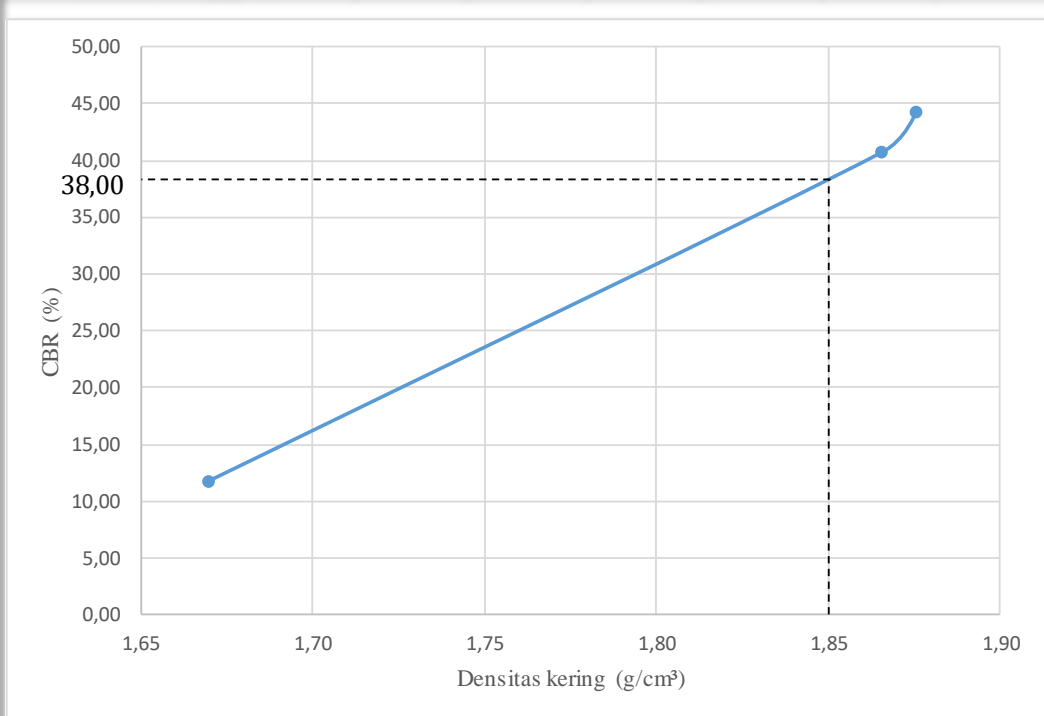
Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 3-0,1  
 Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh tanah : Abu Batu Andesit  
**PENENTUAN CBR DESAIN UNTUK CONTOH UJI YANG DIPADATKAN PADA KADAR AIR OPTIMUM  
 SNI 1744 : 2012**

Hasil pengujian CBR :

Jumlah tumbukan/lapis	10	30	65
CBR, %	11,75	40,68	44,30
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,67	1,87	1,88



Cara pemadatan : Sesuai SNI 1742 : 2008  
 Kadar air optimum : 15,61 %  
 Densitas kering maksimum : 1,95 g/cm<sup>3</sup>  
 Densitas kering desain : 1,85 g/cm<sup>3</sup>  
 CBR desain : 38,00 %

Dikerjakan oleh  
 Tanggal : 20 Februari 2019  
 Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

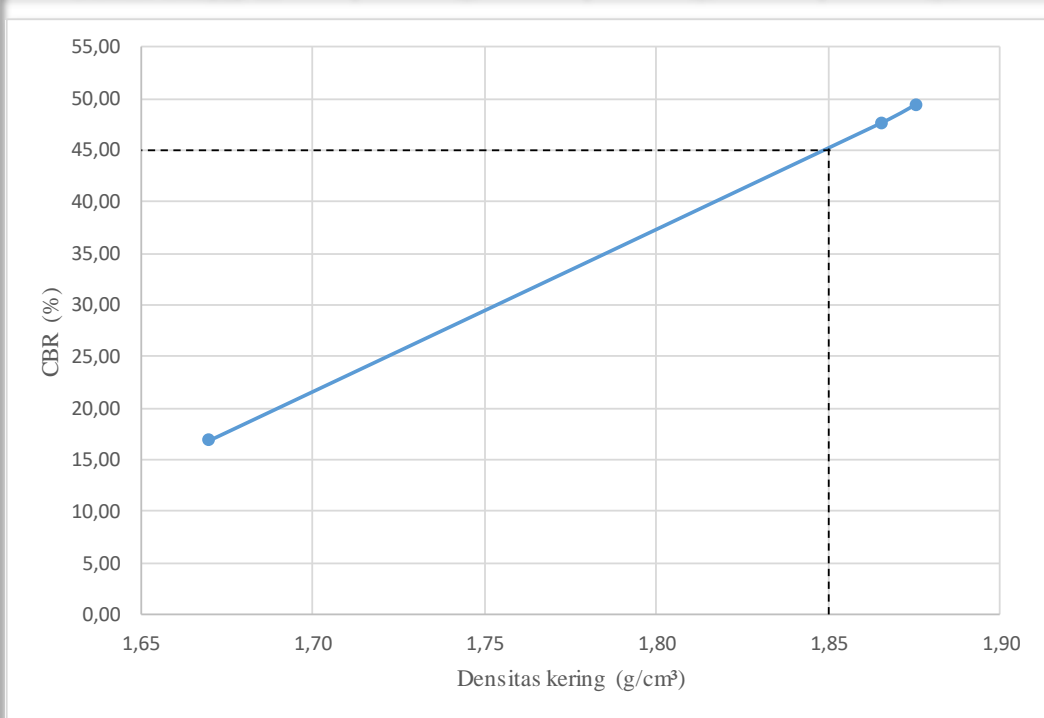
Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 3-0,2  
 Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh tanah : Abu Batu Andesit  
**PENENTUAN CBR DESAIN UNTUK CONTOH UJI YANG DIPADATKAN PADA KADAR AIR OPTIMUM  
 SNI 1744 : 2012**

Hasil pengujian CBR :

Jumlah tumbukan/lapis	10	30	65
CBR, %	16,88	47,61	49,42
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,67	1,87	1,88



Cara pemadatan : Sesuai SNI 1742 : 2008  
 Kadar air optimum : 15,61 %  
 Densitas kering maksimum : 1,95 g/cm<sup>3</sup>  
 Densitas kering desain : 1,85 g/cm<sup>3</sup>  
 CBR desain : 45,00 %

Dikerjakan oleh  
 Tanggal : 20 Februari 2019  
 Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 4

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh : Tanah penutup

**PENGUJIAN PEMADATAN RINGAN**

SNI 1742 : 2008 (Cara A)

Persiapan Contoh Uji :

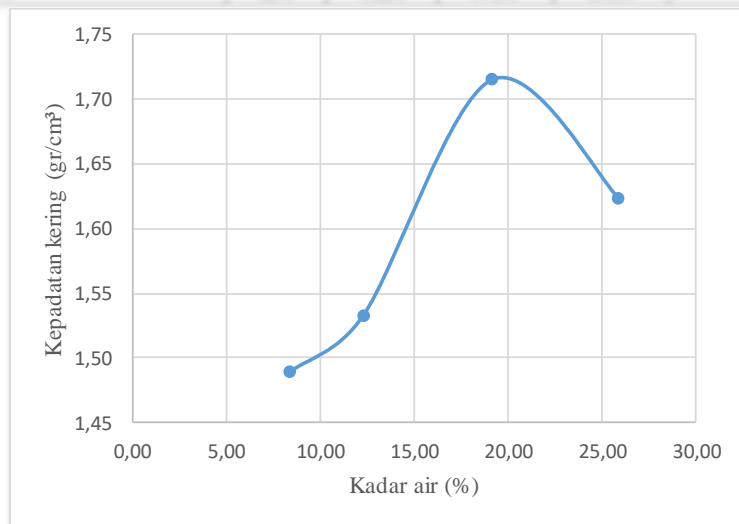
Masa tanah Basah, gr	4000	4000	4000	4000		
Kadar air awal, %	8,35	8,35	8,35	8,35		
Penambahan air, ml	0	200	400	600		

Kepadatan :

Massa tanah basah + cetakan, gr	5000	5100	5400	5400		
Massa cetakan, gr	3500	3500	3500	3500		
Massa tanah basah, gr	1500	1600	1900	1900		
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	929,75	929,75	929,75	929,75		
Kepadatan basah, gr/cm <sup>3</sup>	1,61	1,72	2,04	2,04		
Kepadatan Kering, gr/cm <sup>3</sup>	1,49	1,53	1,72	1,62		

Kadar air :

No. Cawan	A	B	C	D		
Massa tanah basah+cawan, gr	66,3	60	55,6	99,6		
Massa tanah kering+cawan, gr	61,9	54,5	48,2	81,6		
Massa air, gr	4,4	5,5	7,4	18		
Massa cawan, gr	9,2	9,7	9,5	12		
Massa tanah kering, gr	52,7	44,8	38,7	69,6		
Kadar air, %	8,35	12,28	19,12	25,86		



Kadar air optimum : 19,12 %

Kepadatan kering maksimum : 1,81 g/cm<sup>3</sup>

Dikerjakan oleh

Diperiksa oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanggal :

Tanda tangan :

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 4-10

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah penutup

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

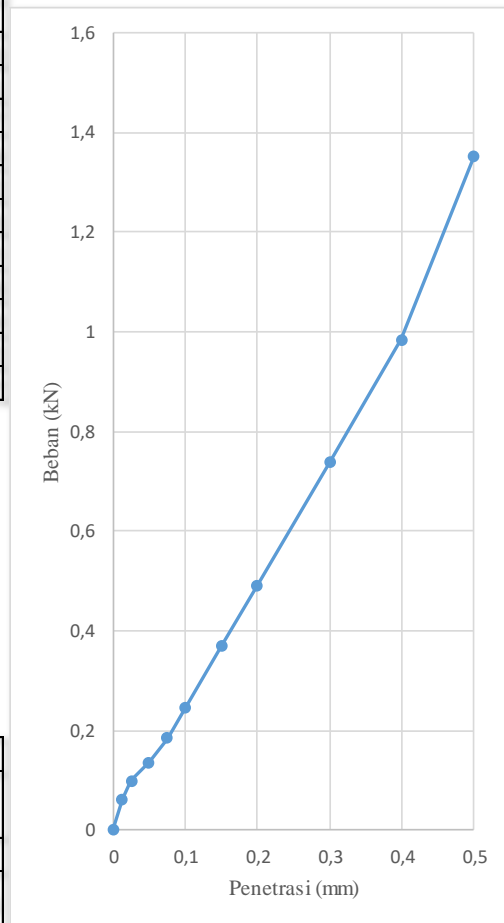
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	04/02/19	05/02/19	06/02/19	07/02/19	08/02/19
Jam	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
Pembacaan, dev	0	4	6	7	8
Perubahan, dev	0	4	6	7	8
Pengembangan, %					0,08

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	14600	14750
Massa cetakan, g	8300	8300
Massa tanah, g	6300	6450
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	1,939	1,986
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,620	1,589

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	0,5	0,062	13,561
0,5	0,64	0,025	0,8	0,098	21,697
1	1,27	0,05	1,1	0,135	29,834
1,5	1,91	0,075	1,5	0,185	40,682
2	2,54	0,1	2	0,246	54,243
3	3,81	0,15	3	0,369	81,365
4	5,08	0,2	4	0,492	108,486
6	7,62	0,3	6	0,738	162,729
8	10,16	0,4	8	0,984	216,972
10	12,7	0,5	11	1,353	298,337



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	63	72,8
Massa tanah kering+cawan, g	54,2	60,2
Massa air, g	8,8	12,6
Massa cawan, g	9,6	9,7
Massa tanah kering, g	44,6	50,5
Kadar air, %	19,731	24,950

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{0,246}{13,35} \times 100 =$	1,843	$\frac{54,243}{3000} \times 100 =$	1,808
5,08 mm		0,2 in	
$\frac{0,492}{20,02} \times 100 =$	2,458	$\frac{108,486}{4500} \times 100 =$	2,4108

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 10

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :



**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 4-30

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah penutup

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

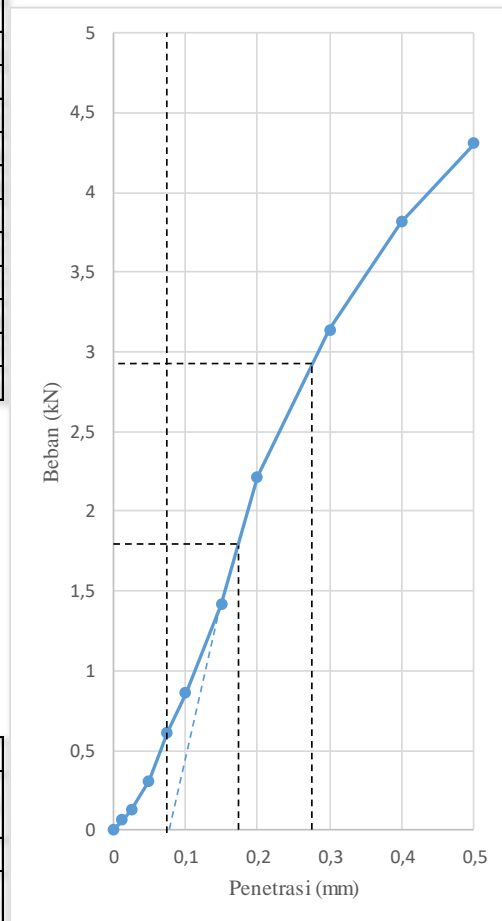
Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	10/02/19	11/02/19	12/02/19	13/02/19	14/02/19
Jam	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00
Pembacaan, dev	0	0	0,2	0,3	0,5
Perubahan, dev	0	0	0,2	0,3	0,5
Pengembangan, %					0,005

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	15100	15170
Massa cetakan, g	8600	8600
Massa tanah, g	6500	6570
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	2,001	2,023
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,680	1,632

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	0,5	0,062	13,561
0,5	0,64	0,025	1	0,123	27,122
1	1,27	0,05	2,5	0,308	67,804
1,5	1,91	0,075	5	0,615	135,608
2	2,54	0,1	7	0,861	189,851
3	3,81	0,15	11,5	1,415	311,897
4	5,08	0,2	18	2,214	488,187
6	7,62	0,3	25,5	3,137	691,598
8	10,16	0,4	31	3,813	840,767
10	12,7	0,5	35	4,305	949,253



Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	61,1	65,3
Massa tanah kering+cawan, g	52,8	55
Massa air, g	8,3	10,3
Massa cawan, g	9,3	12
Massa tanah kering, g	43,5	43
Kadar air, %	19,080	23,953

Nilai CBR, %

2,54 mm	0,10 in
$\frac{1,73}{13,35} \times 100 = 12,959$	$\frac{381,465}{3000} \times 100 = 12,716$
5,08 mm	0,2 in
$\frac{2,88}{20,02} \times 100 = 14,386$	$\frac{635,04}{4500} \times 100 = 14,112$

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 30

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang

No. contoh : 4-65

Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP

Jenis contoh tanah : Tanah penutup

UJI CBR LABORATORIUM

SNI 1744 : 2012

Pengembangan, kalibrasi arloji ukur = 0,01 mm

Tanggal	15/02/19	16/02/19	17/02/19	18/02/19	19/02/19
Jam	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00
Pembacaan, dev	0	0,1	0,2	0,3	0,4
Perubahan, dev	0	0,1	0,2	0,3	0,4
Pengembangan, %					0,004

Densitas	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah + cetakan, g	15150	15250
Massa cetakan, g	8600	8600
Massa tanah, g	6550	6650
Isi cetakan, cm <sup>3</sup>	3248,288	3248,288
Densitas basah, g/cm <sup>3</sup>	2,016	2,047
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,688	1,676

Penetrasi, kalibrasi proving ring, k= 0,123 kN (=27,1215 lb)

Waktu (menit)	Penetrasi		Dial beban	Beban penetrasi	
	mm	in		kN	lb
0	0	0	0	0	0
0,25	0,32	0,0125	1	0,123	27,122
0,5	0,64	0,025	2,1	0,258	56,955
1	1,27	0,05	6,3	0,775	170,865
1,5	1,91	0,075	9	1,107	244,094
2	2,54	0,1	13,1	1,611	355,292
3	3,81	0,15	19	2,337	515,309
4	5,08	0,2	25,5	3,137	691,598
6	7,62	0,3	34	4,182	922,131
8	10,16	0,4	40,3	4,957	1092,996
10	12,7	0,5	45	5,535	1220,468

Kadar air	Sebelum direndam	Sesudah direndam
Massa tanah basah+cawan, g	65,3	63,4
Massa tanah kering+cawan, g	56,2	53,9
Massa air, g	9,1	9,5
Massa cawan, g	9,5	11
Massa tanah kering, g	46,7	42,9
Kadar air, %	19,486	22,145

Nilai CBR, %

2,54 mm		0,10 in	
$\frac{1,82}{13,35} \times 100 =$	13,633	$\frac{401,31}{3000} \times 100 =$	13,377
5,08 m		0,2 in	
$\frac{3,32}{20,02} \times 100 =$	16,583	$\frac{732,06}{4500} \times 100 =$	16,268

Catatan : Jumlah tumbukan/lapis = 65

Dikerjakan oleh

Tanggal : 20 Februari 2019

Tanda tangan :

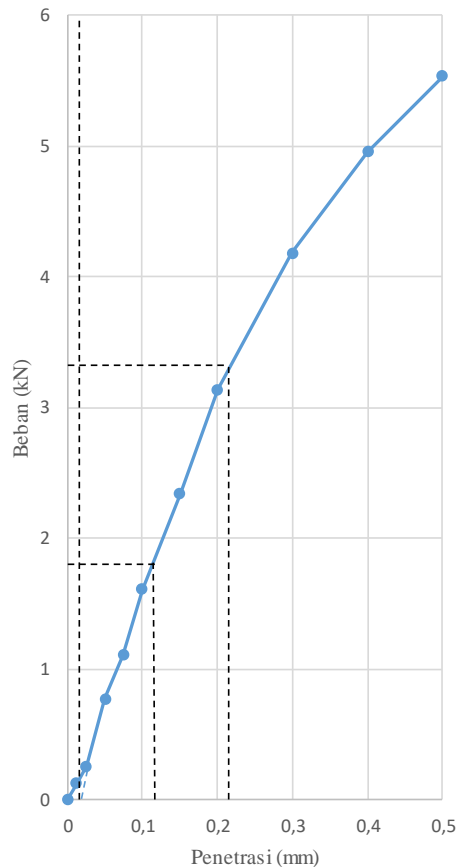
Nama : Muhammad Faiz Safaat

Diperiksa oleh

Tanggal :

Tanda tangan :

Nama :

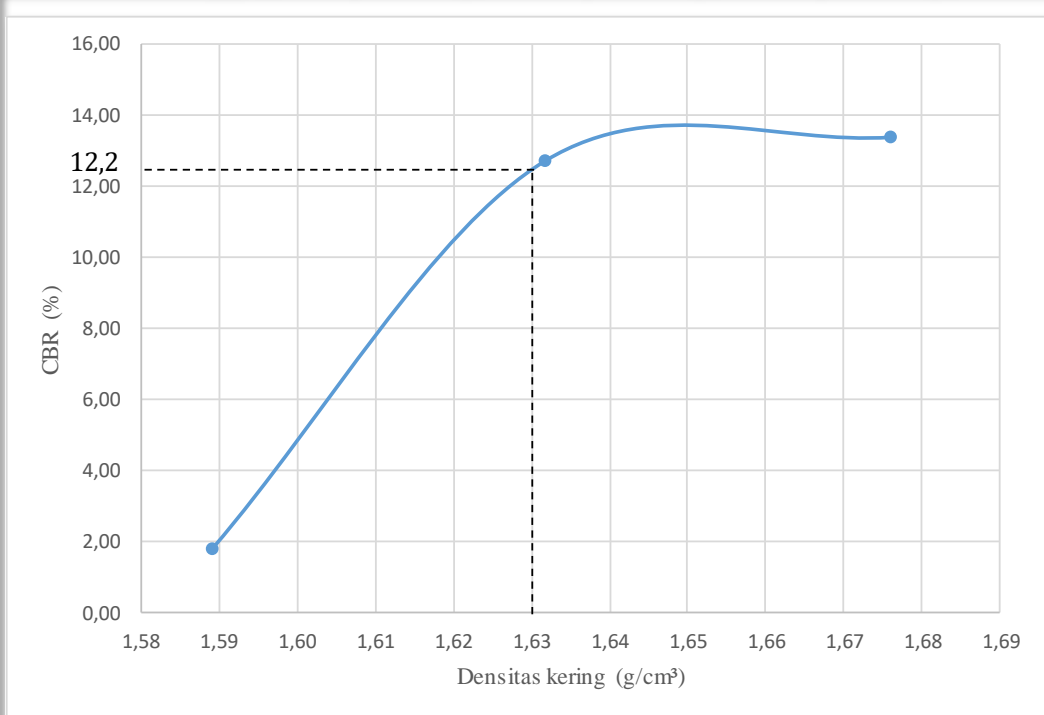


**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 4-0,1  
 Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh tanah : Tanah Penutup  
**PENENTUAN CBR DESAIN UNTUK CONTOH UJI YANG DIPADATKAN PADA KADAR AIR OPTIMUM**  
 SNI 1744 : 2012

Hasil pengujian CBR :

Jumlah tumbukan/lapis	10	30	65
CBR, %	1,81	12,72	13,38
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,59	1,63	1,68



Cara pemadatan : Sesuai SNI 1742 : 2008  
 Kadar air optimum : 19,12 %  
 Densitas kering maksimum : 1,72 g/cm<sup>3</sup>  
 Densitas kering desain : 1,63 g/cm<sup>3</sup>  
 CBR desain : 12,2 %

Dikerjakan oleh  
 Tanggal : 20 Februari 2019  
 Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

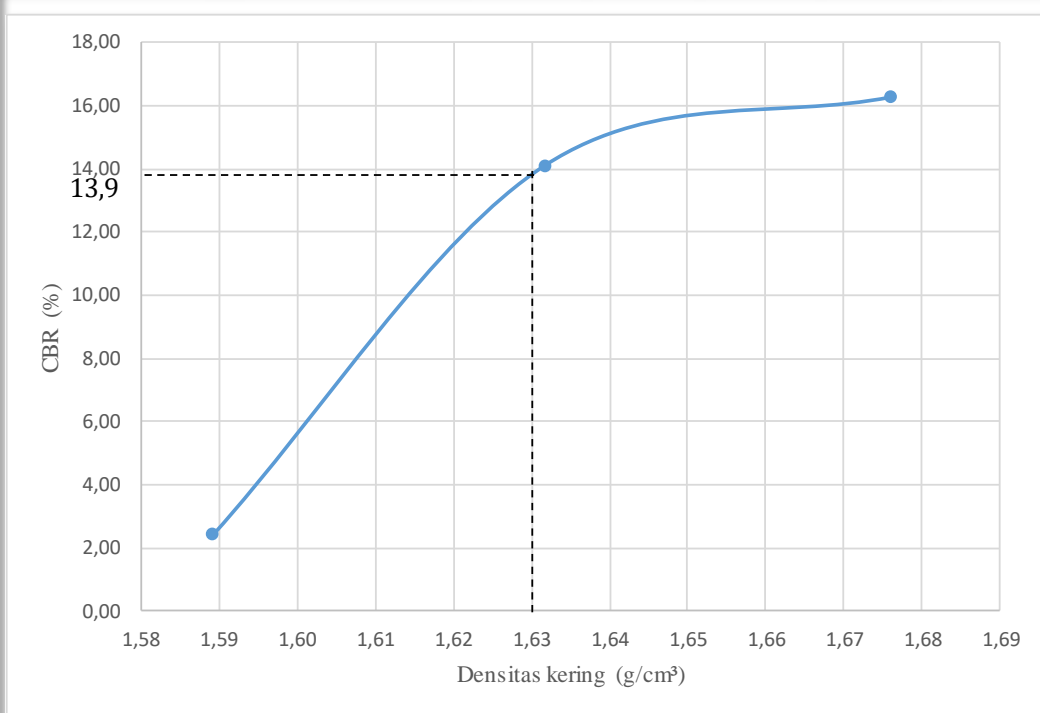
Nama :

**LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN - FTM  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Proyek/pekerjaan : Rancangan jalan tambang No. contoh : 4-0,2  
 Lokasi contoh tanah : PT. Harmak Indonesia, Kokap, KP Jenis contoh tanah : Tanah Penutup  
**PENENTUAN CBR DESAIN UNTUK CONTOH UJI YANG DIPADATKAN PADA KADAR AIR OPTIMUM**  
 SNI 1744 : 2012

Hasil pengujian CBR :

Jumlah tumbukan/lapis	10	30	65
CBR, %	2,41	14,11	16,27
Densitas kering, g/cm <sup>3</sup>	1,59	1,63	1,68



Cara pemadatan : Sesuai SNI 1742 : 2008  
 Kadar air optimum : 19,12 %  
 Densitas kering maksimum : 1,72 g/cm<sup>3</sup>  
 Densitas kering desain : 1,63 g/cm<sup>3</sup>  
 CBR desain : 13,9 %

Dikerjakan oleh  
 Tanggal : 20 Februari 2019  
 Tanda tangan :

Diperiksa oleh  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Nama : Muhammad Faiz Safaat

Nama :

**LAMPIRAN D**  
**PERHITUNGAN DISTRIBUSI BEBAN ALAT ANGKUT**

1. Spesifikasi Dump Truck Mitsubishi Fuso HD125PS

***Dump Truck***

Merk dan Model : Mitsubishi Colt Diesel 125PS

Berat Maksimal Keseluruhan : 7,5 ton

Kapasitas Tanki Bahan Bakar : 100 ltr

Kapasitas bucket : 7,84 m<sup>3</sup>

Kecepatan Maksimal : 120 km/jam

Jumlah Roda : 6

Kemiringan jalan maksimal : 41 %

**Dimensi**

Panjang : 5.960 mm

Lebar : 1.970 mm

Tinggi : 2.145 mm

Jarak sumbu roda : 3.350 mm

Jarak tengah ban : 1.450 mm

Jarak antar roda depan : 1.400 mm

Jarak antar roda belakang : 1.480 mm

Juntai depan : 1.075 mm

Juntai belakang : 1.405 mm

Sudut Penyimpangan : 30°

**Bak**

Panjang : 3.560 mm

Lebar : 1.950 mm

Tinggi : 1.130 mm

Volume Peres : 7,84 m<sup>3</sup>

## 2. Distribusi Beban

Berdasarkan spesifikasi alat angkut yaitu *Dump Truck* Mitsubishi Fuso HD125PS, maka didapatkan data sebagai berikut :

Berat kendaraan : 7,5 ton

Beban kendaraan sendiri terdiri dari material andesit dengan berat jenis lepas 2,6 ton/m<sup>3</sup>

Berat beban kendaran : 7,84 m<sup>3</sup> x 2,6 ton/m<sup>3</sup> = 20,384 ton

Berat total kendaran : 7,5 ton + 20,384 ton = 27,884 ton = 61.473,69 lb

Karena P bergerak berkali-kali maka P menjadi P dinamis

P dinamis :  $\gamma \cdot P$

Kepadatan lalulintas dihitung menggunakan persamaan :

$$\frac{\text{produksi perhari}}{\text{kapasitas muatan}} = \frac{500 \text{ ton/hari}}{19,724 \text{ ton}} = 25,34 \text{ kendaraan/hari}$$

Termasuk dalam kategori sedang dengan  $\gamma = 2,17$

P dinamis : 2,17 x 43.483,97 lb = 94.360,21 lb

Diasumsikan pembagian beban muatan sebagai berikut :

### 1. Roda Depan

Beban pada poros = 34% x 133.397,95 lb = 45.355,3 lb

Jumlah roda = 2 buah

Tekanan udara ban = 90 psi

Beban pada tiap roda =  $\frac{45.355,3 \text{ lb}}{2} = 22.677,65 \text{ lb} = 10,28 \text{ ton}$

Luas daerah kontak =  $\frac{0,9 \times \text{beban tiap roda (lb)}}{\text{tekanan ban (psi)}}$   
=  $\frac{0,9 \times 22.677,65 \text{ lb}}{90 \text{ psi}}$   
= 226,77 in<sup>2</sup>

Beban yang diterima jalan =  $\frac{\text{beban pembebanan roda}}{\text{luas kontak}}$   
=  $\frac{22.677,65 \text{ lb}}{226,77 \text{ in}^2}$   
= 100 lb/in  
= 14.400 lb/ft<sup>2</sup>

### 2. Roda Belakang

Beban pada poros = 66% x 133.397,95 lb = 88.042,64 lb

Jumlah roda = 4 buah

Tekanan udara ban = 90 psi

$$\text{Beban pada tiap roda} = \frac{88.042,64 \text{ lb}}{4} = 22.010,66 \text{ lb}$$

Karena roda belakang merupakan roda ganda, maka beban tiap roda harus dikalikan dengan ekuivalen beban roda tunggal sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Beban ekuivalen tiap roda} &= 1,2 \times 22.010,66 \text{ lb} \\ &= 26.412,79 \text{ lb} \\ &= 11,98 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah kontak} &= \frac{0,9 \times \text{beban tiap roda (lb)}}{\text{tekanan ban (psi)}} \\ &= \frac{0,9 \times 26.412,79 \text{ lb}}{90 \text{ psi}} \\ &= 264,12 \text{ in}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban yang diterima jalan} &= \frac{\text{beban pembebanan roda}}{\text{luas kontak}} \\ &= \frac{26.412,79 \text{ lb}}{264,12 \text{ in}^2} \\ &= 100 \text{ lb/in} \\ &= 14.400 \text{ lb/ft}^2 \end{aligned}$$

Jadi, distribusi beban yang diberikan oleh alat angkut *Dump Truck* Mitsubishi Fuso HD125PS pada saat bak penuh material andesit dengan berat jenis  $2,6 \text{ ton/m}^3$  adalah  $14.400 \text{ lb/ft}^2$ .



Gambar D.1 Distribusi Beban Truk Pada Roda

**LAMPIRAN E**  
**PERHITUNGAN STRUKTURAL LAPISAN JALAN**

Berdasarkan Lampiran perhitungan distribusi beban alat angkut didapatkan data:

1. Roda depan

- Tekanan ban : 620 kpa = 90 Psi
- Beban yang diterima roda depan : 10,28 ton
- Luas daerah kontak : 226,77 in<sup>2</sup>
- Beban yang diterima jalan : 14.400 lb/ft<sup>2</sup>

2. Roda belakang

- Tekanan ban : 620 kpa = 90 Psi
- Beban yang diterima roda belakang : 9,98 ton = 22.010,66 lb
- Beban ekuivalen : 11,98 ton = 26.412,79 lb
- Luas daerah kontak : 264,12 in<sup>2</sup>
- Beban yang diterima jalan : 14.400 lb/ft<sup>2</sup>

Beban muatan yang terdistribusi lebih banyak pada roda belakang sehingga untuk perhitungan lapisan, digunakan beban pada roda belakang sebesar 11,19 ton. Berdasarkan Lampiran C hasil CBR laboratorium yaitu

Hasil CBR Laboratorium

Sampel	CBR Desain (%)
1	33
2	10,6
3	45
4	13,9

a. Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode tanpa bahan pengikat (*unbound method*) menggunakan persamaan 3.8

$$h = \sqrt{\frac{\gamma \cdot P}{1,6 \cdot \pi \cdot \text{CBR}}}$$

$\gamma \cdot P = 44.23 \text{ ton}$

$\pi = 3,14$

Pada pengujian CBR laboratorium diperoleh hasil CBR :

- 1) Sampel 1, CBR = 33 %



$$h = \sqrt{\frac{1000 \cdot 44,23}{1,6 \cdot 3,14 \cdot 33}}$$

$$h = 16,33 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$$

2) Sampel 2, CBR = 10,6 %

$$h = \sqrt{\frac{1000 \cdot 44,23}{1,6 \cdot 3,14 \cdot 10,6}}$$

$$h = 28,8 \text{ cm} = 0,28 \text{ m}$$

3) Sampel 3, CBR = 45 %

$$h = \sqrt{\frac{1000 \cdot 44,23}{1,6 \cdot 3,14 \cdot 45}}$$

$$h = 13,98 \text{ cm} = 0,13 \text{ m}$$

4) Sampel 4, CBR = 13,9 %

$$h = \sqrt{\frac{1000 \cdot 44,23}{1,6 \cdot 3,14 \cdot 13,9}}$$

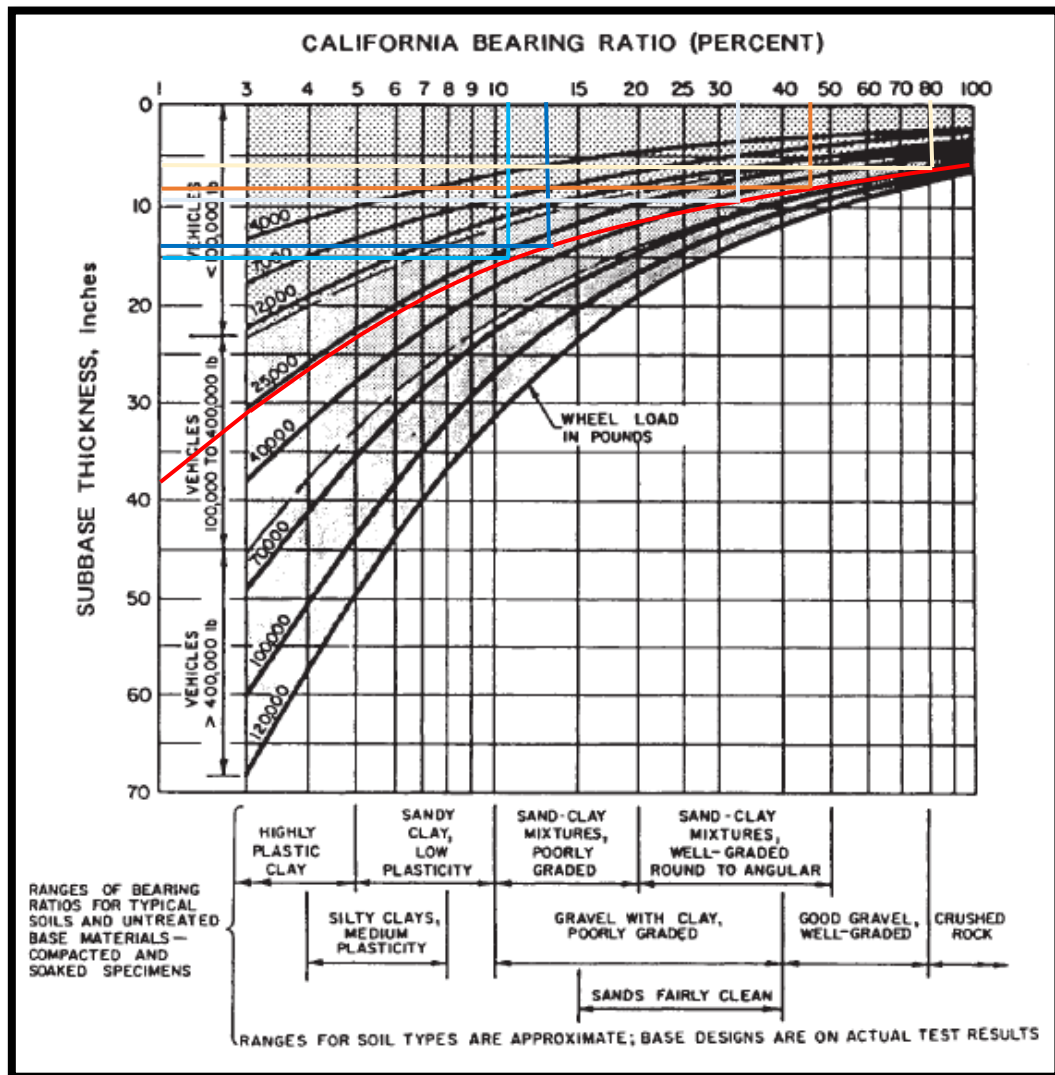
$$h = 25,16 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$$

Pada bagian lapisan *surface* dan *base* menggunakan batuan breksi dengan perkiraan

CBR >80 %

$$h = \sqrt{\frac{1000 \cdot 44,23}{1,6 \cdot 3,14 \cdot 80}}$$

$$h = 10,49 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$



Pada pengujian CBR laboratorium diperoleh hasil CBR :

- 1) Sampel 1, CBR = 33 %  
Menggunakan kurva CBR ( — ) didapatkan tebal lapisan 9,3 in
- 2) Sampel 2, CBR = 10,6 %  
Menggunakan kurva CBR ( — ) didapatkan tebal lapisan 15 in
- 3) Sampel 3, CBR = 45 %  
Menggunakan kurva CBR ( — ) didapatkan tebal lapisan 8 in
- 4) Sampel 4, CBR = 13,9 %  
Menggunakan kurva CBR ( — ) didapatkan tebal lapisan 14 in

Pada bagian lapisan *surface* dan *base* menggunakan batuan dengan perkiraan CBR 80% Menggunakan kurva CBR (—) didapatkan tebal lapisan 5,5 in

**LAMPIRAN F**  
**PERHITUNGAN GEOMETRI JALAN**

**1. Lebar Jalan Angkut**

Perhitungan lebar jalan angkut minimum yang dapat dilalui didasarkan pada lebar kendaraan *dump truck* Mitsubishi Fuso HD125PS.

a. Lebar Jalan Angkut Pada Kondisi Lurus

$$L_{\min} = n \cdot W_t + (n+1) (1/2 \cdot W_t)$$

Keterangan :

$$\text{Lebar Mitsubishi Fuso HD125PS} = 1.970 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah lajur } (n) = 2$$

$$L_{\min} = n \cdot W_t + (n+1) (1/2 \cdot W_t)$$

$$= 2 \cdot 1970 + (2+1)(1/2 \cdot 1970)$$

$$= 6,80 \text{ m}$$

$$= 7 \text{ m}$$

b. Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan

$$W_{\min} = 2 (U + F_a + F_b + Z) + C$$

Dari data yang didapatkan di lapangan diketahui

W = lebar jalan angkut pada tikungan

$$U = \text{jarak jejak roda} = 1,45 \text{ m}$$

$$F_a = \text{lebar jantai depan} = 1.400 \times \sin 30^\circ = 0,70 \text{ m}$$

$$F_b = \text{lebar jantai belakang} = 1.495 \times \sin 30^\circ = 0,75 \text{ m}$$

Z = lebar bagian tepi jalan, m

C = lebar antara truck, m

$$C = Z = \frac{1,45+0,70+0,75}{2} = 1,45$$

$$W_{\min} = 2 (U + F_a + F_b + Z) + C$$

$$= 2 (1,45+0,70+1,45) \text{ m} + 1,45$$

$$= 10,15$$

$$= 10 \text{ m}$$

No	Segmen	Lajur	Kondisi	Lebar Aktual (m)	Ideal (m)	Perbaikan (m)
1	A-B	2	Lurus	4	6.89	2.89
2	B-C	2	Tikungan	4	10.15	6.15
3	C-D	2	Lurus	4.9	10.15	5.25
4	D-E	2	Tikungan	3.6	6.89	3.29
5	E-F	2	Lurus	5.1	6.89	1.79
6	F-G	2	Tikungan	3.9	10.15	6.25
7	G-H	2	Lurus	5.2	6.89	1.69
8	H-I	2	Tikungan	6.6	10.15	3.55
9	I-J	2	Lurus	6.3	6.89	0.59
10	J-K	2	Tikungan	5	10.15	5.15
11	K-L	2	Tikungan	3.7	10.15	6.45
12	L-M	2	Tikungan	4.3	10.15	5.85
13	M-N	2	Lurus	4.7	6.89	2.19

## 2. Jari-jari Tikungan

Besarnya angka radius tikungan dapat dihitung dengan rumus :

$$R3 = \frac{L1}{\sin a}$$

Berdasarkan spesifikasi alat angkut (*dump truck* Mitsubishi Fuso HD125PS), diketahui:

$$L1 \text{ (Jarak sumbu roda depan dan belakang)} = 3,35 \text{ m}$$

$$a \text{ (Sudut penyimpangan roda depan)} = 25^\circ$$

maka, besarnya jari-jari tikungan minimal adalah:

$$\begin{aligned} R3 &= 3,35 / \sin 25^\circ \\ &= 9,85 \text{ m} \\ &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

No	Segmen	Jari-Jari aktual (m)	Jari-Jari Ideal (m)	Perbaikan
1	B-C	7.13	9,85	2.72
2	D-E	7.28	9,85	2.57
3	F-G	8.15	9,85	1.7
4	H-I	6.92	9,85	2.93

5	J-K	7.32	9,85	2.53
6	K-L	7.27	9,85	2.58
7	L-M	7.51	9,85	2.34

### 3. *Superelevasi*

Besarnya angka *superelevasi* dapat dihitung dengan rumus

$$e + f = \frac{v^2}{127 \times R}$$

Untuk kecepatan < 80 km/jam nilai

$$f = -0,00065 \times V + 0,192$$

untuk kecepatan rencana antara 80 km/jam – 112 km/jam nilai

$$f = -0,00125 \times V + 0,24$$

Diketahui :

Kecepatan dump truck (V) = 15 km/jam

Radius tikungan (R) = 10 m

$$\begin{aligned} \text{Koefisien gesekan (f)} &= -0,00065 \times V + 0,192 \\ &= -0,00065 \times 15 + 0,192 \\ &= 0,182 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e + f &= \frac{v^2}{127 \times R} \\ e + 0,179 &= \frac{(15)^2}{127 \times 10} \\ &= \frac{(15)^2}{127 \times 10} - 0,182 \\ &= 0,177 - 0,182 \\ &= -0,005 \text{ m/m} \end{aligned}$$

Dengan kecepatan maksimal 15 km/jam dengan lebar jalan tikungan 10,15 m, dan dengan angka *superelevasi* - 0,005 m/m maka beda tinggi (*a*) yang harus dibuat adalah:

$$\begin{aligned} a &= \text{lebar jalan tikungan} \times \text{superelevasi} \\ &= 10,15 \text{ m} \times -0,005 \text{ m/m} \\ &= -0,051 \text{ m} \end{aligned}$$

Keterangan :

$a$  = Beda Tinggi

$b$  = Lebar Jalan Horizontal (m)

Berdasarkan nilai *superelevasi* ideal yaitu 0,04 maka beda tinggi yang harus dibuat adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} a &= b \times \text{superelevasi} \\ &= 10,15 \text{ m} \times 0,04 \text{ m/m} \\ &= 0,406 \text{ m} = 40,6 \text{ cm} \end{aligned}$$

No	Segmen	Lebar Jalan Aktual (m)	Elv.Sisi Kiri (m)	Elv.Sisi Kanan (m)	Beda Tinggi Aktual (m)	<i>superelevasi</i> (m/m)
1	B-C	4	288.31	288.84	0.53	0.1325
2	D-E	4.9	277.45	278.11	0.66	0.134693878
3	F-G	3.6	234.26	235.41	-1.15	-0.319444444
4	H-I	3.9	212.87	211.17	-1.7	-0.435897436
5	J-K	5.2	207.47	207.98	0.51	0.098076923
6	K-L	3.7	198.76	198.21	-0.55	-0.148648649
7	L-M	5	195.84	196.71	-0.87	-0.174

No	Segmen	Lebar Jalan Perbaikan (m)	Elv. Kiri Perbaikan	Elv. Kanan Perbaikan	Beda Tinggi perbaikan (m)	<i>superelevasi</i> (m/m)
1	B-C	10.15	287.904	288.84	0.406	0.04
2	D-E	10.15	277.704	278.11	0.406	0.04
3	F-G	10.15	234.26	233.854	0.406	0.04
4	H-I	10.15	210.764	211.17	0.406	0.04
5	J-K	10.15	207.574	207.98	0.406	0.04
6	K-L	10.15	197.804	198.21	0.406	0.04
7	L-M	10.15	195.84	195.434	0.406	0.04

#### 4. *Grade* (Kemiringan Jalan Angkut)

Kemiringan atau *grade* jalan angkut merupakan satu Faktor penting yang harus diamati secara detail dalam kegiatan kajian terhadap kondisi jalan tambang tersebut.

Hal ini dikarenakan kemiringan jalan angkut berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut, baik dari pengereman maupun mengatasi tanjakan. Dimana untuk angka beda tinggi antara titik satu dan titik satunya diambil dari elevasi kontur peta. Untuk mengetahui beda tinggi dapat digunakan rumus berikut :

$$\text{Grade (a)\%} = \frac{\text{beda tinggi}}{\text{jarak}} \times 100\%$$

No	Segment	Elevasi (m)	Beda Tinggi (m)	Jarak (m)	Grade (%)
1	A-B	294	-6	76.2	8%
2	B-C	290	-4	68.5775	6%
3	C-D	286	-4	79.429	5%
4	D-E	281	-5	91.2754	5%
5	E-F	282	1	91.4	-1%
6	F-G	283	3	73.9509	-4%
7	G-H	286	2	79.6	-3%
8	H-I	288	-4	123.4235	3%
9	I-J	282	-6	144.2638	4%
10	J-K	276	-6	89.5816	7%
11	K-L	273	-3	70.4847	4%
12	L-M	267	-6	122.9229	5%
13	M-N	261	-6	130.0672	5%

#### 5. *Cross Fall*

Untuk mengetahui *cross fall* dapat digunakan rumus :

$$Q = 1/2 \text{ Lebar jalan} \times \text{Cross fall}$$

Maka :

Pada jalan lurus :

$$\begin{aligned} Q &= 1/2 \times 6,89 \text{ m} \times 40 \text{ mm/m} \\ &= 0,1378 \text{ m} \end{aligned}$$



<b>No</b>	<b>Segmen</b>	<b>Lebar Jalan ideal (m)</b>	<b>Elv Sisi Pinggir 1 (m)</b>	<b>Elv Tengah (m)</b>	<b>Elv Sisi Pinggir 2 (m)</b>	<b>Beda Tinggi Perbaikan</b>	<b>Elv Sisi Pinggir 1 Perbaikan (m)</b>	<b>Elv Sisi Pinggir 2 Perbaikan (m)</b>
1	A-B	6.89	298.181	298.792	298.465	0.1378	298.181	298.181
3	C-D	10.15	275.712	276.431	276.328	0.203	275.712	275.712
5	E-F	6.89	255.613	255.877	256.365	0.1378	255.613	255.613
7	G-H	6.89	230.837	231.541	230.467	0.1378	230.837	230.837
9	I-J	6.89	210.361	211.617	211.128	0.1378	210.361	210.361
13	M-N	6.89	193.311	192.223	192.434	0.1378	193.311	193.311

**LAMPIRAN G**  
**PERHITUNGAN CYCLE TIME DAN PERHITUNGAN PRODUKTIFITAS**  
**ALAT ANGKUT TERHADAP PRODUKSI**

Perhitungan produktivitas alat angkut *dump truck* Mitsubishi Fuso HD125PS secara teoritis pada saat penelitian dapat dihitung dengan rumus:

$$PA = \frac{60}{CTM} \times Kv \times Bff \times Sf \times Ek \text{ (Ton/jam)}$$

Keterangan :

Pa = Produktivitas Alat Angkut (Ton/jam)

Kv = Kapasitas *bucket* (m<sup>3</sup>)

Bff = *Bucket fill factor*

CTM = Waktu Edar Alat Angkut Sekali Pemuatan (menit)

EK = *Effisiensi Kerja* (%)

SF = *Swell Factor*

Perhitungan Produktivitas Alat

Berat kendaraan	= 7.5 ton = 7500 kg
Berat beban kendaraan	= 20,384 ton = 20.384 kg
Berat total kendaraan	= 27,884 ton = 27.884 kg
Kapasaitas bucket Mitsubishi Fuso HD125PS	= 7,84 m <sup>3</sup>
Densitas batu andesit	= 2,6 ton/m <sup>3</sup>
CTM (aktual)	= 29,54 menit
CTM (perbaikan)	= 17,98 menit
Bff	= 83 %
SF	= 0,67
Ek	= 71 %

Perhitungan produksi dengan cyecele time pada jalan angkut aktual pada alat angkut *dump truck* Mitsubishi Fuso HD125PS adalah:

$$P = \frac{60}{29,56} \times 7,84 \times 83\% \times 0,67 \times 71\%$$

$$= 6,28 \text{ LCM/jam}$$

$$\begin{aligned}
&= 6,28 \text{ LCM/jam} \times 7 \text{ jam/shift} \times 1 \text{ shift/hari} \\
&= 43,98 \text{ LCM/hari} \times 26 \text{ hari} \\
&= 1.144,299 \text{ LCM/bulan} \times 5 \text{ unit dump truck} \\
&= 5.721,494 \text{ LCM/bulan} \times 2,6 \text{ ton/m}^3 \\
&= 14.875,88 \text{ ton/bulan}
\end{aligned}$$

Perhitungan produksi dengan cycle time pada jalan angkut perbaikan pada alat angkut *dump truck* Mitsubishi Fuso HD125PS adalah:

$$\begin{aligned}
P &= \frac{60}{17,98} \times 7,84 \times 83\% \times 0,67 \times 71\% \\
&= 11.95 \text{ LCM/jam} \\
&= 11.95 \text{ LCM/jam} \times 7 \text{ jam/shift} \times 1 \text{ shift/hari} \\
&= 83,65 \text{ LCM/hari} \times 26 \text{ hari} \\
&= 2174,849 \text{ LCM/bulan} \times 5 \text{ unit dump truck} \\
&= 10.874,24 \text{ LCM/bulan} \times 2,6 \text{ ton/m}^3 \\
&= 28.273,03 \text{ ton/bula}
\end{aligned}$$