

**KELAYAKAN BATU CADAS PUTIH LAMPUNG SEBAGAI MATERIAL  
LAPIS FONDASI BAWAH (*SUBBASE COURSE*) PERKERASAN JALAN  
RAYA**

Laporan Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

DANIEL ADI KRISTIANTO

NPM : 15 02 15770



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
NOVEMBER 2019**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**KELAYAKAN BATU CADAS PUTIH LAMPUNG SEBAGAI MATERIAL  
LAPIS FONDASI BAWAH (*SUBBASE COURSE*) PERKERASAN JALAN**


**RAYA**

Oleh:

DANIEL ADI KRISTIANTO

NPM : 15 02 15770

Telah disetujui oleh Pembimbing

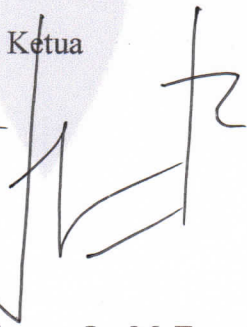
  
(Y. Lulie, Ir., M. T)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



  
(AY. Harijanto Setiawan, Ir., M. Eng., Ph. D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**KELAYAKAN BATU CADAS PUTIH LAMPUNG SEBAGAI MATERIAL  
LAPIS FONDASI BAWAH (*SUBBASE COURSE*) PERKERASAN JALAN**

**RAYA**

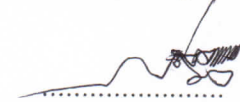
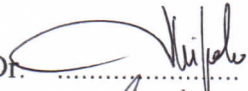
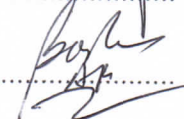


Oleh:

DANIEL ADI KRISTIANTO

NPM : 15 02 15770

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Yohanes Lulie, Ir., M.T.		07.11.2019
Sekretaris	: J. Dwijoko Anusanto, Ir., M.T., Dr.		07.11.2019
Anggota	: Baskoro Abdi Praja, S.T., M. Eng.		.....

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daniel Adi Kristianto

NPM : 15 02 15770

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**KELAYAKAN BATU CADAS PUTIH LAMPUNG SEBAGAI MATERIAL  
LAPIS FONDASI BAWAH (*SUBBASE COURSE*) PERKERASAN JALAN  
RAYA**

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian, dan kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, November 2019

Yang membuat pernyataan



(Daniel Adi Kristianto)

## KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas limpahan berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil, khususnya pada bidang transportasi baik oleh penulis maupun pihak lain.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik karena adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan perlindungan, kesehatan, dan kekuatan untuk penulis dapat melewati setiap permasalahan – permasalahan yang dihadapi.
2. Bapak Luky Handoko, S. T., M. Eng., Dr. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak J. Dwijoko Anusanto, Ir., M. T., Dr. selaku Koordinator Tugas Akhir peminatan Transportasi Fakultas Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya.
5. Bapak Y. Lulie, Ir., M. T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang

telah memberikan bimbingan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
7. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan kasih sayang serta dukungan baik dari segi material ataupun moral kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Wan Rusli yang telah membantu dalam proses pengambilan dan pemecahan batu cadas putih Lampung.
9. Gusli yang selalu dapat diandalkan dalam kondisi apapun dan senantiasa memberi dukungan kepada penulis di saat-saat terendah sekalipun.
10. Friliyandho, Patrick, dan Sherly yang sudah menjadi sahabat selama menimba ilmu di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
11. *Duguseo* (Enda, There, Grace, Irene P, dan Irene K), Aras, dan Vebby yang sudah menjadi keluarga baru selama menimba ilmu di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
12. Teman-teman KKN 73 (Linda, Ratna, Willy, Nino, Mad, Robby, dan Yanthi) yang sudah sama-sama berjuang dalam melaksanakan program kerja di Desa Bangunsari.
13. Reza dan Zofar yang telah memberikan nasihat dan inspirasi untuk tetap semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Teman-teman angkatan 15, terutama kelas A yang telah sama-sama berjuang dalam melewati setiap perkuliahan dan ujian di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

15. Semua pihak yang terlibat dalam pembuatan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas akhir ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan ini menjadi lebih baik lagi.

Yogyakarta, 17 November 2019

Penulis

Daniel Adi Kristianto

## DAFTAR ISI

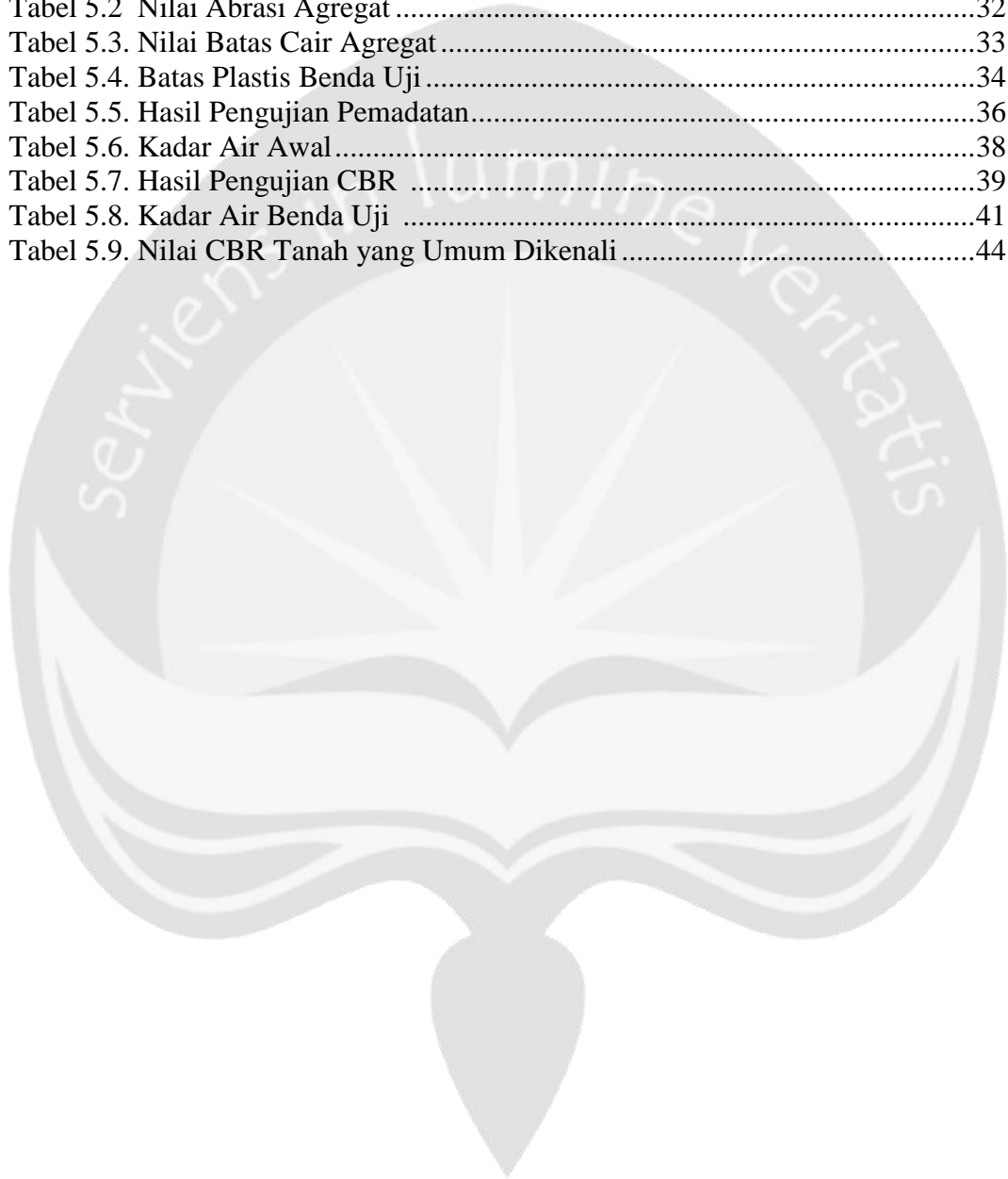
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA HANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Keaslian Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Umum .....	6
2.1.1. Lapisan perkerasan lentur .....	6
2.1.2. Agregat penyusun lapis fondasi bawah .....	8
2.2. Penelitian Terkait .....	9
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	11
3.1. Konstruksi Perkerasan Jalan .....	11
3.2. Struktur Lapis Perkerasan .....	12
3.3. Lapis Fondasi Bawah .....	12
3.3.1. Agregat penyusun lapis fondasi bawah .....	13
3.3.2. Batu cadas putih Lampung .....	14
3.4. Pengujian <i>Los Angeles Abrasion</i> .....	15
3.5. Pengujian Batas-batas Konsistensi <i>Atterberg</i> .....	16
3.6. Pengujian Pemadatan .....	17
3.7. Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> .....	18
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	21
4.1. Metode Pengumpulan Data .....	21
4.2. Lokasi Penelitian .....	21
4.3. Bahan .....	21
4.4. Peralatan Pengujian .....	22
4.5. Cara Kerja .....	24
4.5.1. Analisis saringan .....	24
4.5.2. Pengujian abrasi .....	25
4.5.3. Pengujian batas-batas konsistensi <i>atterberg</i> .....	25



4.5.4. Pengujian pemadatan .....	27
4.5.5. Pengujian CBR .....	28
4.6. Kerangka Penelitian .....	29
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
5.1. Hasil Pemeriksaan .....	30
5.1.1. Analisis saringan .....	30
5.1.2. Pemeriksaan abrasi .....	31
5.1.3. Pemeriksaan batas-batas konsistensi <i>atterberg</i> .....	32
5.1.4. Pemeriksaan pemadatan .....	35
5.1.5. Pemeriksaan CBR .....	38
5.2. Pembahasan .....	41
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>45</b>
6.1. Kesimpulan .....	45
6.2. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Gradasi Agregat Lapis Fondasi Agregat dan Lapis Drainase.....	14
Tabel 3.2. Sifat-sifat Lapis Fondasi Agregat dan Lapis Drainase.....	14
Tabel 3.3. Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji .....	15
Tabel 5.1. Distribusi Ukuran Agregat Kelas B .....	30
Tabel 5.2. Nilai Abrasi Agregat .....	32
Tabel 5.3. Nilai Batas Cair Agregat.....	33
Tabel 5.4. Batas Plastis Benda Uji .....	34
Tabel 5.5. Hasil Pengujian Pematatan.....	36
Tabel 5.6. Kadar Air Awal.....	38
Tabel 5.7. Hasil Pengujian CBR .....	39
Tabel 5.8. Kadar Air Benda Uji .....	41
Tabel 5.9. Nilai CBR Tanah yang Umum Dikenali.....	44



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Lapisan Perkerasan Jalan Lentur.....	12
Gambar 3.2. Kurva Hubungan Beban dan Penetrasi.....	20
Gambar 4.1. Kerangka Penelitian .....	29
Gambar 5.1. Pembagian Butiran Agregat .....	31
Gambar 5.2. Grafik Hubungan Jumlah Ketukan dengan Kadar Air .....	33
Gambar 5.3. Kurva Hubungan Kadar Air dan Kepadatan Kering .....	37
Gambar 5.4. Grafik CBR .....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar dan Halus .....	50
Lampiran 2	Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles .....	52
Lampiran 3a	Pemeriksaan Batas Cair .....	53
Lampiran 3b	Pemeriksaan Batas Plastis .....	54
Lampiran 4	Pengujian Pemadatan <i>Modified</i> .....	55
Lampiran 5a	Pemeriksaan Kadar Air Awal .....	57
Lampiran 5b	Pemeriksaan CBR Benda Uji I .....	58
Lampiran 5c	Pemeriksaan CBR Benda Uji II .....	61
Lampiran 5d	Pemeriksaan CBR Benda Uji III .....	64
Lampiran 5e	Pemeriksaan CBR Benda Uji IV .....	67
Lampiran 5f	Pemeriksaan Kadar Air Setelah Pengujian .....	70
Gambar L1.	Bongkahan Batu Cadas Putih .....	71
Gambar L2.	Lokasi Pengambilan Batu Cadas Putih .....	71
Gambar L3.	Analisis Saringan .....	72
Gambar L4.	Pengujian Abrasi dengan Mesin <i>Los Angeles</i> .....	72
Gambar L5.	Pengujian Batas Cair .....	73
Gambar L6.	Pengujian Batas Plastis .....	73
Gambar L7.	Pengujian Pemadatan .....	74
Gambar L8.	Pengujian CBR .....	74

## INTISARI

**KELAYAKAN BATU CADAS PUTIH LAMPUNG SEBAGAI MATERIAL LAPIS FONDASI BAWAH (*SUBBASE COURSE*) PERKERASAN JALAN RAYA**, Daniel Adi Kristianto, NPM 15 02 15770, tahun 2019, PSS Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pembangunan infrastruktur transportasi merupakan salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan perekonomian negara. Banyaknya proyek pembangunan, khususnya jalan tentu membutuhkan ketersediaan material yang cukup besar, khususnya material agregat. Penggunaan material lokal dalam rangka untuk menghemat biaya pembangunan merupakan langkah yang bijak. Material yang dimaksud adalah batu cadas putih yang tersebar di Lampung, tepatnya daerah Ambarawa Timur yang diharapkan dapat digunakan sebagai material lapis fondasi bawah jalan raya yang sebelumnya tidak pernah dilakukan. Lapis fondasi bawah sendiri merupakan lapisan perkerasan jalan yang menggunakan agregat kelas B sebagai bahan penyusunnya. Mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik dari batu cadas putih Lampung agar dapat diketahui kelayakan dari material tersebut untuk digunakan sebagai agregat lapis fondasi bawah jalan raya. Penelitian ini juga dapat menambah wawasan mengenai dampak keberadaan batu cadas putih Lampung dalam struktur perkerasan jalan raya.

Penelitian dikerjakan dengan melakukan beberapa pengujian di laboratorium. Pengujian-pengujian yang akan dilakukan yaitu pemeriksaan sifat-sifat fisik, yang meliputi analisis saringan, pemeriksaan abrasi, batas-batas *atterberg*, dan gradasi. Selanjutnya dilakukan uji kepadatan untuk mendapatkan kepadatan kering maksimum (*MDD*) dan kadar air optimum (*OMC*). Berdasarkan kadar air optimum, maka dibuatlah benda uji untuk pemeriksaan CBR, dalam penelitian ini digunakan metode CBR tanpa rendaman (*unsoaked*). Seluruh pengujian mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

Hasil pengujian berupa data data yang menunjukkan bahwa gradasi batu cadas putih memenuhi persyaratan sebagai agregat kelas B berdasar Spesifikasi Bina Marga 2018; nilai abrasi sebesar 21,25 %; batas cair sebesar 28,26 %; indeks plastisitas tanah sebesar 2,04; kadar air optimum (*OMC*) sebesar 9,62 %; kepadatan kering maksimum (*MDD*) sebesar 1,97 gr/cm<sup>3</sup>; dan nilai CBR sebesar 73,92 %. Penelitian mengenai kelayakan batu cadas putih sebagai material lapis fondasi bawah dalam pelaksanaannya terdapat kendala dan memakan waktu yang cukup lama, yaitu kesulitan untuk memecahkan bongkahan batu cadas putih ke ukuran yang lebih kecil karena hanya menggunakan peralatan tangan. Untuk penelitian-penelitian berikutnya dengan topik yang sama, disarankan menggunakan mesin pemecah batu (*stone crusher*) untuk memecah batu cadas putih ke butiran yang lebih kecil dan sesuai dengan ukuran yang diinginkan agar penelitian lebih cepat dan mudah untuk dilakukan.

**Kata kunci** : Batu cadas putih, Uji abrasi, Uji Pematatan, Uji batas-batas konsistensi *atterberg*, Uji CBR (*California Bearing Ratio*).