

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1046/WM/FT.S/SKR/2018

**ANALISIS KEKUATAN PONDASI JALAN AGREGAT
KELAS A DENGAN TAMBAHAN BATU KARANG GUNUNG
DENGAN VARIASI 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%
BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA MARGA 2010 REVISI 3**



DISUSUN OLEH :

IRVAN Y. ORANAY

NO. REGISTRASI :

211 11 072

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
(2018)**

LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

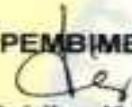
ANALISIS KEKUATAN PONDASI JALAN AGREGAT KELAS A
DENGAN TAMBAHAN BATU KARANG GUNUNG
DENGAN VARIASI 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%
BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA MARGA 2010
REVISI 3

DISUSUN OLEH :
IRVAN Y. ORANAY


NOMOR REGISTRASI :
211 11 072

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I



Ir. Egidius Kalogo, MT
NIDN : 08 0109 6303

PEMBIMBING II


Sri Santi L.M.F. Seran, ST., M.Si
NIDN : 08 1511 8303

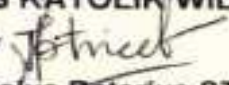
DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Ir. Egidius Kalogo, MT
NIDN: 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Patrisius Batarius ST., MT
NIDN : 08 1503 7801



LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS KEKUATAN PONDASI JALAN AGREGAT
KELAS A DENGAN TAMBAHAN BATU KARANG
GUNUNG DENGAN VARIASI 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%
BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA MARGA 2010
REVISI 3

DISUSUN OLEH :

IRVAN Y. ORANAY

NOMOR REGISTRASI :

211 11 072

DISETUJUI OLEH :

PENGUJI I

STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN : 08 0909 7401

PENGUJI II

AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN : 08 0208 9001

PENGUJI III

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

MOTTO

*“ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), maka
Kerjakanlah dengan sungguh - sungguh (urusan) yang lain,dan hanya
Kepada ALLAH hendakNya kamu berharap ”*

*Berangkat penuh dengan keyakinan
Berjalan penuh dengan keiklasan
Bersabar dalam menghadapi cobaan
Bagiku keberhasilan bukan dinilai dari hasilnya
Akan tetapi lihatlah proses dan kerja kerasnya,
Tanpa adanya proses dan kerja keras maka
Keberhasilan tidak mempunyai nilai yang berarti
Dan jika kamu takut melangkah, lihatlah
Bagaimana seorang bayi yang mencoba berjalan.
Niscaya akan kau temukan, bahwa manusia pasti akan jatuh
Hanya manusia yang terbaiklah yang mampu bangkit dari kejatuhannya
Konstruksi kehidupan dibangun dengan keyakinan,
Diperkuat dengan gerakan, diindah dengan mimpi,
Demi menuju ke sempurnaan
Jadi mimpi itu menyenangkan, tapi lebih menyenangkan lagi
Menyiapkan calon pemimpi untu hari esok
“ Kesalahan bukan kegagalan, tetapi bukti bahwa
Seseorang sudah melakukan sesuatu ”*

PERSEMBAHAN

Sujud syukur Ku persembahkan kepada Tuhan Yesus

Berkat dan Rahmat detak jantung, denyut nadi, nafas dan putaran roda kehidupan

Yang diberikan-Nya sehingga saat ini saya dapat mempersembahkan skripsiku

Pada orang - orang yang tersayang :

Kedua orang tuaku Bapak Rudolf Oranay dan Ibundaku Alfiana Mateda Oranay-Nakmofa
tercinta,

Yang tak pernah lelah membesarkanku dengan penuh kasih sayang

Serta memberi dukungan, perjuangan, motivasi dan pengorbanan dalam hidup ini.

Terima kasih buat Papa dan Mama.

dan adikk (Dilan Imanuel Oranay)

Terima kasihku buat Om dan Tanta saya (Ma Neng, Ma Ida, Ma Aki, Bapak Eddy, Bapak
Nani, Bapa Muel)

Dan semua keluarga besar **Oranay, Nakmofa**

yang selalu memberikan dukungan, semangat dan selalu mengisi hari - hariku dengan canda
tawa dan kasih sayangnnya begitu luar biasa.

Sahabat seperjuanganku kawan - kawan sipil 11

Yang selalu memberi semangat dan dukungan serta canda tawa yang sangat mengesankan

Selama masa perkuliahan, susah senang dirasakan bersama dan

Teman - teman seperjuanganku yang lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Terima kasih buat kalian semua.

**ANALISIS KEKUATAN PONDASI JALAN AGREGAT KELAS A
DENGAN TAMBAHAN BATU KARANG GUNUNG
DENGAN VARIASI 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% BERDASARKAN SPESIFIKASI
BINA MARGA 2010 REVISI 3**

NOMOR : 1046/WM/FT.S/SKR/2018

**IRVAN Y. ORANAY
211 11 072**

ABSTRAK

Agregat Kelas A untuk Lapisan Pondasi Atas dengan komposisi material pembentuk Agregat Kasar (Batu Pecah) ukuran terbesar material 1½" (37,5 mm), tertahan #No.4 (4,75 mm), sedangkan Sirtu (Pasir dan Batu) dibedakan Sirtu Kasar (Batu) tertahan #No.4 dan Sirtu Halus (Pasir) lolos #No.4, tertahan #No.200 (0,075 mm). Batu Karang Gunung (1½") dari Batu Plat Kota Kupang dipecahkan menggunakan *Crusher* di Laboratorium. Agregat Baru dari *Quarry* Matani milik PT. Bumi Indah di Jln. Matani–Kab. Kupang. Pengujian Batu Karang di Batu Plat Kota Kupang nilai Gradasi rata–rata 26,27%, Penyerapan Air 2,968% memenuhi Spesifikasi Maksimum 3% serta nilai Keausan 21,04% memenuhi Spesifikasi 0-40%. Gradasi Gabungan dengan proporsi Batu Pecah 65% hasil 47,92% dan Pasir 35% hasil 25,52% dalam rentang Spesifikasi. Variasi Batu Karang 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% masing–masing 3,25%, 6,50%, 9,75%, 13,00% dan 16,25% terhadap persen Batu Pecah 95%, 90%, 85%, 80%, 75% dengan Komposisi Total 100% dalam rentang Spesifikasi. Pemadatan Variasi dan Kadar Air 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan Metode C. Pengujian *CBR* 10 Tumbukan 0,1 *Inc* nilai 60,22%, 0,2 *Inc* nilai 74,78%, 35 Tumbukan 0,1 *Inc* nilai 72,79%, 0,2 *Inc* nilai 87,57%, dan 65 Tumbukan 0,1 *Inc* nilai 82,56%, 0,2 *Inc* nilai 94,53%. Hubungan Kepadatan dengan Nilai *CBR* (Standar) 10 Tumbukan nilai 74,78%, 35 Tumbukan nilai 87,57% dan 65 Tumbukan nilai 94,53% memenuhi Spesifikasi *CBR*.

Kata Kunci : Agregat (Kelas A), Variasi Batu Karang Gunung, Spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ ANALISIS KEKUATAN PONDASI JALAN AGREGAT KELAS A DENGAN TAMBAHAN BATU KARANG GUNUNG DENGAN VARIASI 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA MARGA 2010 REVISI 3 ”, sebagai pengembangan salah satu aspek dari Program Strata-1 di Fakultas Teknik - Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD sebagai Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang dengan bijaksana memimpin Universitas ini, sehingga penulis menimba disiplin ilmu dan keterampilan.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik - Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Laurensius Lulu, MM selaku dosen Pembimbing Akademik yang tulus memberikan bimbingan, arahan dan sumbangan pikiran selama dimasa bangku perkuliahan.
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil - Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan selaku Dosen Pembimbing I dan juga Penguji III Tugas Akhir (TA), yang telah membimbing dan menguji dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ibu Sri Santi L.M.F Seran, ST., M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Stef Ola Demon, ST., MT dan Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST., MT selaku Dosen Penguji I dan Penguji II Tugas Akhir (TA), yang telah menguji dan memberikan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh karyawan yang telah memberikan ilmu dan pelayanan kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
8. Orang tua dan saudara kandung yang senantiasa memberikan tanggung jawab besar, kasih sayang, semangat, serta doanya.
9. Teman - teman kuliah seangkatan 2011, khususnya Dayon, Herin, Notha Namah, Irvan, Vick, Andry, Alex, Elton, Jimmy, Cimeng, Dinarte, Hans, Well, Son Rio dan pihak - pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang membangun.

Kupang, 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBARAN PENGESAHAN
LEMABAR PERSETUJUAN
MOTTO
PERSEMBAHAN
ABSTRAK

| | |
|---|---------------|
| KATA PENGHANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | I - 1 |
| 1.1 Latar Belakang | I - 3 |
| 1.2 Rumusan Masalah | I - 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | I - 3 |
| 1.4 Pembatasan Masalah | I - 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | I - 3 |
| 1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu | I - 4 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | II - 1 |
| 2.1 Umum | II - 1 |
| 2.1.1 Teori tentang jalan | II - 1 |
| 2.1.2 Batu karang | II - 2 |
| 2.2 Lapisan Perkerasan jalan | II - 3 |
| 2.2.1 Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>) | II - 4 |
| 2.2.2 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>) | II - 5 |
| 2.2.3 Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>) | II - 5 |
| 2.2.4 Lapis Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>) | II - 6 |
| 2.3 Agregat | II - 7 |
| 2.4 Pemasatan | II - 14 |

| | | |
|----------------|--|----------------|
| 2.5 | Hubungan Kadar Air dengan Kepadatan | II - 15 |
| 2.6 | CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) | II - 16 |
| 2.7 | Pengujian Agregat | II - 17 |
| 2.7.1 | Pengujian Gradasi Agregat Kasar dan Halus | II - 17 |
| 2.7.2 | Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat | II - 2 |
| 2.7.3 | Abrasi | II - 21 |
| 2.7.4 | Uji Kepadatan | II - 22 |
| 2.7.5 | Uji CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) | II - 24 |
| 2.7.6 | Hubungan Kadar Air dengan Nilai (CBR) | II - 25 |
| BAB III | METODE PENELITIAN | III - 1 |
| 3.1 | Data | III - 1 |
| 3.1.1 | Sumber Data | III - 1 |
| 3.1.2 | Jenis Data | III - 1 |
| 3.1.3 | Jumlah Data | III - 1 |
| 3.1.4 | Waktu dan tempat Penelitian | III - 2 |
| 3.1.5 | Proses Pengambilan Data | III - 2 |
| 3.2 | Proses Pengolahan Data | III - 3 |
| 3.2.1 | Diagram Alir | III - 3 |
| 3.2.2 | Penjelasan Diagram Alir | III - 4 |
| 3.2.2.1 | Pengambilan Sampel | III - 4 |
| 3.2.2.2 | Pengujian Material | III - 4 |
| 3.2.2.3 | Gradasi Agregat Gabungan | III - 9 |
| 3.2.2.4 | Komposisi agregat | III - 9 |
| 3.2.2.5 | Pengujian Pemadatan Agregat | III - 13 |
| 3.2.2.6 | Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)..... | III - 14 |
| 3.2.2.7 | Kesimpulan dan Saran..... | III-15 |

| | |
|--|-------------|
| BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN | IV-1 |
| 4.1 Gambaran Umum Penelitian | IV-1 |
| 4.2 Pengambilan Sampel | IV-1 |
| 4.2.1 Pasir | IV-1 |
| 4.2.2 Batu Pecah | IV-2 |
| 4.2.3 Batu Karang Gunung | IV-2 |
| 4.3 Analisa Saringan (Gradasi) | IV-2 |
| 4.3.1 Pengujian Analisa Saringan (Agregat Kelas A) | IV-2 |
| 4.4 Pengujian Abrasi / Keausan Agregat | IV-6 |
| 4.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat | IV-8 |
| 4.5.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air (Agregat Kasar) | IV-8 |
| 4.5.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air (Agregat Halus) | IV-10 |
| 4.5.3 Berat Jenis Efektif Rata – Rata | IV-11 |
| 4.5.3.1 Berat Jenis Efektif Rata – Rata (Agregat Kelas A) | IV-11 |
| 4.5.3.2 Berat Jenis Efektif Variasi (Agregat Kelas A) | IV-12 |
| 4.6 Gradasi Gabungan / Komposisi | IV-14 |
| 4.6.1 Gradasi Gabungan (Agregat Kelas A) | IV-14 |
| 4.6.2 Gradasi Gabungan Variasi (Agregat Kelas A) | IV-16 |
| 4.7 Pemadatan Agregat | IV-22 |
| 4.7.1 Percobaan Pemadatan (Agregat Kelas A) | IV-22 |
| 4.7.2 Percobaan Pemadatan Variasi (Agregat Kelas A) | IV-25 |
| 4.8 <i>CBR</i> (California <i>Bearing Ratio</i>) | IV-28 |
| 4.8.1 Pengujian <i>CBR</i> (Agregat Kelas A) | IV-28 |
| 4.9 Hubungan Antara Kepadatan dan Nilai <i>CBR</i> | IV-35 |
| | |
| BAB V PENUTUP | V-1 |
| 5.1 Kesimpulan | V-1 |
| 5.2 Saran | V-2 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|---------|
| Tabel 1.1 | Keterkaitan Dengan Peneliti Terlebih Dahulu | I - 4 |
| Tabel 2.1 | Sifat – Sifat Agregat Lapis Pondasi | II - 14 |
| Tabel 2.2 | Sifat – Sifat Gradasi | II - 18 |
| Tabel 2.3 | Gradasi Agregat Lapis Pondasi | II - 18 |
| Tabel 2.4 | Nilai Tekanan atau Beban dan Penetrasi Material Standar Batu Pecah | II – 25 |
| Tabel 4.1 | Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Pecah Ex. <i>Stock Pile</i> PT. Bumi Indah | IV-2 |
| Tabel 4.2 | Analisis Saringan Batu karang Ex Batu plat.Kota Kupang | IV-3 |
| Tabel 4.3 | Analisis Saringan Agregat Sirtu Halus (Pasir) | IV-5 |
| Tabel 4.4 | Hasil Pengujian Keausan / Abrasi Batu Pecah Ex. Bumi Indah | IV-6 |
| Tabel 4.5 | Hasil Pengujian Keausan / Abrasi Batu Pecah Ex. Batu plat Kota Kupang | IV-7 |
| Tabel 4.6 | Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air (Agregat Kasar Ex. Bumi Indah) | IV-8 |
| Tabel 4.7 | Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air (Agregat Kasar Ex. Batu plat) | IV-9 |
| Tabel 4.8 | Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (Sirtu Halus) | IV10 |
| Tabel 4.9 | Hasil Analisa Berat Jenis Efektif Agregat Kelas A | IV11 |
| Tabel 4.10 | Hasil Analisa Berat Jenis Efektif Agregat Kelas A Variasi 5% Batu Karang | IV12 |
| Tabel 4.11 | Hasil Analisa Berat Jenis Efektif Agregat Kelas A Variasi 10% Batu karang | IV13 |
| Tabel 4.12 | Gradasi Gabungan (Agregat Kelas A) | IV15 |
| Tabel 4.13 | Gradasi Gabungan Variasi Material Batu Pecah 95% Ex PT. Bumi Indah,Batu Karang Ex Batu plat 5% | IV17 |
| Tabel 4.14 | Gradasi Gabungan Variasi Material Batu Pecah 90% Ex. PT. Bumi Indah, Batu Karang Ex Batu plat 10% | IV17 |
| Tabel 4.15 | Gradasi Gabungan Variasi Material Batu Pecah | |

| | | |
|------------|--|-------|
| | 85% Ex .PT. Bumi Indah, Batu Karang Ex Batu Plat 15% | IV18 |
| Tabel 4.16 | Gradasi Gabungan Variasi Material Batu Pecah | |
| | 80% Ex. PT. Bumi Indah,Batu Karang Ex Batu Plat 20% | IV18 |
| Tabel 4.17 | Gradasi Gabungan Variasi Material Batu Pecah | |
| | 75% Ex Bumi Indah Batu Karang Ex Batu Plat 25% | IV-18 |
| Tabel 4.18 | Gradasi Gabungan (Agregat Kelas A) | IV-19 |
| Tabel 4.19 | Percobaan Pemadatan Untuk Agregat klas A | IV-22 |
| Tabel 4.20 | Percobaan Pemadatan Variasi Untuk Agregat klas A | IV-25 |
| Tabel 4.21 | Pengujian (CBR 10 Tumbukan) | IV-29 |
| Tabel 4.22 | Pengujian Penetrasi (CBR 10 Tumbukan) | IV-30 |
| Tabel 4.23 | Nilai CBR (CBR 10 Tumbukan) | IV-32 |
| Tabel 4.24 | Pengujian (CBR 35 Tumbukan) | IV-32 |
| Tabel 4.25 | Nilai CBR (CBR 35 Tumbukan) | IV-33 |
| Tabel 4.26 | Pengujian (CBR 65 Tumbukan) | IV-34 |
| Tabel 4.27 | Nilai CBR (CBR 65 Tumbukan) | IV-35 |
| Tabel 4.28 | Jumlah Tumbukan) | IV-35 |
| Tabel 4,29 | Distribusi Butiran Batu Karang Gunung Ex Batu Plat Kota Kupang | V-1 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----------|
| Gambar 2.1 | Struktur Lapis Perkerasan Jalan Raya | II - 4 |
| Gambar 2.2 | Susunan Partikel Agregat Berbentuk Bulat | II - 10 |
| Gambar 2.3 | Susunan Partikel Agregat Berbentuk Kubikal | II - 11 |
| Gambar 3.1 | Diagram Alir Penelitian | III – 13 |
| Gambar 4.1 | Grafik Gradasi Gabungan Agregat Kelas A | IV-16 |
| Gambar 4.2 | Grafik Gradasi Gabungan Variasi Agregat Kelas A | IV-20 |
| Gambar 4.3 | Grafik Gradasi Gabungan Agregat Kelas A | IV-21 |
| Gambar 4.4 | Grafik Gradasi Gabungan Agregat Kelas A | IV-21 |
| Gambar 4.5 | Grafik Hubungan Kepadatan dan Kadar Air Agregat Kelas A | IV-24 |
| Gambar 4.6 | Grafik Variasi 5% Hubungan Kepadatan dan Kadar Air Agregat Kelas A | IV-27 |
| Gambar 4.7 | Grafik Variasi 10% Hubungan Kepadatan dan Kadar Air Agregat Kelas A | IV-28 |
| Gambar 4.8 | Grafik Beban Terhadap Penetrasi (CBR 10 Tumbukan) | IV-31 |
| Gambar 4.9 | Grafik Beban Terhadap Penetrasi (CBR 35 Tumbukan) | IV-33 |
| Gambar 4.10 | Grafik Beban Terhadap Penetrasi (CBR 65 tumbukan) | IV-34 |
| Gambar 4.11 | Hubungan Kepadatan dan Nilai CBR (Standar) | IV-35 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------------------|
| Lampiran 1 Formulir Hasil Penelitian | Lampiran 1-1 |
| Lampiran 2 Foto Laboratorium | Lampiran 2-1 |
| Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian | Lampiran 3-1 |
| Lampiran 4 Bukti Asistensi Tugas Akhir | Lampiran 4-1 |
| Lampiran 5 Formulir Penilaian Tugas Akhir | Lampiran 5-1 |