

TUGAS AKHIR

NOMOR : 927/WM/FT.S/SKR/2015

ANALISA PENGARUH VARIASI BATU BULAT TERHADAP KEPADATAN DAN NILAI CBR PADA CAMPURAN AGREGAT KELAS A



**DISUSUN OLEH :
MARTHINUS ALEXANDER BASTIAN**

**NOMOR REGISTRASI :
211 11 011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2015**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

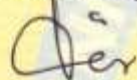
**ANALISA PENGARUH VARIASI BATU BULAT
TERHADAP KEPADATAN DAN NILAI CBR PADA
CAMPURAN AGREGAT KELAS A**

DISUSUN OLEH :
MARTHINUS ALEXANDER BASTIAN

NOMOR REGISTRASI
211 11 011

DIPERIKSA OLEH :

Pembimbing I



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

Pembimbing II



Ir. JOHN GF. SERAN, MM
NIDN : 99 0800 2446

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**



Dr. Ir. SUSILAWATI CICILIA LAURENTIA, Msc.HE
NIDN : 08 0409 5801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI BATU BULAT
TERHADAP KEPADATAN DAN NILAI CBR PADA
CAMPURAN AGREGAT KELAS A**

DISUSUN OLEH :

MARTHINUS ALEXANDER BASTIAN

NOMOR REGISTRASI

211 11 011

DIPERIKSA OLEH :

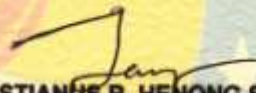
Penguji I



Ir. RANI HENDRIKUS, MS

NIDN : 08 0805 5801

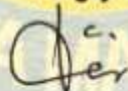
Penguji II



Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD, ST, MT

NIDN : 08 0207 8101

Penguji III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

MOTTO



"Janganlah kamu kuatirkan akan hari besok,
karena hari besok mempunyai kesusahannya sendiri.
Kesusahan sehari cukuplah sehari.

Mat 6:34

ANALISA PENGARUH VARIASI BATU BULAT TERHADAP KEPADATAN DAN NILAI CBR PADA CAMPURAN AGREGAT KELAS A

Marthinus Alexander Bastian¹, Egidius Kalogo², John Gf. Seran³

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

2.3. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

Email : Alexsandrobastian@yahoo.com, egidius.kalogo@yahoo.com, Jhongfseran@yahoo.com

ABSTRAKSI

NOMOR : 927/WM/FT.S/SKR/2015

Agregat merupakan campuran dari pasir, gravel, batu pecah dan material lain dari bahan mineral alami atau buatan. Agregat kelas A merupakan spesifikasi agregat paling baik dalam struktur perkerasan jalan raya. Biasanya agregat kelas A digunakan pada lapisan pondasi atas jalan raya. Dalam kenyataan di lapangan pada saat pengambilan material, batu bulat ikut bervariasi dalam komposisi. Hal ini berdampak pada keberadaan batu bulat dalam persentase agregat kelas A melampaui ketentuan dalam Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 Revisi III. Batu bulat yang ikut bervariasi berimbas pada kualitas kepadatan agregat kelas A menurun karena batu bulat memiliki daya *interlocking* kecil. Masalah lainnya konstruksi tidak mampu memikul beban (penetrasi) karena batu bulat mudah tergelincir apabila ada beban yang bekerja di atasnya. Pengujian yang akan dilakukan berupa analisa kualitas kepadatan dan nilai CBR apabila batu bulat bervariasi dalam agregat kelas A. Hasil pengujian variasi pemadatan untuk variasi batu bulat 0% nilai kepadatannya 2.158 g/cm^3 , variasi batu bulat 5% nilai kepadatannya 2.112 g/cm^3 , variasi batu bulat 10% nilai kepadatannya 2.095 g/cm^3 , dan variasi batu bulat 15% nilai kepadatannya 2.081 g/cm^3 . Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan batu bulat semakin banyak dalam komposisi campuran maka nilai kepadatannya makin menurun. Hal ini disebabkan karena batu bulat memiliki luas bidang kontak yang kecil sehingga cenderung menghasilkan banyak rongga udara. Pengujian CBR menunjukkan bahwa nilai CBR agregat kelas A untuk pengujian dengan variasi batu bulat 0% diperoleh 92.928%. Hasil ini memenuhi Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 Revisi III karena lebih besar dari 90%. Namun apabila dicampurkan batu bulat sebesar 5%, 10%, dan 15% dalam komposisi agregat kelas A, maka nilai CBR yang didapat yakni 84.204% untuk pengujian dengan variasi batu bulat 5%, 78.451% untuk pengujian dengan variasi batu bulat 10%, dan 65.188% untuk pengujian dengan variasi batu bulat 15%. Nilai CBR yang didapat menunjukkan bahwa semakin banyak batu bulat maka nilai CBR makin menurun. Nilai CBR untuk variasi batu bulat 5%, 10%, dan 15% tidak memenuhi spesifikasi yang ada dalam Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 Revisi III, karena nilai CBR yang didapat tidak mencapai 90%.

Kata Kunci : (Agregat Kelas A, Batu Bulat, Kepadatan, CBR)

KATA PENGANTAR

Puji syukur dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan penyertaan-Nya maka Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Penghargaan dan terima kasih yang setinggi-tingginya diucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik moril maupun materil, secara langsung maupun tidak langsung. Dengan tidak mengurangi rasa hormat kepada mereka yang tidak dapat disebutkan satu-persatu dalam kesempatan ini, maka perkenankan dihaturkan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Susilawati Cicilia Laurentia, Msc.HE sebagai Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Katholik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang sekaligus sebagai Pembimbing 1 yang mengorbankan waktu dan tenaga dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. John Gf. Seran, MM selaku Pembimbing 2 yang mengorbankan waktu dan tenaga dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Rani Hendrikus, Ms selaku Penguji 1 yang banyak memberikan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Br. Sebastianus Baki Henong, SVD., ST, MT selaku Penguji 2 yang banyak memberikan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan ibu dosen di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Katholik Widya Mandira Kupang yang telah mendidik dan membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan selama berada di bangku kuliah.
7. Bapak, Mama, Roby, Andry, Mery. Terima kasih atas dukungan doa, cinta, perhatian dalam menuntun, dan menyemangati selama melakukan perkuliahan sampai saat ini.
8. Keluarga besar di Kefa : Bai Bas, Nene Karo, Ma Mia, Bapa Ose, Ma Nini, Nana, Om Vinsen, Bapa Anis, Kaka Lina, Kaka Arys, Mama Unu, Bapa Unu, Om Very, Tanta Yani, Om Man, Om Erwin, Om Lain, Om Gusty, Ma Esy, Ma Lina, Bapa Olis, terima kasih buat dukungan doa dan perhatian selama ini.
9. Julie. Terima kasih atas cinta, perhatian, dan omelan yang selalu mengiringi perjuangan ini.
10. Sahabat dalam suka dan duka : San, Rego Ompong, Ito Rema si preman kampus, Dessy Mbele, Nella, Ino Morinaga, CB, Well, Fanny, Ardy, Rinno Itam, Affu, Obby, Ben, Rocky, terima kasih buat dukungan doa dan kebersamaan kita selama ini.

11. Teman- teman kos Genius : Wanted, Yoga, Farris, Gusty, Efrem, Nus dan Ita, Ady, Igi, Ipo, Risa, Stefy, Ludgardis, Marjo, Ilen, Ivon, Yanto, Jenny, Nanno, Pablo, terima kasih buat dukungan dan kebersamaan kita selama ini.
12. Teman seperjuangan CVL'11 : Sendy, Ain, Pipin, Keyla, Renny, Febby, Afly, Dina, Novy, Nonna, Issa Dokter, Bigard, Wenny, Ken, Sisko, Om Yusuph, Alvian, Andro, Diego, Reddy, Dens, Kons, Ary, Vick, Bulle, Didi, Jero, Lucky, Jerry, Rinno Mataratu, Willy, Herin, Cimeng, Rio, Irfan, Charly, Ino Nahak, Nota, Om Jimmy, Son, Yoko, Aleong, Ardy Ua, Apiet, Arbol, Eus, Alex, A'satu, Nedos, Elton, Dayon, Salu, Ian Polisi, Bryan Buta, Yansen, Boy Polisi, Ryan, Arif Buncit, Nindy BK, Elsa BK, Om Wilko, Hady, Ulrik, serta semua teman-teman di Teknik Sipil UNWIRA 2011 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Terima kasih atas dukungan kalian selama ini.
13. Bagi mereka semua yang terlibat dalam perjalanan dan perjuangan ini. Ada terima kasih dan tentunya doa semoga semuanya menjadi bagian terindah dalam kehidupan ini.

Akhir kata disadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan segala kritik dan saran dengan tujuan dalam penyempurnaan tulisan ini, agar dapat bermanfaat bagi kita semua.

Kupang, November 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR.....vii

BAB I PENDAHULUANI-1

1.1. Latar Belakang I-1

1.2. Rumusan MasalahI-2

1.3. Tujuan Penelitian I-3

1.4. Pembatasan MasalahI-3

1.5. Manfaat Penelitian I-3

1.6. Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu I-3

BAB II LANDASAN TEORI II-1

2.1. Umum II-1

2.2. Lapisan Perkerasan II-2

2.2.1. Permukaan (*Surface Course*)II-3

2.2.2. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*) II-3

2.2.3. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*) II-4

2.2.4. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*) II-4

2.3. AgregatII-5

2.4. PemadatanII-12

2.5. Hubungan Kadar Air dengan KepadatanII-13

2.6. CBR (*California Bearing Ratio*)II-13

2.7. Pengujian AgregatII-14

2.7.1. Pengujian Gradasi Agregat Kasar dan HalusII-14

2.7.2. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat II-17

2.7.3. Abrasi II-18

2.7.4. Uji Kepadatan II-19

2.7.5. Uji CBR (*California Bearing Ratio*) II-21

2.7.6. Hubungan Kadar Air dengan Nilai CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	II-22
---	-------

BAB III METODE PENELITIANIII-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. Pemeriksaan Material	III-4
3.2.2.3. Gradasi Gabungan Agregat.....	III-9
3.2.2.4. Komposisi Agregat	III-9
3.2.2.5. Pengujian Pemadatan Agregat.....	III-11
3.2.2.6. Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	III-12
3.2.2.7. Kesimpulan dan Saran	III-14

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASANIV-1

4.1. Gambaran Umum Penelitian	IV-1
4.2. Pengambilan Sampel	IV-1
4.3. Pengujian Sifat Material	IV-1
4.3.1. Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)	IV-2
4.3.1.1. Pengujian Berat Jenis	IV-2
4.3.1.2. Pengujian Gradasi (Pasir)	IV-2
4.3.2. Pemeriksaan Agregat Kasar (Batu Pecah)	IV-3
4.3.2.1. Pengujian Abrasi / Keausan Agregat.....	IV-3
4.3.2.2. Pengujian Berat Jenis (Batu Pecah).....	IV-4
4.3.2.3. Pengujian Gradasi (Batu Pecah)	IV-4
4.4. Berat Jenis Rata-Rata.....	IV-5
4.5. Gradasi Gabungan Agregat.....	IV-6
4.6. Pemadatan.....	V-8

4.7. Variasi Pemadatan.....	IV-9
4.7.1. Pengujian Pemadatan dengan Variasi Batu Bulat 0%.....	IV-10
4.7.2. Pengujian Pemadatan dengan Variasi Batu Bulat 5%.....	IV-10
4.7.3. Pengujian Pemadatan dengan Variasi Batu Bulat 10%.....	IV-11
4.7.4. Pengujian Pemadatan dengan Variasi Batu Bulat 15%.....	IV-11
4.8. CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).....	IV-12
4.8.1. Pengujian CBR dengan Variasi Batu Bulat 0%.....	IV-13
4.8.2. Pengujian CBR dengan Variasi Batu Bulat 5%.....	IV-13
4.8.3. Pengujian CBR dengan Variasi Batu Bulat 10%.....	IV-13
4.8.4. Pengujian CBR dengan Variasi Batu Bulat 15%.....	IV-14
4.9. Hubungan Kepadatan dengan Nilai CBR.....	IV-15
4.10. Hubungan Antara Persentasi Batu Bulat dengan Nilai CBR.....	IV-17

BAB V PENUTUPV-1

5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN :

Pengujian Laboratorium.....	L-1
Dokumentasi Penelitian.....	L-2
Formulir Penilaian Proposal dan Draft I.....	L-3
Lembaran Asistensi.....	L-4
Rangkuman Perbaikan Draft I.....	L-5
Surat Rekomendasi Penelitian.....	L-6

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat – Sifat Agregat Lapis Pondasi	II-12
Tabel 2.2 Sifat – Sifat Gradasi	II-15
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Lapis Pondasi	II-16
Tabel 2.4 Nilai Tekanan atau Beban dan Penetrasi	
Material Standar Batu Pecah	II-22
Tabel 4.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (Pasir)	IV-2
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Gradasi / Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir)	IV-3
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Abrasi / Keausan Agregat	IV-3
Tabel 4.4. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	
Air Agregat Kasar (Batu Pecah)	IV-4
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Gradasi Analisa Saringan	
Agregat Kasar (Batu Pecah)	IV-5
Tabel 4.6. Hasil Analisa Berat Jenis Rata-Rata	IV-6
Tabel 4.7. Gradasi Gabungan Agregat	IV-7
Tabel 4.8. Pengujian Pemadatan dengan Variasi Batu bulat 0%	IV-10
Tabel 4.9. Pengujian Pemadatan dengan Variasi Batu Bulat 5%	IV-11
Tabel 4.10. Pengujian Pemadatan dengan Variasi Batu Bulat 10%	IV-11
Tabel 4.11. Pengujian Pemadatan dengan Variasi Batu Bulat 15%	IV-12
Tabel 4.12. Nilai CBR untuk Variasi Batu Bulat 0%	IV-13
Tabel 4.13. Nilai CBR untuk Variasi Batu Bulat 5%	IV-14
Tabel 4.14. Nilai CBR untuk Variasi Batu Bulat 10%	IV-14
Tabel 4.15. Nilai CBR untuk Variasi Batu Bulat 15%	IV-15
Tabel 4.16. Rangkuman Persentasi Batu Bulat dan Nilai CBR yang Baru	IV-19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Lapis Perkerasan Jalan Raya	II-2
Gambar 2.2 Struktur Perkerasan Menggunakan Batu Bulat	II-8
Gambar 2.2 Struktur Perkerasan Menggunakan Batu Kubikal	II-9
Gambar 3.1 Diagram Alir	III-3
Gambar 4.1. Grafik Gradasi Gabungan	IV-8
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Kepadatan dan Kadar Air	IV-9
Gambar 4.3. Grafik Variasi Pemadatan	IV-12
Gambar 4.4. Hubungan Kepadatan dan Nilai CBR (Variasi Batu Bulat 0%)	IV-16
Gambar 4.5. Hubungan Kepadatan dan Nilai CBR (Variasi Batu Bulat 5%).....	IV-16
Gambar 4.6. Hubungan Kepadatan dan Nilai CBR (Variasi Batu Bulat 10%)	IV-17
Gambar 4.7. Hubungan Kepadatan dan Nilai CBR (Variasi Batu Bulat 15%)	IV-17
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Persentasi Batu Bulat dengan Nilai CBR.....	IV-18