

**TUGAS AKHIR**

**ALTERNATIF PENGGUNAAN BATU PUTIH LOKAL YANG  
DIPECAHKAN SEBAGAI BAHAN PERKERASAN KELAS S**



Dijukan Untuk Memenuhi Persyaratan Program Studi S-1

Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik

Universitas Batanghari

**Disusun Oleh**

**AGUNG KURNIAWAN**

**1900822201061**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

ALTERNATIF PENGGUNAAN BATU PUTIH LOKAL YANG  
DIPECAHKAN SEBAGAI BAHAN PERKERASAN KELAS S



Disusun Oleh  
**AGUNG KURNIAWAN**  
1900822201061

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan Proposal Tugas Akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana diatas telah disetujui, dan dapat diajukan dalam ujian komprehensif Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Pembimbing I

Jambi,

2024

Pembimbing II

  
Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME

  
Suhendra, S.T., M.T

## HALAMAN PENGESAHAN

### ALTERNATIF PENGGUNAAN BATU PUTIH LOKAL YANG DIPECAHKAN SEBAGAI BAHAN PERKERASAN KELAS S

Tugas akhir dengan judul diatas tersebut telah dipertahankan di hadapan panitia penguji Tugas Akhir dan Komprehensif Program Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Batanghari Jambi.

Nama Mahasiswa : AGUNG KURNIAWAN  
NPM : 1900822201061  
Pada Hari : Jumat  
Tanggal : 06 September 2024  
Pukul : 10.00 WIB s.d Selesai  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Batanghari

#### PANITIA PENGUJI

#### JABATAN

#### NAMA

#### TANDA TANGAN

1. Ketua : Annisaa Dwiretnani, S.T., MT
2. Sekretaris : Suhendra, S.T., MT
3. Penguji I : Ria Zulfiati, S.T., MT.
4. Penguji II : Dwitya Okky Azzana, S.T., M, Eng
5. Penguji III : Dr, Ir. H. Fakhurul Rozi Yamali, ME.

Disahkan Oleh :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK  
SIPIL



Dr. Ir. H. FAKHRUL ROZI YAMALI, ME.

ELVIRA HANDAYANI, S.T., MT.

## ABSTRAK

Penelitian ini Bertujuan untu mengeksplorasi potensi batu putih lokal yang dipecahkan sebagai bahan perkerasan kelas S. Batu putih lokal sering kali diabaikan sebagai opsi untuk perkerasan jalan tingkat tinggi, meskipun memiliki ketersediaan yang melimpah didaerah tertentu. Penelitian ini fokus pada karakteristik geoteknik batu putih lokal dan bagaimana penggunaannya sebagai bahan perkerasaan kelas S dapat meningkatkan keberlanjutan konstruksi infrastuktur.

Metode penelitian melibatkan pengumpulan sampel batu putih lokal dari berbagai lokasi, pengujian laboratorium untuk menilai sifat-sifat fisik dan mekaniknya, serta analisis kecocokan sebagai bahan perkerasaan kelas S. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batu putih lokal memiliki kekuatan yang memadai untuk memenuhi standar perkerasan kelas S, serta sifat drainase yang baik.

Keunggulan penggunaan batu putih lokal sebagai bahan perkerasan kelas S termasuk pengurangan dampak lingkungan akibat transportasi material dari jarak jauh, serta potensi peningkatan ekonomi lokal. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi pengaruh penambahan bahan penggunaan batu putih untuk meningkatkan kinerja batu putih lokal sebagai bahan perkerasaan.

Dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan, penelitian ini menyajikan batu putih lokal sebagai alternatif yang menjanjikan untuk digunakan sebagai bahan perkerasan kelas S. Implementasi solusi ini diharapkan dapat mendukung pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan dan berdaya saing di tingkat lokal maupun regional.

Kesimpulannya, pemanfaatan batu putih lokal yang dipecahkan sebagai bahan perkerasan kelas S menawarkan alternatif yang berpotensi untuk mengurangi biaya dan ketergantungan pada bahan impor. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memvalidasi kelayakan teknis dan ekonomis dari implementasi ini secara luas dalam praktik konstruksi jalan.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir dengan judul **“Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas S”** dapat penulis selesaikan. Karena penulis percaya, jika suatu pekerjaan terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari karunia Allah SWT dan juga interaksi antara doa dan ikhtiar dengan ketekunan yang tinggi akan membuahkan hasil yang memuaskan, apapun pekerjaan yang dilakukan.

Tugas Akhir ini merupakan persyaratan akademis yang harus diselesaikan mahasiswa guna memenuhi persyaratan kurikulum pada program sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari. Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, berbagai bentuk bantuan dan dukungan telah penulis terima, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Kepada Ayahanda Zaili dan Ibunda Halimah Tussakdiah, sebagai kedua orang tua saya dan berhasil membuat saya bangkit dari kata menyerah. Alhamdulillah kini saya bisa ditahap ini. Menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terimakasih sudah mengantarkan saya berada ditempat ini.

Selanjutnya penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, M.E. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari dan selaku pembimbing I. Yang banyak memberikan petunjuk serta saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini..

2. Bapak Drs. G.M. Saragih, M.Si. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
3. Ibu Ria Zulfiati, S.T., M.T. Selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
4. Bapak Ir. Wari Dony, S.T., M.T. Selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
5. Ibu Elvira Handayani, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari dan Selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak Suhendra, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II. Yang banyak memberikan petunjuk serta saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Dan Ibu Dosen serta Karyawan dan Karyawati Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
8. Kepada saudara dan saudari tersayang, Lidia Riskiana, A.Md.Keb., Fajar Alvian Adriansyah, A.Md.T., Lisa Mei Azzahra, dan adik bungsu saya Syihab Arsyad Alfatih & Hazahira Ananda Putri, terimakasih telah menghibur, memberi dukungan serta support mental dan materi yang telah engkau berikan kepada penulis.
9. Teman-teman angkatan 2019 Prodi Teknik Sipil Universitas Batanghari, serta sahabat saya yang tidak dapat di sebutkan satu persatu dan terkhusus para sahabat saya Pejantan Tangguh sebagai penyemangat yang telah memberikan semangat, dukungan dan saran.

Demikian Tugas Akhir ini disusun agar dapat menambah ilmu dan pengetahuan bagi para pembaca serta bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa

lainnya, walaupun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun penulis harapkan agar dapat membantu memperbaiki kekurangan pada tugas akhir ini sehingga menjadi lebih baik lagi.

Jambi, 2024

Agung Kurniawan





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud Dan Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Perencanaan Lapis Fondasi .....	5
2.2.1. Standar Rujukan .....	6

2.2. Lapis Fodasi Agregat Kelas S .....	6
2.2. Batu Lokal Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Jambi .....	10
2.4. Gradasi Analisa Saringan Agregat .....	11
2.5. Agregat .....	12
2.6. Abrasi .....	13
2.7. Berat Jenis Agregat .....	14
2.8. Butiran Pecah .....	16
2.9. Batas Cair .....	17
2.10. Index Plastisitas .....	17
2.11. Gumpalan Lempung Dan Butir Mudah Pecah .....	17
2.12. Pemadatan Agregat .....	18
2.13. <i>Maximum Dry Density</i> .....	20
2.14. <i>Optimum Moisture Content</i> .....	20
2.15. <i>California Bearing Ratio (CBR)</i> .....	20
2.16. Penelitian Terdahulu .....	21
<b>BAB III</b> .....	<b>23</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
3.1. Umum .....	23
3.2. Lokasi Penelitian .....	23
3.3. Study Literatur dan Pengambilan Sampel .....	23
3.4. Material dan Benda Uji Penelitian .....	24
3.5. Persiapan Alat dan Bahan .....	25
3.6. Penyiapan Material Uji .....	27
3.6.1. Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Agregat Halus .....	27

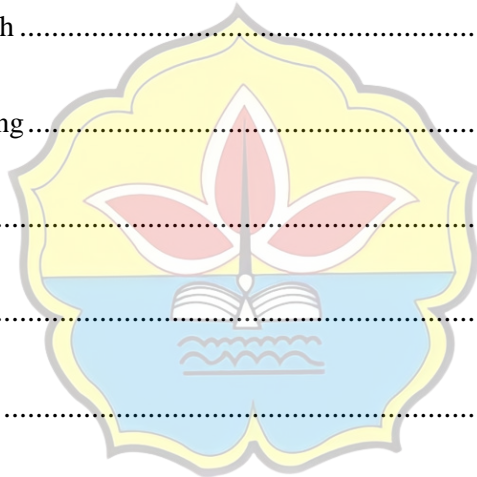
3.6.2. Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	31
3.6.3. Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	33
3.6.4. Pengujian Abrasi .....	35
3.6.5. Pembuatan benda uji Proktor .....	37
3.6.6. Pembuatan Benda Uji CBR.....	40
3.7. Bagan Air Penelitian .....	47
<b>BAB IV .....</b>	<b>48</b>
<b>PEMBAHASAN DAN HASIL .....</b>	<b>48</b>
4.1. Pengujian Abrasi .....	48
4.2. Pengujian Analisa Saringan .....	48
4.3. Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat .....	50
4.4. Pengujian Gumpalan Lempung & Butiran-butiran Mudah Pecah .....	51
4.5. Pengujian Persentase Butiran Pecah .....	52
4.6. Pengujian Batas Cair Dan Batas Plastis .....	53
4.7. Pengujian Berat Isi .....	53
4.8. Pembuatan Benda Uji Proktor.....	54
4.9. Pengujian CBR Rendaman.....	55
<b>BAB V.....</b>	<b>56</b>
<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>56</b>
5.1. Kesimpulan .....	56
5.2. Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>.....</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>.....</b>

## DAFTAR TABEL

2.1. Gradasi Lapis Pondasi Agregat Dan Lapis Drainase..	7
2.2. Sifat-sifat Lapis Fondasi..	8
2.3. Syarat Nilai Abrasi Maksimu.....	13
2.4. Penelitian terdahulu.....	21
4.1. Hasil Pengujian Abrasi.....	48
4.2. Hasil Uji Analisis Saringan.....	49
4.3. Hasil Pengujian Berat Jenis.....	50
4.4. Hasil Uji Gumpalan Lempung Dan Butiran-Butiran Mudah Pecah .....	51
4.5. Hasil Uji butiran Pecah .....	52
4.6. Hasil Uji Batas Cair Dan Batas Plastis.....	53
4.7. Hasil Pengujian Kepadatan Benda Uji Proktor .....	54
4.8. Hasil Pengujian CBR Rendaman .....	55

## DAFTAR RUMUS

2.1. Persentase Abrasi .....	13
2.2. Berat jenis Kering Oven.....	15
2.3. Berat jenis Kering Permukaan Jenuh .....	15
2.4. Berat jenis Semu .....	16
2.5. Berat Jenis Gabungan.....	18
2.6. Kepadatan Basah .....	19
2.7. Kepadatan Kering.....	19
2.8. Kadar Air.....	19
2.9. <i>Zero Air Void</i> .....	19
3.1. Persentase CBR.....	37



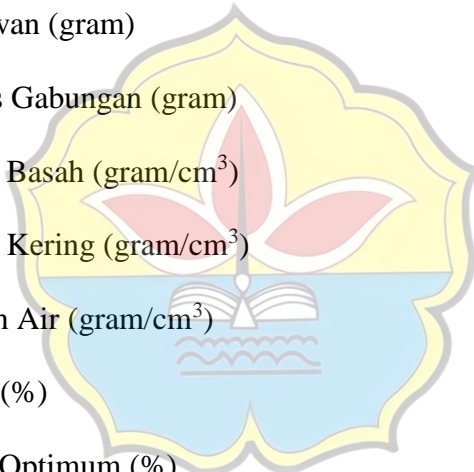
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Detail Potongan Jalan.....	7
Gambar 2.2. Lapis Pondasi Agregat .....	9
Gambar 2.3. Batu Putih Lokal Yang Digunakan .....	10
Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian .....	47
Gambar 4.1. Grafik Analisa Saringan.....	49
Gambar 4.2. Grafik Hasil Uji Kepadatan Modifikasi .....	54
Gambar 4.3. CBR Desain Pada Kadar Air Optimum .....	56



## DAFTAR NOTASI

- a : Benda Uji Semula (gram)
- b : Benda Uji Tertahan Saringan No. 12 (1,70 mm)(gram)
- A : Berat Benda Uji Kering Oven (gram)
- B : Berat Benda Uji Kondisi SSD (gram)
- C : Berat Benda Uji Dalam Air (gram)
- D : Massa Cawan Dan Benda Uji Basah (gram/cm<sup>3</sup>)
- E : Massa Cawan Dan Benda Uji Kering (gram/cm<sup>3</sup>)
- F : Massa Cawan (gram)
- G<sub>s</sub> : Berat Jenis Gabungan (gram)
- $\rho$  : Kepadatan Basah (gram/cm<sup>3</sup>)
- $\rho_d$  : Kepadatan Kering (gram/cm<sup>3</sup>)
- $\rho_w$  : Kerapatan Air (gram/cm<sup>3</sup>)
- w : Kadar Air (%)
- OMC : Kadar Air Optimum (%)
- MDD : Kepadatan Kering Maksimum (%)
- $\Delta h$  : Pengembangan, Dinyatakan Dalam Persen (%)
- $h_0$  : Tinggi Awal Benda Uji (116,43 mm)
- $h_1$  : Tinggi Akhir Benda Uji Setelah Perendaman (mm)
- LL : *Liquid Limit*
- PL : *Plasticity Limit*
- PI : *Plasticity Index*



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang sangat pesat berdampak pula pada perkembangan dunia konstruksi yang beragam jenisnya. Keduanya berjalan sesuai dengan pemikiran manusia yang menggunakannya. Jalan merupakan elemen penting dalam infrastuktur transportasi yang berfungsi sebagai penopang beban kendaraan, memberikan kenyamanan kepada pengguna jalan, dan menjaga keamanan lalu lintas.

Pada umumnya, bahan lapis pondasi menggunakan batu pecah sebagai salah satu komponen utamanya. Namun, dengan semakin meningkatnya permintaan akan bahan konstruksi. Hal ini menimbulkan kebutuhan untuk mencari alternatif penggunaan bahan lokal yang lebih terjangkau dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi pemanfaatan batu putih lokal yang dipecahkan sebagai alternatif bahan perkerasan kelas S, dikarenakan ketersediannya yang melimpah dan lebih mudah dijangkau.

Ketersediaan batu putih lokal yang sangat melimpah bahkan berkesan sebagai limbah aliran sungai di beberapa daerah Indonesia khususnya di kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Jambi sering kali tidak dimanfaatkan secara maksimal dan hanya digunakan sebatas bahan hiasan taman, *landscape* dan sebagainya. Batu putih lokal sering kali dianggap sebagai sumber daya alami yang tidak dimanfaatkan sepenuhnya dalam pekerjaan konstruksi. Namun, dengan pemecahan yang tepat dan pengolahan



yang sesuai, batu putih lokal ini memiliki potensi untuk menjadi alternatif yang menarik untuk bahan perkerasan. Pendekatan ini tidak hanya dapat mengurangi ketergantungan pada bahan impor, tetapi juga dapat memberikan dampak positif terhadap ekonomi lokal dan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki sifat-sifat batu putih lokal yang dipecahkan asal Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Jambi, serta mengkaji potensinya sebagai bahan lapis fondasi kelas S. Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya akan memberikan wawasan terkait ketersediaan dan kelayakan jenis bahan lokal ini, tetapi juga akan memberikan dasar untuk pertimbangan ekonomi dalam pengembangan infrastruktur jalan yang berkelanjutan. Dalam konteks globalisasi dan tantangan lingkungan, penemuan alternatif bahan perkerasan yang ramah lingkungan dan ekonomis dapat menjadi langkah signifikan menuju pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan.

Mengacu pada latar belakang inilah, penulis tertarik mengambil Topik/Judul penelitian Tugas Akhir **“Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas S”**

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan ini penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

- 1 Mengetahui seperti apa karakteristik batu putih lokal asal Desa Muara Mensao Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Jambi.
- 2 Mengetahui berapa nilai CBR (*California Bearing Ratio*) batu putih lokal asal Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Jambi apabila digunakan untuk perkerasan kelas s.

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

#### **1.3.1 Maksud**

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengevaluasi potensi batu putih lokal dari Kecamatan Limun, Sarolangun, Jambi sebagai alternatif bahan perkerasan kelas S. Dengan melakukan pengujian dan analisis terhadap karakteristik fisik dan mekanik batu putih lokal yang telah dipecahkan.

#### **1.3.2 Tujuan**

Adapun tujuan pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Menentukan Karakteristik Material

Karakteristik fisik meliputi berat jenis, porositas, dan absorpsi yang ditentukan melalui pengujian destruktif (merusak).

2. Mengukur CBR (California Bearing Ratio). Melakukan pengujian CBR untuk menentukan daya dukung tanah menggunakan batu putih lokal sebagai bahan perkerasan.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian ini dan mencegah melebarnya pembahasan, maka permasalahan yang ditinjau dibatasi sebagai berikut.

1. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Material batu putih lokal merupakan material lokal yang diambil dari aliran sungai Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Jambi.
3. Penelitian mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 revisi 2 tentang lapis fondasi kelas S.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1 Untuk memberikan pemahaman pengaruh fluktuasi agregat pada daya dukung lapis pondasi agregat kelas S.
- 2 Untuk memberikan pemahaman tentang nilai daya dukung tanah setiap variasi agregat pada lapis pondasi agregat kelas S.
- 3 Untuk mengatasi masalah lingkungan yang ada di masyarakat khususnya di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi dengan memanfaatkan batu putih lokal di aliran sungai Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Jambi yang melimpah.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Perencanaan Lapis Fondasi**

Lapisan fondasi merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa-masa pelayanan diharapkan tidak terjadi kerusakan berarti. Agar perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan. Maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan (Silvia Sukirman 2003).

Berikut jenis-jenis kelas lapis fondasi (Spesifikasi Umum Bina Marga 2018) :

a. Lapis Fondasi Agregat Kelas A

Lapis fondasi adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung dibawah lapis permukaan. Lapis fondasi dibangun diatas lapisan pondasi bawah atau, jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung diatas tanah dasar.

b. Lapis Fondasi Agregat Kelas B

Lapis fondasi bawah adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak antara tanah dasar lapis fondasi. Biasanya terdiri atas lapisan dari material berbutir (granular material) yang dipadatkan, distabilisasi ataupun tidak, atau lapisan tanah yang dstabilisasi.

c. Lapis Fondasi Agregat Kelas C

fondasi agregat kelas C adalah lapis fondasi jalan tanpa penutup aspal kelas yang terdiri atas krikil pecah, batu pecah atau kerikil alam bulat yang memenuhi Spesifikasi Gradasi.

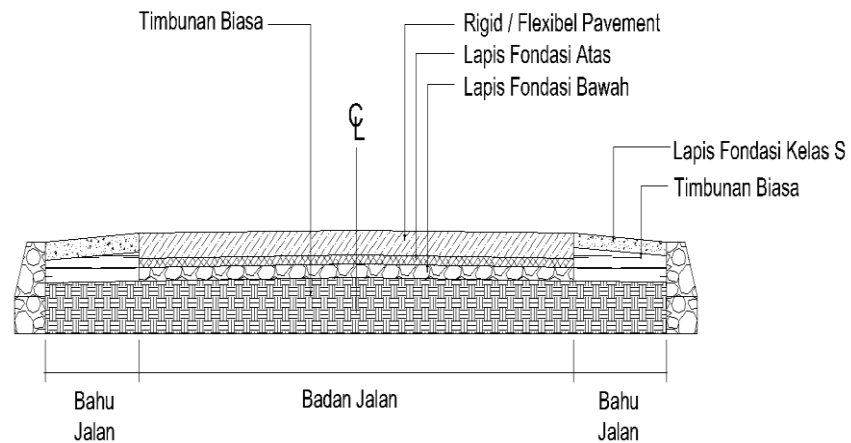
#### d. Lapis Fondasi Agregat Kelas S

Lapis fondasi agregat kelas S adalah lapis perkerasan yang berfungsi untuk bahu jalan dan disyaratkan harus memiliki nilai plastisitas yang berkisar antara 4% sampai 15% dan nilai CBR minimal 50%. Dalam penelitian ini akan diteliti pengaruh dari variasi kandungan material plastis terhadap CBR Lapis fondasi Agregat Kelas S.

### 2.1 Standar Rujukan

Pada umumnya lapis fondasi agregat kelas A adalah mutu lapis fondasi atas untuk lapisan dibawah lapisan beraspal, dan lapis pondasi agregat kelas B adalah ntuk lapis pondasi bawah. Lapis fondasi agregat kelas S digunakan untuk bahu jalan tanpa penutup dan lapis fondasi agregat kelas C dapat digunakan untuk bahu jalan tanpa penutup untuk LHRT < 2000 kendaraan/hari pada jalur lalu lintas (*carriageway*). Agregat kasar yang tertahan pada ayakan 4,75 mm harus terdiri dari partikel atau pecahan batu yang keras dan awet yang memenuhi persyaratan dalam tabel 2.1. bahan yang pecah bila berulang-ualang dibasahi dan dikeringkan tidak boleh digunakan.

Agregat halus yang lolos ayakan 4,75 mm harus terdiri dari partikel pasir alami atau batu pecah halus dan partikel halus lainnya yang memenuhi peryaratan dalam tabel 2.1. Seluruh lapis fondasi agregat harus bebas dari bahan organik dan gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki dan setelah dipadatkan harus memenuhi ketentuan gradasi (menggunakan pengayakan secara basah) yang diberikan dalam tabel 2.1 dan memenuhi sifat-sifat yang di berikan dalam tabel 2.2. Gradasi lapis fondasi agregat kelas S harus memenuhi sifat-sifat lapis pondasi agregat dalam tabel 2.2.



**Gambar 2.1** Detil Potongan Jalan  
(Sumber : Data Olahan, 2024)

**Tabel 2.1** Gradasi Lapis Fondasi Agregat Dan Lapis Drainase

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos			
		Lapis fondasi Agregat			Lapis Drainase
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B	Kelas S	
2"	50	100	100		
1½"	37,5	100	88 - 95	100	100
1"	25	79 - 85	70 - 85	77 - 89	71 - 87
¾"	19				58 - 74
½"	12,5				44 - 60
3/8"	9,5	44 - 58	30 - 65	41 - 66	34 - 50
No.4	4,75	29 - 44	25 - 55	26 - 54	19 - 31
No. 8	2,36				8-16
No. 10	2	17 - 30	15 - 40	15 - 42	
No. 16	1,18				0 - 4
No. 40	0,425	7-17	8-20	7-26	
No. 200	0,075	2-8	2-8	4-16	

Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) Tabel 5.1.2.1 hal 5-5

**Tabel 2.2** Sifat-Sifat Lapis Fondasi Agregat Dan Lapis Fondasi

Sifat – sifat	Lapis Fondasi Agregat			Lapis Drainase
	Kelas A	Kelas B	Kelas S	
Abrasi Dari Agregat Kasar (SNI 2417:2008)	0 - 40%	0 - 40%	0 - 40%	0 - 40%
Butiran Pecah Tertahan Ayakan No. 4 (SNI 7619:2012)	95/90 <sup>1)</sup>	55/50 <sup>2)</sup>	55/50 <sup>2)</sup>	80/75 <sup>3)</sup>
Batas Cair (SNI 1967:2008)	0 - 25	0 -35	0 -35	-
Index Plastisitas (SNI 1996:2008)	0 - 6	4 - 10	4 - 15	-
Hasil Kali Indek Plastisitas Dengan % Lolos Ayakan No. 200	Maks.25	-	-	-
Gumpalan Lempung dan Butiran-butiran Mudah Pecah (SNI 4141:2015)	0 – 5 %	0 – 5 %	0 – 5 %	0 – 5 %
CBR rendaman (SNI 1744:2012)	min.90%	min.60%	min.50%	-
Perbandingan Persen Lolos Ayakan No. 200 dan No. 40	Maks.2/3	Maks.2/3	-	-
Koefesien Keseragaman : $C_v = D_{60}/D_{10}$	-	-	-	>3,5

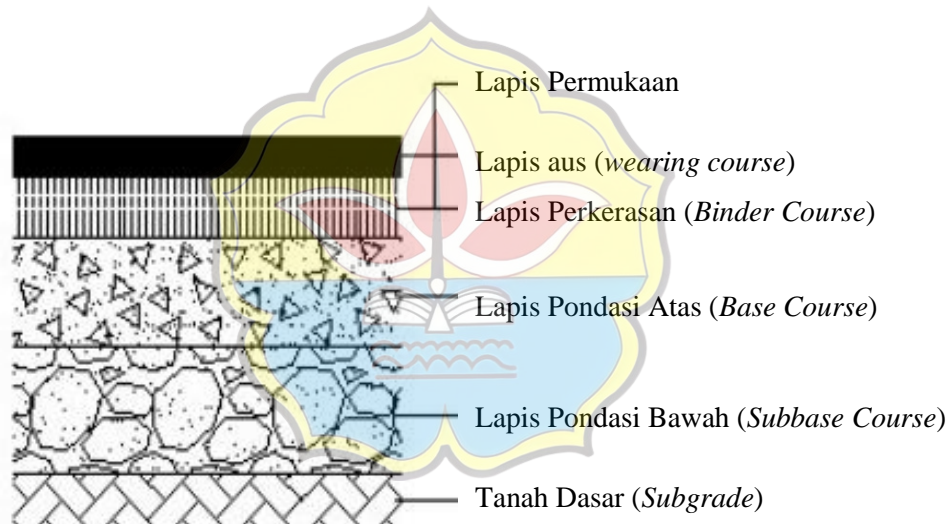
*Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) Tabel 5.1.2.2 hal 5-6*

Catatan :

1. 95/90 menunjukan bahwa 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.
2. 55/50 menunjukan bahwa 55% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 50% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.

3. 80/75 menunjukkan bahwa 80% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 75% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.

Pencampuran bahan untuk memenuhi ketentuan yang di syaratan harus dikerjakan dilokasi instalasi pemecah batu atau pencampur yang disetujui, dengan menggunakan pemasok mekanis (*mecancl feeder*) yang telah dikalibrasi untuk memperoleh aliran yang menerus dari komponen-komponen campuran dengan proporsi yang benar. Dalam keadaan apapun tidak dibenarkan melakukan pencampuran di lapangan.



**Gambar 2.2** Lapis Pondasi Agregat  
(Sumber : Silvia Sukirman, 2003)

Syarat-syarat untuk bahan perkerasan ini adalah :

1. Kualitas bahan harus baik.
2. Karakteristik yang baik
3. Mengenai bentuk butir, gradasi butiran-butiran harus merupakan susunan yang tepat.



4. Kandungan filler harus cukup tetapi tidak melampaui batas maksimum/minimum.
5. Homogenitas atau sesempurna mungkin.

## 2.2 Batu Lokal Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Jambi.

Batu putih lokal adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada jenis batuan alami yang umumnya ditemukan didasar sungai atau aliran air sepanjang sungai Batang Asai. Batu putih lokal memiliki warna putih terang dan sering kali memiliki permukaan yang halus atau terkikis karena tindakan air yang mengalir selama waktu yang sama.

Batu putih lokal sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk konstruksi, hiasan taman, dan *landscape*. Di beberapa tempat, batu putih lokal dapat menjadi unsur estetika yang menarik dalam lingkungan alam, seperti di sungai atau aliran udara. Pada gambar 2.2 adalah contoh material batu putih lokal asal Desa Muara Mensao, Kecamatan Limun, Kabupaten Sarolangun, Jambi.



**Gambar 2.3** Batu Putih Lokal Yang Digunakan  
(Sumber : Data Olahan, 2024)

### 2.3 Gradasi Analisa Saringan Agregat

Gradasi merupakan distribusi partikel agregat yang berada dalam rentang ukuran tertentu dan untuk masing-masing ukuran partikel harus dalam proporsi tertentu. Sedangkan agregat merupakan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau material lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk merial padat berupa ukuran besar maupun kecil atau fragmen-fragmen (Silvia Sukirman, 2003).

Gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga dalam campuran dan menentukan kemudahan pengerjaan dan stabilitas campuran. Gradasi agregat ditentukan oleh analisa saringan, dimana contoh agregat harus melalui satu set saringan. Gradasi agregat memiliki satuan dalam persentase tertahan ataupun persentase lolos yang dihitung dari berat agregat (Juharni, 2015).

Berikut dibawah ini adalah perbedaan macam-macam gradasi agregat :

1. Gradasi Seragam (*Uniform Graded*) adalah gradasi agregat dengan ukuran yang hampir sama. Gradasi seragam disebut juga dengan gradasi terbuka (*Open Graded*) karena hanya mengandung sedikit agregat halus sehingga terdapat banyak rongga kosong antar agregat. Campuran beraspal yang dibuat dengan gradasi ini bersifat porus.
2. Gradasi Rapat, yaitu gradasi agregat dimana terdapat butiran dari agregat kasar sampai halus. Campuran dengan gradasi ini memiliki stabilitas yang tinggi, agak kedap terhadap air dan memiliki berat isi yang besar.
3. Gradasi Senjang, yaitu gradasi agregat dimana ukuran agregat yang ada tidak lengkap atau ada fraksi agregat yang tidak ada atau jumlahnya sedikit sekali.

## 2.4 Agregat

Agregat adalah material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah, dan kerak, tangku besi, yang dipakai bersama sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu semen hidrolik atau adonan (Dewantoro, 2019). Agregat diperoleh dari sumber daya alam yang telah mengalami pengecilan ukuran secara alamiah melalui proses pelapukan dan aborsi yang berlangsung lama (Setiawan, 2018).

### 1. Agregat Halus

Agregat halus terdiri dari pasir dan bahan berbutir halus lainnya. agregat ini berperan dalam mengisi ruang antara agregat kasar dan mengisi ruang dalam pasta semen, menghasilkan struktur yang lebih padat dari homogen. Agregat halus juga membantu dalam membentuk permukaan yang halus dan memberikan kekuatan aliran pada campuran beton.

Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2 Agregat halus adalah agregat yang lolos ayakan 4,75 mm harus terdiri dari partikel pasir alami atau batu pecah halus dan partikel halus lainnya yang memenuhi persyaratan.

### 2. Agregat Kasar

Agregat kasar merupakan komponen berukuran lebih besar didalam beton. Biasanya berupa batu pecah, kerikil, atau bahan serupa. Agregat kasar memberikan stabilitas, kekuatan, dan volume pada beton. Selain itu, agregat kasar membantu dalam mendistribusikan beban dan menambah kepadatan pada struktur beton. Agregat kasar adalah batuan yang mempunyai ukuran antara 5 mm – 40 mm. Menurut asalnya, agregat kasar dibedakan atas 2 macam, yaitu kerikil (dari batuan alam) dan kricak (dari batuan alam yang dipecah).

Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Revisi 2, Agregat kasar adalah agregat yang tertahan pada ayakan 4,75 mm harus terdiri dari partikel atau pecahan batu yang keras dan awet yang memenuhi persyaratan

## 2.5 Abrasi

Abrasi atau keausan agregat adalah pecahnya agregat dalam hal ini agregat kasar akibat proses mekanis seperti gaya-gaya yang terjadi selama proses pelaksanaan pembuatan jalan (penimbunan, penghamparan, pemadatan), pelayanan terhadap beban lalu lintas dan proses kimiawi seperti pengaruh kelembaban, kepanasan, dan perubahan suhu sepanjang hari. Nilai abrasi adalah nilai yang menunjukkan daya tahan agregat kasar terhadap penghancuran (degradasi) akibat dari beban mekanis. Nilai abrasi ditentukan dengan melakukan percobaan abrasi (*Abration Los Angeles Test*) di laboratorium dengan menggunakan alat abrasi *Los Angeles*. Pemeriksaan Nilai abrasi dilakukan sesuai dengan SNI-2417-2008 atau AASHTO T 96-02. Pengujian abrasi merupakan salah satu pengujian sifat mekanis dari agregat kasar yang digunakan untuk menentukan kelayakan mutu agregat yang digunakan sebagai bahan campuran aspal, beton dan lapisan pondasi untuk bahan perkerasan yang mendapat tekanan dan gesekan setara kontinu akibat adanya beban kendaraan yang melalui perkerasan tersebut. Oleh karena itu agregat harus memiliki daya tahan yang cukup terhadap keausan (Toruan, 2013). Keausan adalah perbandingan antara berat bahan aus lewat saringan no 12 (1,18 mm) terhadap berat semula dalam persen. Keausan agregat diklasifikasikan sebagai berikut :

Apabila nilai keausan yang di peroleh > 40%, maka agregat yang diuji tidak baik digunakan dalam bahan perkerasan jalan. apabila nilai keausan yang di peroleh < 40%, maka agregat yang diuji baik digunakan dalam bahan perkerasan jalan.

$$\text{Keausan} = \frac{a-b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

a = Benda uji semula (gram)

b = benda uji tertahan saringan No. 12 (1,70 mm)(gram)

Semakin besar nilai abrasi agregat, maka kinerja campuran beton aspal akan semakin menurun. Salah satu indikatornya adalah nilai stabilitas dimana Nilai stabilitas cenderung mengalami penurunan dengan seakin besarnya nilai abrasi. Nilai maksimum abrasi agregat yang di syaratkan dapat diperlihatkan pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2.3 Syarat Nilai Abrasi Maksimum**

Pengujian	Metode Pengujian	Batas Maksimum Yang Diizinkan	
		Halus	Kasar
Abrasi dengan mesin Los Angeles	SNI 2417 : 2008	-	40%

*Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2) hal 7 - 10*

## 2.6 Berat Jenis Agregat

Berat jenis (*Spesific Gravity*) adalah perbandingan berat dari suatu volume bahan pada suatu temperatur terhadap berat air dengan volume yang sama pada temperatur tersebut. Besarnya berat jenis agregat penting dalam perencanaan

campuran agregat karena umumnya direncanakan berdasarkan perbandingan berat dan juga untuk menentukan banyaknya pori. Semakin besar nilai prioritas agregat maka berat jenis dari agregat ini semakin kecil sehingga berat jenis maksimum campuran menjadi semakin kecil sedangkan semakin kecil nilai prioritas agregat maka berat jenis dari agregat itu semakin besar sehingga berat jenis maksimum campuran menjadi semakin besar (Toruan, 2013).

Berikut macam-macam dari berat jenis yang digunakan :

### 1. Berat Jenis Kering Oven (*Bulk Specific Gravity*)

Berat Jenis Kering Oven (*Blk Specific Gravity*), adalah berat jenis dengan menghitung berat agregat kering dan seluruh volume agregat. Perhitungan berat jenis kering oven ( $S_d$ ), pada temperature air 23<sup>0</sup>C dengan rumus berikut ini :

$$(S_d) = \frac{A}{(B-C)} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

$S_d$  = Berat jenis kering oven

A = berat benda uji kering oven (gram)

B = berat benda uji kondisi SSD (gram)

C = berat benda uji dalam air (gram)

### 2. Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (*Saturated Surface Dry*)

Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (*Saturated Surface Dry*) yaitu berat jenis dengan memperhitungkan berat agregat dalam keadaan kering permukaan dan seluruh volume agregat. Perhitungan berat jenis kering permukaan ( $S_s$ ), pada temperatur air 23<sup>0</sup>C dengan rumus berikut:

$$(S_s) = \frac{B}{(B-C)} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

$S_s$  = Berat jenis kering permukaan jenuh

$B$  = Berat benda uji kondis SSD (gram)

$C$  = Berat benda uji dalam air (gram)

### 3. Berat Jenis Semu (*Apparent Specific Gravity*)

Berat jenis semu (*Apparent Specific Gravity*) yaitu berat jenis dengan memperhitungkan berat agregat dalam keadaan kering dan seluruh volume agregat yang tidak dapat diresapi oleh air. Perhitungan berat jenis semu ( $S_a$ ) pada temperature  $23^{\circ}\text{C}$  dengan rumus berikut :

$$(S_a) = \frac{A}{(A-C)} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

$S_a$  = Berat jenis semu

$A$  = berat benda uji kering oven (gram)

$C$  = Berat benda uji dalam air (gram)

## 2.7 Butiran Pecah

Permukaan bidang pecah adalah permukaan yang kasar dengan ujung bersudut atau bulat, atau permukaan yang halus dengan ujung bersudut, dari suatu butir agregat sebagai hasil pengolahan (pemecahan atau proses lainnya) atau karena alam. Butir pecah - suatu butir agregat yang mempunyai sekurang-kurangnya jumlah minimum permukaan bidang pecah yang disyaratkan

(biasanya satu atau dua). Persyaratan dalam spesifikasi akan berbeda sesuai dengan jumlah permukaan bidang pecah yang ditentukan pada suatu butir pecah. Jika dalam spesifikasi tidak mensyaratkan, gunakan kriteria minimum satu permukaan bidang pecah.

## **2.8 Batas Cair (*Liquid Limit*)**

Batas cair (LL) didefinisikan sebagai kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis, yaitu batas atas dari daerah plastis.

## **2.9 Index Plastisitas (*Plasticity Index*)**

Indeks plastisitas merupakan interval kadar air, yaitu tanah masih bersifat plastis. Jika tanah mempunyai interval kadar air daerah plastis kecil, maka keadaan ini dengan tanah kurus. Kebalikannya, jika tanah mempunyai interval kadar air daerah plastis besar disebut tanah gemuk.

## **2.10 Gumpalan Lempung Dan Butiran Mudah Pecah**

Permukaan bidang pecah - permukaan yang kasar dengan ujung bersudut atau bulat, atau permukaan yang halus dengan ujung bersudut, dari suatu butir agregat sebagai hasil pengolahan (pemecahan atau proses lainnya) atau karena alam. Butir pecah - suatu butir agregat yang mempunyai sekurang-kurangnya jumlah minimum permukaan bidang pecah yang disyaratkan (biasanya satu atau dua).

Persyaratan dalam spesifikasi akan berbeda sesuai dengan jumlah permukaan bidang pecah yang ditentukan pada suatu butir pecah. Jika dalam spesifikasi tidak mensyaratkan, gunakan kriteria minimum satu permukaan bidang pecah.



## 2.11 Pemadatan Agregat

Pemadatan berfungsi untuk meningkatkan daya dukung tanah. Dengan meningkatkan daya dukung tanah deformasi dapat dihindari. Tingkat pemadatan tanah diukur berat volume kering tanah yang didapatkan. Bila air ditambahkan pada suatu tanah yang sedang dipadatkan, air tersebut akan berfungsi sebagai unsur pembasah (pelumas) pada partikel-partikel tanah. Dengan adanya air, partikel-partikel tanah tersebut akan lebih mudah bergerak dan membentuk kedudukan yang lebih rapat atau padat. Tanah akan naik bila kadar air dalam tanah (pada saat dipadatkan) meninggal.

Uji pemadatan atau proctor standar adalah metode laboratorium untuk menentukan kadar air optimal dimana suatu jenis agregat tertentu akan terjadi lebih padat dan mencapai kepadatan kering maksimum. Variabel pemadatan agregat yaitu energi pemadatan, jenis tanah, kadar air dan berat jenis.

Selain kadar air, maka faktor lain yang mempengaruhi pemadatan adalah jenis tanah dan energi pemadatan. Ada dua jenis pemadatan di Laboratorium yang bisa dipakai untuk menentukan kadar air optimum dan berat kering maksimum. Percobaan ini disebut "*Standart Compaction Test*" dan "*Modified Compaction Test*".

- a. Pemadatan Standar (*Standart Compaction Test*), dalam percobaan ini tanah dipadatkan dalam suatu mold yang isinya  $1/30 \text{ ft}^3$ , diameter mold 4 inci, tinggi 4,58 inch dengan menggunakan alat penumbuk seberat 5,5 pound yang dijatuhkan dengan ketinggian 12 inch. Cetakan diisi dengan beberapa lapisan, lalu dipadatkan dengan 10 sampai 56 tumbukan dari alat penumbuk. Percobaan ini dilakukan sebanyak 5 lapisan.

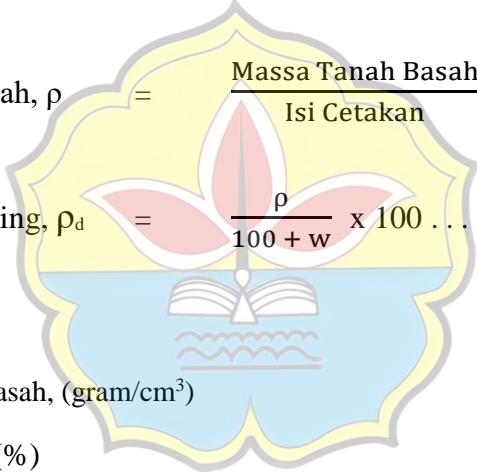
b. Pemadatan Modifikasi (*Modified Compaction Test*), cara melakukan percobaan ini tidak banyak berbeda dengan cara sebelumnya. Bedanya hanya pada penumbuk yang digunakan, berat penumbuknya 10 pound dan tinggi jatuh 18 inci. Juga disini tanah dipadatkan dalam 5 lapisan, lalu dipadatkan dengan 10 sampai 56 tumbukan dari alat penumbuk.

Untuk metode perhitungan pada pemadatan proktor digunakan rumus sebagai berikut :

Massa Tanah Basah =  
 = (Massa Tanah Basah + Cetakan) – (Massa Cetakan) .....(2.5)

Kepadatan Basah,  $\rho$  =  $\frac{\text{Massa Tanah Basah}}{\text{Isi Cetakan}}$  ..... (2.6)

Kepadatan Kering,  $\rho_d$  =  $\frac{\rho}{100 + w} \times 100$  ..... (2.7)



Keterangan :

$\rho$  : Kepadatan basah, (gram/cm<sup>3</sup>)

w : Kadar Air (%)

Kadar Air (w) =  $\frac{D - E}{E - F} \times 100$  ..... (2.8)

Keterangan :

D : Massa cawan dan benda uji basah (gram/cm<sup>3</sup>)

E : Massa cawan dan benda uji kering (gram/cm<sup>3</sup>)

F : Massa cawan (gram)

Zero Air Void =  $\frac{G_s \cdot \rho_w}{100 + G_s \cdot w} \times 100$  .....(2.9)

Keterangan :

Gs : Berat jenis gabungan

$\rho_w$  : Kerapatan air (gram/cm<sup>3</sup>)

w : Kadar air (%)

### 2.12 *Maximum Dry Density (MDD)*

Maximum Dry Density (MDD) atau Kepadatan Kering Maksimum adalah ukuran kepadatan tanah yang dinyatakan dari berat volume kering maksimum ( $d_{max}$ ) dan kadar air optimum. MDD dapat dihitung dengan menggunakan metode pengujian CBR dan dapat digunakan untuk mengetahui besarnya pemadatan tanah yang sesuai dengan kadar air tanah.

### 2.13 *Optimum Moisture Content (OMC)*

Optimum Moisture Content (OMC) atau Kadar Air Optimal adalah kadar air tanah yang paling cocok untuk daya pemadatan tertentu. Pada kadar air ini, tanah dapat dicapai berat satuan kering maksimum tanpa rongga di dalam tanah. OMC berkaitan dengan kuantitas energi pemadatan tanah yang digunakan secara tepat.

### 2.14 *California Bearing Ratio (CBR)*

Daya dukung tanah dasar (*subgrade*) pada perkerasan lapis fondasi dinyatakan dengan nilai CBR, CBR pertama kali diperkenalkan oleh *California Division of Highways*. Orang yang banyak mempopulerkan ini adalah O.J.Poerter. Pengujian CBR adalah pengujian yang dilakukan didalam Laboratorium mekanika tanah yang bertujuan untuk mencari besarnya nilai CBR, dan nilai pengembangan CBR didalam keadaan jenuh air, tanah dan cetakan direndam didalam air selama 4 kali 24 Jam.

Harga CBR dinyatakan dalam persen. Harga CBR merupakan ukuran daya dukung tanah yang dipadatkan dengan daya pemadatan tertentu dan kadar air tertentu dibandingkan dengan beban standar pada batu pecah.

### 2.15 Penelitian Terdahulu

Dari beberapa penelitian terdahulu yang telah dilaksanakan tentang bahan alternatif pengganti untuk lapis perkerasan. Dibawah ini merupakan contoh beberapa studi terdahulu yang berkaitan dengan penelitian mengenai penggunaan material lokal sebagai bahan untuk perkerasan lapis fondasi kelas S.

**Tabel 2.4** Penelitian terdahulu

No	Nama/Judul	Metode	Hasil	Kesimpulan
1	Marpaung, D. P., Handayani, E., & Muhandar, I. H. (2019). Pengaruh Nilai Plasticity Index Material Plastis terhadap California Bearing Ratio Lapis Pondasi Agregat Kelas-S	Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dimana pengambilan material sirtu bersumber dari Pal 10 Kota Jambi dan material tanah dari Desa Sungai Benteng. Material tersebut kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap sifat-fisik material	Dari hasil Penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sirtu dan Batu Pecah 1-2 tidak memiliki Indeks plastisitas dan untuk tanah memiliki indeks plastisitas sebesar PI=14,50%. Nilai PI=4,16% mendapatkan nilai CBR= 55,75%, Nilai PI=6,08% mendapatkan nilai CBR= 53,24%,Nilai PI=8,60% mendapatkan nilai CBR= 51,23%	Adanya peningkatan nilai index plastisitas dari campuran material yang digunakan untuk lapis pondasi sangat mempengaruhi nilai CBR. Terlihat dari meningkatnya nilai PI membuat nilai CBR rendah.

2	Darwis, F., Mulya, E. R., & Laaha, A. (2022). Tinjauan Mutu Agregat Sirtu Sabatai Sebagai Material Lapis Pondasi Pada Perkerasan Jalan	Penelitian ini adalah pemeriksaan mutu agregat yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, dengan menggunakan agregat sirtu dari quarry Desa Sabatai dengan agregat ex-Palu yang di blending untuk dijadikan agregat pada lapis pondasi untuk perkerasan jalan.	Hasil yang didapat dari pengujian tersebut berupa nilai kadar air 4,58%; berat jenis agregat kasar 2,51; berat jenis agregat halus 2,53; abrasi 19,18%; batas cair (LL) 18,95%; indeks plastisitas (PI) 4,86%; kadar air optimum 6,09 %; dan CBR desain unsoaked 84,01%.	Agregat sirtu Sabatai sebagai agregat lapis pondasi kelas A dengan CBR 95% sedangkan sebagai agregat kelas B nilai CBR 75%. Berdasarkan spesifikasi standar nilai CBR oleh Bina Marga untuk kelas A adalah 90% dan kelas B adalah 60%, maka untuk agregat sirtu ini telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.
3	Lestaluhu, R., Johnny, S. H., & Huwae, D. D. M. (2023). Pemanfaatan Material Alam Lokal Desa Lamdesar Timur Pulau Larat Kabupaten Maluku Tenggara Barat Sebagai Bahan Lapis Pondasi Jalan Yang Distabilisasi Dengan Semen.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode analisa yang digunakan yaitu dengan menggunakan Spesifikasi Khusus Interim Lapis Fondasi Semen dengan Material Alam Lokal.	Hasil dari penelitian tersebut adalah kadar air optimum 6,09 %; abrasi 31,97 %; indeks plastisitas 2,73; nilai CBR unsoaked 69 %, dan nilai CBR soaked 28 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa memenuhi Spesifikasi Umum 2010 jika dimanfaatkan sebagai agregat halus pada lapis fondasi bawah jalan raya.	Dengan demikian, Material Alam Lokal Desa Lamdesar Timur dapat dikatakan layak untuk dimanfaatkan sebagai bahan lapis pondasi jalan yang distabilisasi dengan semen. Dan sangat berpotensi digunakan sebagai bahan lapis pondasi jalan untuk kelas S.

Sumber : Data Olahan (2024)

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Umum**

Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam bidang tertentu. Jenis-jenis metode penelitian dapat dikelompokkan menurut bidang, tujuan, metode, tingkat eksplanasi, dan waktu. Menurut bidang, penelitian dapat dibedakan menjadi penelitian akademis, profesional dan institusional. Dari segi tujuan, penelitian dapat dibedakan menjadi penelitian murni dan terapan.

Pelaksanaan penelitian dilakukan secara kuantitatif eksperimental yang dilakukan dilaboratorium Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari. Objek penelitian ini adalah Batu Putih Lokal (sirtu) Yang Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas-S.

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Universitas Batanghari Jambi.

#### **3.3 Studi Literatur dan Pengambilan Sampel**

Metode penelitian yang akan dilakukan pada penelitian akan dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan sebagai referensi teori yang berkaitan

dengan penelitian yang dilakukan. Referensi ini didapat dari Buku, Jurnal, Artikel, dan Laporan penelitian terdahulu.

## 2) Bahan Penelitian

Pada tahap ini dilakukan proses penyiapan bahan dan pengecekan peralatan yang akan digunakan. Meliputi agregat campuran sirtu, agregat batu putih pecah, dan bahan tambah yaitu tanah serta semua bahan yang digunakan yang berasal dari Desa Muara Mensao, Kec. Limun, Kab. Sarolangun Jambi. Dan dilakukan pengujian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jambi.

## 3) Pengujian Bahan

Pegujian terhadap sifat material pembentuk bahan lapis pondasi, agar bahan material tersebut sesuai dengan standar/spesifikasi yang disyaratkan yaitu sebagai berikut :

- a. Pengujian agregat kasar dan agregat halus
- b. Pengujian pasir, dilakukan pengujian lolos saringan No. 10, berat jenis dan penyerapan air.

## 4) Perencanaan Proporsi Sampel Campuran Agregat Kelas S

Masing-masing sampel akan dibuatkan benda uji untuk mengetahui berat volume kering, Kadar Air Optimum dan nilai CBRnya.

### 3.4 Material dan Benda Uji Penelitian

Adapun material dan benda uji yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. gregat kasar, yaitu berupa batu putih yang dipecahkan diambil dari daerah Sarolangun Jambi (sebagai pengganti batu pecah/kerikil), yang digunakan yaitu agregat yang tertahan ayakan No. 4 (4,75 mm).

2. Agregat halus, berupa pasir atau hasil pengayakan agregat kasar yang dipecahkandan terdiri dari bahan yang lolos ayakan No. 4 (4,75 mm).

### 3.5 Persiapan Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Timbangan (digunakan untuk menimbang bahan-bahan yang digunakan pada saat penelitian)
2. Satu set saringan (digunakan untuk menyaring material yang digunakan pada penelitian, membagi besar butiran bahan-bahan yang digunakan, butiran agregat halus, agregat kasar dan semen).
3. Oven (Digunakan untuk mengeringkan bahan-bahan uji yang digunakan pada saat pemeriksaan material)
4. Talam (digunakan untuk mengeringkan pasir pada saat pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus, wadah bahan-bahan yang digunakan pada saat pemeriksaan).
5. Picknometer (digunaan untuk menguji berat jenis dan penyerapan air agregat halus).
6. Mesin abrasi *Los Angeles* (Digunakan untuk pengujian agregat kasar dengan tujuan untuk menentukan kekerasan agregat terhadap keausan)
7. Mesin *Impact* (Digunakan untuk pengujian agregat kasar terhadap benturan, apakah agregatnya kategori sangat kuat atau tidak).
8. Botol gelas (Digunakan saat pengujian kotoran organik pada agregat halus)
9. Organik plate (Digunakan untuk mengetahui golongan kotoran organik agregat halus).



10. Organik plate (Digunakan untuk mengetahui golongan kotoran organik agregat halus).
11. Quartering (Digunakan untuk membagi butiran agregat sama rata pada saat pemeriksaan agregat halus dan kasar)
12. Alat Uji Karakteristik Lapis Pondasi Agregat (alat untuk metode CBR), diantaranya sebagai berikut:
  - a) Alat Pemadatan Modified, yang menggunakan penumbuk dengan berat penumbuknya 10 pound dan tinggi jatuh 18 inch, juga disini agregat dipadatkan dalam 5 lapisan'
  - b) Alat Tekan CBR (*California Bearing Ratio*), yang terdiri dari piston penetrasi-sebuah piston dari logam, berpenampang bundar (lingkaran) dengan diameter  $(49,63 \pm 0,13)$  mm, luas penampang  $1935 \text{ mm}^2$  ( $3 \text{ inch}^2$ ) dan panjang tidak dari 102 mm.
  - c) Peralatan Pembebanan, merupakan peralatan tekan yang mampu memberikan peningkatan beban yang seragam pada kecepatan penetrasi piston kedalam benda uji sebesar 1,27 mm/menit. Kapasitas peralatan tekan ini harus melebihi kapasitas kekuatan material yang diuji.
  - d) CBR (*California Bearing Ratio*), yang digunakan untuk pemadatan campuran sebanyak 55 kali tumbukan untuk tiap lapisan
  - e) Bak Perendam, yang digunakan adalah sesuai untuk mempertahankan tinggi air 25 mm diatas permukaan benda uji.
  - f) Timbangan

13. Dan alat pendukung lainnya.

### **3.6 Penyiapan Material Uji**

Pengujian material bertujuan untuk mengetahui kualitas material yang akan digunakan sebagai sampel perkerasan kelas-S. Adapun pengujiannya dijelaskan sebagai berikut :

#### **3.6.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus**

Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh jumlah persentase butiran baik agregat halus atau kasar untuk mengetahui jenis agregat yang digunakan, dan juga untuk menentukan pembagian butir (Gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan. Untuk proses pengujian dapat dilihat pada SNI ASTM C 136:2012 berikut ini :

##### **Peralatan yang digunakan :**

a. Satu set saringan

Saringan harus terpasang pada rangka yang tersusun sedemikian rupa sehingga dapat mencegah kehilangan material selama penyaringan. Saringan dan rangka standar harus sesuai dengan persyaratan spesifikasi SNI ASTM C136:2012. Rangka non-standar yang dapat digunakan harus sesuai dengan persyaratan spesifikasi SNI ASTM C136:2012.

b. Timbangan

Timbangan yang digunakan untuk pengujian agregat halus dan agregat kasar harus memiliki keterbacaan dan ketelitian sebagai berikut :

Untuk agregat halus, pembacaan sampai 0,1 g dan ketelitian 0,1 g atau 0,1% dari massa uji, dipilih nilai yang lebih besar pada kisaran nilai yang

digunakan. Sedangkan untuk agregat kasar atau gabungan dari agregat halus dan agregat kasar, Pembacaan dan ketelitian sampai 0,5 g atau 0,1% dari massa uji, dipilih nilai yang lebih besar pada kisaran nilai yang digunakan.

c. Oven

Oven yang digunakan harus memiliki ukuran yang sesuai dan dapat mempertahankan suhu yang merata pada  $(110 \pm 5)$ .

**Pengambilan dan penyiapan contoh uji :**

- a. Pengambilan contoh uji agregat dilakukan sesuai dengan ASTM D 75 (SNI 03-6889-2002). Banyaknya berat contoh dari lapangan harus sesuai dengan yang disyaratkan dalam ASTM D 75 atau empat kali dari jumlah yang disyaratkan (kecuali dimodifikasi), diambil nilai yang lebih besar.
- b. Pengadukan contoh agregat dilakukan dengan teliti dan contoh uji tersebut dikurangi sampai jumlah sesuai untuk pengujian, menggunakan prosedur yang berlaku dalam ASTM C 702 (SNI 13-6717-2002). Banyaknya contoh harus mendekati jumlah yang dibutuhkan dalam kondisi kering dan harus merupakan hasil akhir dari proses pengurangan. Pengurangan contoh sampai jumlah yang bertahan sebagaimana jumlah minimum yang ditentukan tidak diizinkan.
- c. Agregat halus – Jumlah contoh uji agregat halus setelah kering harus minimal 300 g.
- d. Agregat kasar - Jumlah contoh uji agregat kasar setelah kering harus minimal 1500 g.
- e. Campuran agregat kasar dan agregat halus – banyaknya contoh uji campuran

agregat kasar dan agregat halus harus sama dengan banyaknya contoh uji untuk agregat kasar pada butir d.

- f. Contoh uji agregat kasar berukuran besar - banyaknya contoh uji yang diperlukan untuk agregat dengan ukuran nominal maksimum  $\geq 50$  mm harus sedemikian untuk mencegah pengurangan contoh uji, kecuali menggunakan alat pemisah contoh dan alat pengguncang saringan mekanis.

### **Cara pengujian**

- a. Keringkan contoh uji pada temperatur  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  selama 24 jam.
- b. Saringan dipilih berdasarkan izin yang sesuai dengan bahan yang akan diuji untuk memberikan informasi yang diperlukan dalam spesifikasi. Saringan-saringan tambahan dapat digunakan jika diperlukan untuk memberikan informasi lain, seperti modulus kehalusan atau untuk mengatur jumlah dari suatu saringan tertentu. Saringan disusun dengan urutan dari atas ke bawah, dengan saringan yang memiliki bukaan lebih besar di bagian atas dan menempatkan contoh uji di bagian atas saringan.
- c. Lanjutkan penyaringan dengan waktu secukupnya sehingga setelah selesai tidak lebih dari 1% massa total contoh uji yang tertahan pada setiap saringan selama 1 menit dengan penyaringan manual secara terus menerus yang dilakukan sebagai berikut: Pegang setiap saringan yang telah dilengkapi pan dan penutup dengan posisi agak miring dengan satu tangan. Ketuk sisi dari saringan dengan keras ke arah tangan yang satunya dengan kecepatan sekitar 150 kali per menit, putar saringan sekitar  $1/6$  putaran pada setiap interval sekitar 25 kali. Dalam menentukan penyaringan yang mampu untuk ukuran

saringan lebih besar dari 4,75 mm (No.4), batasi contoh uji pada saringan dalam satu lapisan partikel.

- d. Untuk campuran agregat kasar dan agregat halus, bagian contoh uji yang lebih halus dari saringan 4,75 mm (No.4) dapat didistribusikan dua atau lebih susunan saringan-saringan untuk mencegah muatan berlebih pada setiap saringan.
- e. Jika tidak menggunakan pengguncang saringan mekanis, untuk partikel yang lebih besar dari 75 mm (3 inci) dapat dilakukan penyaringan dengan tangan, dengan menentukan bukaan saringan terkecil sampai setiap partikel bisa lolos. Dimulaidengan menggunakan penyaringan paling kecil. Memutar partikel-partikel, jika diperlukan, untuk menentukan apakah partikel lolos melalui izin tertentu. Bagaimanapun, jangan memaksakan partikel-partikel untuk lolos melalui satu pembukaan.
- a. Timbang contoh uji tertahan pada setiap saringan dengan menggunakan timbangan yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan dengan ketelitian 0,1% dari jumlah total contoh uji kering. Massa total contoh uji setelah penyaringan harus mendekati massa awal dari contoh uji yang ditempatkan pada saringan. Jika perbedaan lebih dari 0,3% massa awal contoh uji kering, hasilnya tidak boleh digunakan untuk syarat penerimaan.

### **3.6.2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar**

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu serta penyerapan dari agregat kasar. Untuk proses pengujian mengacu pada SNI 1969:2016.

**Peralatan yang digunakan :**

- 1) Timbangan
- 2) Wadah contoh uji
- 3) Tangki air
- 4) Alat penggantung kawat
- 5) Saringan No.4 (4,75 mm)

**Persiapan Contoh Benda uji**

Untuk persiapan contoh uji dapat di lihat pada SNI 1969:2016 halaman 4.

**Prosedur kegiatan**

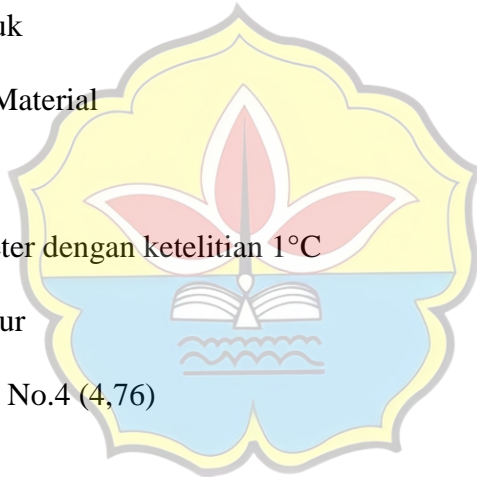
- a. Keringkan contoh uji tersebut pada temperatur  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  sampai berat tetap, dinginkan pada temperatur ruang selama 1 jam sampai dengan 3 jam untuk contoh uji dengan ukuran maksimum nominal 37,5 mm atau lebih lama untuk ukuran yang lebih besar sampai agregat cukup dingin pada temperatur yang dapat dikerjakan (kira-kira pada temperatur  $50^\circ\text{C}$ ). Sesudah itu rendam agregat tersebut di dalam air pada temperatur ruang selama 15 jam sampai dengan 19 jam.
- b. Apabila nilai-nilai penyerapan dan berat jenis akan dipergunakan dalam menentukan campuran beton yang agregatnya akan berada pada kondisi alami, maka persyaratan untuk pengeringan awal sampai berat tetap dapat dihilangkan, dan jika permukaan butir partikel contoh uji terjaga secara terus menerus dalam kondisi basah, perendaman 15 jam sampai dengan 19 jam juga dapat dihilangkan.

- c. Pindahkan contoh uji dari dalam air ke dalam lembaran penyerap air dan digulung bolak balik sampai semua lapisan air permukaan yang terlihat hilang. Aliran udara yang bergerak dapat digunakan untuk membantu pekerjaan pengeringan. Kerjakan secara hati-hati untuk menghindari penguapan air dari pori-pori agregat dalam mencapai kondisi jenuh. Jika contoh uji mengering melewati kondisi jenuh kering permukaan, rendamlah contoh uji selama 30 menit, lalu lakukan kembali proses pengeringan permukaan contoh uji sampai dengan kondisi jenuh kering permukaan. Catat beratnya dengan ketelitian 1,0 gram atau 0,1 % dari berat contoh uji, pilih nilai yang paling besar.
- d. Setelah berat ditentukan, segera tempatkan contoh uji yang berada dalam kondisi jenuh kering pada bagian permukaan tersebut di dalam wadah lalu tentukan beratnya di dalam air yang mempunyai kerapatan  $(997 \pm 2)$  kg/m<sup>3</sup> pada temperatur  $(23,0 \pm 1,7)$  °C. Hati-hatilah sewaktu berusaha menghilangkan udara yang terperangkap sebelum menentukan berat dengan cara menggoncangkan wadah dalam kondisi terendam. Pertahankan ketinggian air dalam bak pada kedalaman meluap untuk menjaga ketinggian air yang tetap selama pengujian.
- e. Keringkan contoh uji tersebut pada temperatur  $(110 \pm 5)$  °C sampai berat tetap, dinginkan pada temperatur ruang selama 1 jam sampai dengan 3 jam, atau sampai agregat telah dingin pada suatu temperatur yang dapat dikerjakan (kira-kira pada temperatur 50 °C), kemudian tentukan beratnya.

### 3.6.3 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan, berat jenis semu serta penyerapan dari agregat halus. Untuk proses pengujian mengacu pada SNI 1970:2016. Adapun alat yang digunakan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut :

- a) Timbangan kapasitas 1 kg dengan ketelitian 0,1% dari berat yang ditimbang
- b) Pikometer dengan kapasitas 500 ml
- c) Cetakan kerucut
- d) Penumbuk
- e) Sendok Material
- f) Oven
- g) Thermometer dengan ketelitian 1°C
- h) Gelas ukur
- i) Saringan No.4 (4,76)
- j) Talam
- k) Bejana tepat air



#### **Persiapan Contoh Benda uji**

Untuk persiapan contoh uji mengacu pada SNI 1969:2016 halaman 4 dari 15.

#### **Prosedur kegiatan**

- a. Penentuan dan pencatatan berat harus sampai ketelitian 0,1 gram
- b. Isi piknometer dengan air sebagian saja. Segera setelah itu masukkan agregat halus ke dalam piknometer (500±10) gram dalam kondisi jenuh



kering permukaan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Tambahkan kembali air sampai kira-kira 90% kapasitas piknometer. Putar dan guncangkan piknometer dengan tangan untuk menghilangkan gelembung udara yang terdapat di dalam air. Cara uji lain yang dapat digunakan untuk mempercepat pengeluaran gelembung udara dari dalam air diperbolehkan asalkan tidak menimbulkan pemisahan dan merusak butiran agregat (misalnya: dengan menggunakan pompa vakum atau alat pemanas). Sesuaikan temperatur piknometer, air dan agregat dengan temperatur ruang, apabila diperlukan rendam dalam air yang bersirkulasi. Penuhi piknometer sampai batas pembacaan pengukuran. Timbang berat total piknometer, benda uji dan air.

- c. Keluarkan agregat halus dari dalam piknometer, keringkan sampai berat tetap pada temperatur  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ , dinginkan pada temperatur ruang selama  $(1,0 \pm 0,5)$  jam dan timbang beratnya.
- d. Timbanglah berat piknometer pada saat terisi air saja sampai batas pembacaan yang ditentukan pada temperatur  $(23 \pm 1,7)^\circ\text{C}$ .
- e. Catat setiap hasil pengujian.

#### **3.6.4 Pengujian Abrasi**

##### **Ruang Lingkup**

Untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin abrasi Los Angeles. Tujuannya untuk mengetahui angka keausan yang dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan aus

terhadap berat semula dalam persen. Sedangkan untuk metode dan tahapan pengujian abrasi mengacu pada SNI 2417 : 2008.

### **Peralatan Dan Bahan**

Peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian beratjenis dan penyerapan agregat kasar adalah :

- 1) Mesin abrasi Los Angeles, Mesin terdiri dari silinder baja tertutup pada kedua sisinya dengan diameter dalam 711 mm (28 inci) panjang dalam 508 mm (20 inci); silinder bertumpu pada dua poros pendek yang tak menerus dan berputar pada poros mendatar; silinder berlubang untuk memasukkan benda uji; penutup lubang terpasang rapat sehingga permukaan dalam silinder tidak terganggu; di bagian dalam silinder terdapat bilah baja melintang penuh setinggi 89 mm
- 2) Saringan No. 12 (1,70 mm) dan saringan-saringan lainnya.
- 3) Timbangan, dengan ketelitian 0,1% terhadap berat contoh atau 5 gram
- 4) Bola-bola baja dengan diameter rata-rata 4,68 cm (1 27/32 inci) dan berat masingmasing antara 390 gram sampai dengan 445 gram.
- 5) Oven, yang dilengkapi dengan pengatur temperatur untuk memanasi sampai dengan  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;

### **Persiapan Contoh Uji**

Cuci dan keringkan agregat pada temperature  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  sampai berat tetap. Pisah-pisahkan agregat ke dalam fraksi-fraksi yang dikehendaki dengan cara. Gabungkan kembali fraksi-fraksi agregat sesuai gradasi yang

dikehendaki, catat berat contoh dengan ketelitian mendekati 1 gram sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

### **Langkah-Langkah Pengujian**

Tahapan pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian ketahanan agregat kasar terhadap keausan dapat dilakukan dengan salah satu dari 7 (tujuh) cara.
- b. Benda uji dan bola baja dimasukkan ke dalam mesin abrasi Los Angeles.
- c. Putaran mesin dengan kecepatan 30 rpm sampai dengan 33 rpm; jumlah putaran gradasi A, gradasi B, gradasi C dan gradasi D adalah 500 putaran dan untuk gradasi E, gradasi F dan gradasi G adalah 1000 putaran.
- d. Setelah selesai pemutaran, keluarkan benda uji dari mesin kemudian saring dengan saringan No.12 (1,75 mm); butiran yang tertahan di atasnya dicuci bersih, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada temperatur  $110 \pm 5^{\circ} \text{C}$  sampai berat tetap. Jika material contoh uji homogen, pengujian cukup dilakukan dengan 100 putaran, dan setelah selesai pengujian disaring dengan saringan No.12 (1,75 mm) tanpa pencucian. Perbandingan hasil pengujian antara 100 putaran dan 500 putaran agregat tertahan diatas saringan No.12 (1 mm) tanpa pencucian tidak boleh lebih besar dari 0,20.

### **Perhitungan Hasil Uji**

Untuk menghitung hasil pengujian, gunakan rumus berikut :

$$\text{Keausan} = \frac{a - b}{a} \times 100 \dots\dots\dots (3.1)$$

$a$  : berat benda uji semula, (gram).

$b$  : berat benda uji tertahan saringan No.12 (1,70 mm), (gram).

### 3.6.5 Pembuatan Benda Uji Proktor

Pembuatan benda uji dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah yang dipadatkan di dalam sebuah cetakan berukuran tertentu dengan penumbuk 4,54 kg yang dijatuhkan secara bebas dari ketinggian 457 mm. Cara uji ini mencakup ketentuan-ketentuan mengenai peralatan, cara pengujian dan contoh uji, cara pengerjaan, perhitungan, dan pelaporan.

**Referensi** (SNI 1743 : 2008).

#### **Peralatan dan Bahan**

Peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian adalah :

- a. Benda uji sebanyak 5 sampel.
- b. Cetakan harus dari logam berinding teguh dan dibuat sesuai dengan ukuran dan kapasitas yang sesuai di bawah ini. Cetakan harus dilengkapi dengan leher sambung yang dibuat dari bahan yang sama dengan cetakan, dengan tinggi kurang lebih 60 mm. Cetakan dan leher sambung harus dipasang kuat kuat pada keping alas yang dibuat dari bahan yang sama dan dapat dilepaskan.

1. Sebuah cetakan diameter 101,60 mm mempunyai kapasitas  $943 \text{ cm}^3 \pm 8 \text{ cm}^3$  dengan diameter dalam  $101,60 \text{ mm} \pm 0,41 \text{ mm}$  dan tinggi  $116,43 \text{ mm} \pm 0,13 \text{ mm}$ .
  2. Sebuah cetakan diameter 152,40 mm mempunyai kapasitas  $2124 \text{ cm}^3 \pm 21 \text{ cm}^3$  dengan diameter dalam  $152,40 \text{ mm} \pm 0,66 \text{ mm}$  dan tinggi  $166,43 \text{ mm} \pm 0,13 \text{ mm}$ .
  3. Cetakan yang telah aus karena dipergunakan terus menerus masih dapat dipergunakan apabila toleransi-toleransi yang dilampaui tidak lebih dari 50% dan volume cetakan dikalibrasi sesuai SNI 03-4804-1998, yang kemudian digunakan dalam perhitungan.
- c. Alat penumbuk tangan (manual). Penumbuk dari logam dengan massa  $4,536 \text{ kg} \pm 0,009 \text{ kg}$  dan mempunyai permukaan berbentuk bundar dan rata, diameter 50,80 mm
  - d. Alat pengeluar benda uji (*extruder*).
  - e. Timbangan
  - f. Gelas ukur
  - g. Sendok material
  - h. Oven pengering
  - i. Pisau perata
  - j. Saringan 50 mm, saringan 19 mm dan saringan No.4 (4,75 mm), sesuai persyaratan SNI 07-6866-2002.
  - k. Alat pencampur terdiri dari baki, sendok pengaduk, sekop, spatula dan

alat-alat bantu lainnya atau alat pencampur mekanik yang sesuai untuk mencampur contoh tanah dan air secara merata.

### **Langkah-langkah Pelaksanaan**

- a. Timbang Massa Cetakan Dan Keping Atas Dengan Ketelitian Gram (BI) Serta Ukur.
- b. Buka keping alas dan keluarkan benda uji dari dalam cetakan menggunakan alat pengeluar benda uji (extruder). Belah benda uji secara vertikal menjadi 2 bagian yang sama, kemudian ambil sejumlah contoh yang mewakili dari salah satu bagian untuk pengujian kadar air.
- c. Pecahkan benda uji sampai secara visual tolos saringan 19,00 mm dan 90% gumpalan tanah lolos saringan No.4 (4,75 mm), kemudian campurkan dengan sisa contoh uji di dalam baki. Tambahkan air secukupnya sehingga kadar airnya meningkat 1% sampai dengan 3% dari kadar air benda uji pertama, kemudian diaduk sampai merata.
- d. Pasang Leher Sambung Pada Cetakan Dan keping alas, kemudian dikunci dan ditempatkan pada landasan dari beton dengan massa tidak kurang dari 100 kg yang diletakkan pada dasar yang stabil.
- e. Ambil contoh uji yang akan dipadatkan, tuangkan ke dalam baki dan aduk sampai merata. Padatkan contoh uji di dalam cetakan (dengan leher sambung) dalam 5 lapis dengan ketebalan yang sama sehingga ketebalan total setelah dipadatkan kira-kira 125 mm. untuk lapis 1, isi contoh uji ke dalam cetakan dengan jumlah yang sedikit melebihi 1/5 dari ketebalan padat total, sebarkan secara merata dan ditekan sedikit

dengan alat penumbuk atau alat lain yang serupa agar tidak lepas atau rata. Padatkan secara merata pada seluruh bagian permukaan contoh uji di dalam cetakan dengan menggunakan alat penumbuk massa 4,54 kg yang dijatuhkan secara bebas dari ketinggian 457 mm di atas permukaan contoh uji tersebut sebanyak 56 kali. lakukan penadatan untuk lapis 2, lapis 3, lapis 4 dan lapis 5 dengan cara yang sama seperti untuk lapis 1.

- f. Lepaskan leher sambung, potong kelebihan contoh uji yang telah dipadatkan dan ratakan permukaannya, sehingga betul-betul rata dengan permukaan cetakan.
- g. Timbang massa cetakan yang berisi benda uji dan keping alasnya dengan ketelitian 1 gram (B2).

### 3.6.6 Pembuatan Benda Uji CBR

Pengujian CBR digunakan untuk mengevaluasi potensi kekuatan material lapis tanah dasar, fondasi bawah dan fondasi atas, termasuk material yang didaur ulang untuk perkerasan jalan dan lapangan terbang.

#### Referensi

(SNI 1744 : 2012).

#### Peralatan dan Bahan

Peralatan Yang diperlukan untuk melakukan pengujian adalah

- a. Timbangan.
- b. Cetakan - Cetakan berupa silinder dari logam dengan ukuran diameter bagian dalam  $(152,40 \pm 0,66)$  mm dan tinggi  $(177,80 \pm 0,46)$  mm.

Cetakan harus dilengkapi leher sambung (extension collar) dengan tinggi  $\pm 50$  mm dan keping alas Yang berlubang banyak yang dapat dipasang pas (tidak bergerak) pada kedua ujung cetakan, lihat Lampiran A. Setiap pengujian, paling kurang disediakan tiga cetakan.

- c. Keping pemisah - Sebuah keping pemisah dari logam, berpenampang bundar (lingkaran).
- d. Plastik penyimpan
- e. Penumbuk
- f. Peralatan pengukur pengembangan. Terdiri dari keping pengembangan dengan tangkai/batang yang dapat diatur, lihat Lampiran A, dan sebuah kaki tiga (tripot) untuk dudukan arloji ukur pengembangan. Keping pengembangan harus dibuat dari logam dengan diameter  $(149,20 \pm 1,60)$  mm dan dibuat berlubang banyak dengan diameter lubang 1 mm. Kaki tiga yang digunakan untuk dudukan arloji ukur pengembangan dipasang pada permukaan cetakan atau jika diperlukan, pada permukaan leher sambung dengan diameter  $(150,80 \pm 0,80)$  mm dan tinggi  $(61 \pm 0,25)$  mm.
- g. Arloji ukur - Dua arloji ukur, masing-masing harus berkapasitas 25 mm dengan ketelitian pembacaan sampai 0,02 mm Saringan 4,75 mm (No. 4).
- h. Keping beban - Keping beban dari logam, berpenampang bundar dengan lubang berdiameter  $\pm 54,00$  mm di tengah-tengahnya atau berupa keping terpisah (belah). Diameter keping beban  $(149,20 \pm 1,60)$  mm dengan massa setiap keping  $(2,27 \pm 0,04)$  kg.



- i. Piston penetrasi - Sebuah Piston dari logam, berpenampang bundar (lingkaran) dengan diameter  $(49,63 \pm 0,13)$  mm, luas penampang  $1935 \text{ mm}^2$  ( $3 \text{ inci}^2$ ) dan panjang tidak kurang dari 102 mm
- j. Peralatan pembebanan - Sebuah peralatan tekan yang mampu memberikan peningkatan beban yang seragam pada kecepatan penetrasi Piston ke dalam benda uji sebesar 1,27 mm/menit. Kapasitas peralatan tekan ini harus melebihi kapasitas kekuatan material yang diuji
- k. Bak perendam - Sebuah bak perendam yang sesuai untuk mempertahankan tinggi air 25mm di atas permukaan benda uji.
- l. Oven pengering - Sebuah oven pengering yang dilengkapi pengatur suhu, mampu mempertahankan suhu  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  untuk mengeringkan contoh basah.
- m. Cawan kadar air.
- n. Peralatan bantu seperti bak pencampur (baki), sendok pengaduk, pisau pernotong, alat perata (straightedge), kertas filter dan timbangan.

### **Prosedur Pengujian**

Tahapan pengujian adalah sebagai berikut:

#### **Pembuatan Benda Uji**

- a. Pasang cetakan CBR pada keping atas, dikunci dan ditimbang sampai 5 g terdekat. Masukkan keping pemisah ke dalam cetakan dan pasang kertas filter kasar pada permukaan keping pemisah. Pasang leher sambung pada permukaan cetakan dan dikunci pada batang/tangkai dari keping alas.

- b. Campur setiap contoh material yang telah dipersiapkan.
- c. Padatkan contoh uji pertama dari tiga contoh uji di dalam cetakan, dengan pola pemadatan sesuai SNI 1742:2008 atau SNI 1743:2008. Jika densitas kering maksimum ditentukan sesuai SNI 1743:2008, pemadatan dilakukan dalam lima lapis yang sama, setiap lapis 10 tumbukan, menggunakan alat penumbuk yang sesuai untuk mendapatkan ketebalan padat total sekitar 125 mm.
- d. Tentukan kadar air material yang dipadatkan (kadar air sebelum direndam). Massa contoh kadar air minimum 100 g untuk material berbutir halus dan 500 g untuk material berbutir kasar. Penentuan kadar air harus dilakukan sesuai SNI 1965:2008.
- e. Buka leher sambung, potong kelebihan benda uji dengan pisau pemotong dan ratakan permukaannya sampai rata dengan permukaan cetakan menggunakan alat perata. Permukaan yang tidak beraturan atau berlubang harus diisi dengan material halus, kemudian dipadatkan dan diratakan.
- f. Keluarkan keping pemisah dari dalam cetakan, pasang kertas filter kasar di atas keping alas berlubang banyak, kemudian cetakan berisi benda uji yang telah dibalik dan tempatkan di atas kertas filter sehingga benda uji yang telah dipadatkan tertetak di atas kertas filter. Pasang keping alas berlubang banyak pada cetakan dan kemudian pasang leher sambung dan dikunci. Timbang cetakan berisi benda uji (untuk menentukan massa benda uji) sampai 5 g terdekat.
- g. Lakukan pemadatan untuk contoh uji kedua dan ketiga sesuai langkah d)

sampai dengan g), kecuali untuk contoh uji kedua diperlukan 30 tumbukan per lapis dan untuk contoh uji ketiga diperlukan 65 tumbukan per lapis

- h. Pasang leher sambung pada permukaan cetakan dan dikunci pada batang/tangkai keping alas (jika diperlukan). Pasang keping pengembangan dengan batang atau tangkai pengatur di atas benda uji di dalam cetakan dan pasang keping beban untuk menghasilkan intensitas pembebanan yang sama dengan massa lapis material perkerasan di atas material yang diuji. Massa total keping beban minimum 4,54 kg (ekuivalen dengan tebal perkerasan sekitar 150 mm). Jika massa keping beban ditingkatkan, peningkatan harus dilakukan setiap (2,27 0,04) kg.
- i. Pasang kaki tiga dengan arloji ukur pengembangan pada permukaan cetakan atau leher sambung (jika digunakan), atur dan tentukan pembacaan awalnya.
- j. Masukkan cetakan berisi benda uji ke dalam air dan biarkan air meresap atau masuk secara bebas dari permukaan dan dasar benda uji. Selama perendaman, pertahankan permukaan air di dalam cetakan dan bak perendaman sekitar 25 mm di atas permukaan benda uji. Rendam benda uji sekitar 96 jam (4 hari).
- k. setelah perendaman selama 96 jam, tentukan pembacaan akhir arloji pengembangan dan hitung pengembangan dinyatakan sebagai persentase tinggi benda uji awal, sebagai berikut.

$$\Delta h = \frac{h1 - h0}{h0} \times 100 \dots\dots\dots 3.2$$

Keterangan:

$\Delta h$  : pengembangan, dinyatakan dalam persen (%)

$h_0$  : tinggi awal benda uji (116,43 mm)

$h_1$  : tinggi akhir benda uji setelah perendaman, (mm)

m. Keluarkan benda uji dari bak perendam, tuangkan air dari permukaan benda uji dan biarkan selama 15 menit. Lakukan secara hati-hati, permukaan benda uji tidak boleh terganggu selama penuangan air. Setelah air dituangkan, ketuarkan keping beban beserta keping berlubang banyak.

### Uji Penetrasi

- 1) Pasang keping beban di atas benda uji dengan massa yang sama dengan keping beban yang digunakan selama perendaman. Pemasangan keping beban ini dilakukan per keping. Untuk mencegah naiknya material lunak melalui lubang pada keping beban, setelah pemasangan satu keping beban, atur piston penetrasi sampai menyentuh permukaan benda uji dan berikan beban awal sebesar 44 N (4,54 kg). Setelah pengaturan piston penetrasi, keping beban lainnya yang tersisa dipasang di sekeliling piston.
- 2) Atur piston penetrasi dengan beban awal sebesar 44 N (4,54 kg), kemudian atur arfoji pengukur penetrasi dan artoji beban pada posisi nol;
- 3) Berikan beban pada piston penetrasi sedemikian sehingga kecepatan

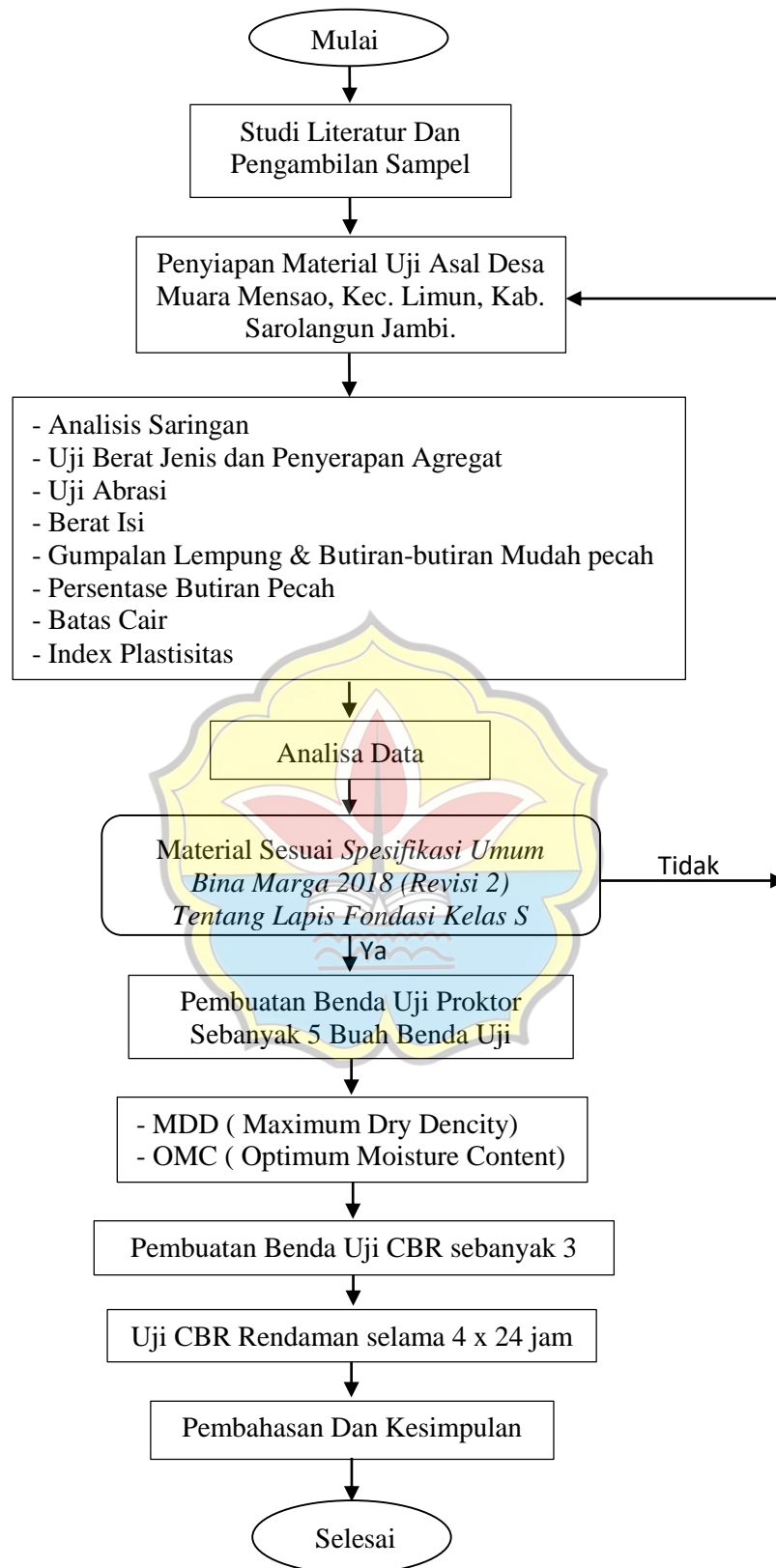
penetrasi seragam pada 1,27 mm/menit. Catat beban apabila penetrasi menunjukkan 0,32 mm (0,0125 inci); 0,64 mm (0,025 inci); 1,27 mm (0,050 inci); 1,91 mm (0,075 inci); 2,54 mm (0,10 inci); 3,81 mm (0,15 inci); 5,08 mm (0,20 inci); dan 7,62 mm (0,30 inci). Pembacaan beban pada penetrasi 10,16 mm (0,40 inci) dan 12,70 mm (0,50 inci) dapat ditentukan apabila diperlukan.

### **Pengolahan Data**

Gambarkan kurva hubungan antara beban dan penetrasi setiap benda uji. Dalam beberapa hal, terutama pada awal pembacaan, beban meningkat tidak sebanding dengan peningkatan penetrasi sehingga kurva yang diperoleh cenderung berbentuk cekung. Untuk mendapatkan kurva hubungan antara beban dan penetrasi yang benar, koreksi bagian kurva yang berbentuk cekung tersebut sampai mendekati bentuk kurva standar dengan mengatur atau memperpanjang bagian garis lurus dari kurva hubungan beban penetrasi dan penetrasi yang diperoleh ke bawah sampai memotong sumbu X atau absis.

### **3.7 Bagan Alir Penelitian**

Bagan alir penelitian adalah teknis analisis untuk menerjemahkan aspek penelitian yang menggambarkan urutan proses dan membantu pembaca memahami dengan baik hubungan antara obyek satu dengan yang lain. Bagan ini membantu peneliti dan pembaca untuk memahami alur kerja penelitian dengan lebih jelas dan terstruktur.



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian  
(Sumber : Data Olahan, 2024)

## BAB IV

### PEMBAHASAN DAN HASIL

#### 4.1 Pengujian Abrasi

Untuk proses pengujian abrasi dari agregat kasar mengacu pada SNI 2417:2008 tentang Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles. Pengujian ini dilakukan sebanyak dua kali percobaan yaitu menggunakan benda uji agregat sirtu dan benda uji batu putih yang di pecahkan. Hasil Pengujian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Hasil Pengujian Abrasi

Pengujian	Hasil Pengujian	Satuan
Abrasi Agregat Sirtu	38,60	%
Abrasi Batu Putih Pecah	38,76	%

*Sumber : Data Olahan, (2024)*

Berdasarkan tabel 4.3 diatas dapat dilihat bahwa persentase abrasi dari agregat sirtu memperoleh hasil sebesar 38,60% dan persentase abrasi agregat batu putih yang dipecahkan sebesar 38,76%. Nilai ini lebih kecil dari syarat maksimal sebagaimana yang ditentukan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018 revisi 2. Sehingga yang diteliti memenuhi syarat keausan lapis fondasi kelas S.

#### 4.2 Pengujian Analisis Saringan

Untuk proses pengujian ini mengacu pada SNI ASTM C 136:2012 tentang Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar dan SNI 1964:2008 tentang Cara Uji Berat Jenis Tanah. Kemudian digunakan kombinasi campuran agregat sirtu sebanyak 40%, batu putih pecah sebanyak 40%, dan tanah

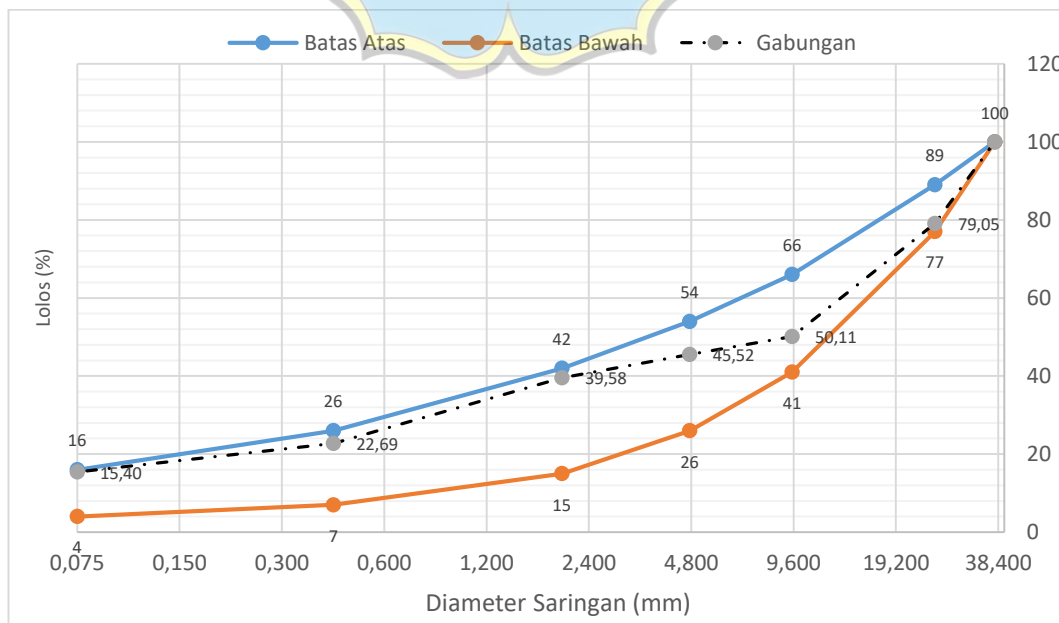
sebanyak 20%, karena kombinasi tersebut merupakan persentase yang paling aman dan paling efektif sesuai ketentuan batas atas dan batas bawah pada gradasi analisis saringan sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018 revisi 2 untuk lapis fondasi kelas S.

Hasil Pengujian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.2** Hasil Uji Analisis Saringan

Ukuran Saringan		Lolos %			Kombinasi (%)				Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2	
Inci/No	mm	Agregat Sirtu	Batu Putih Pecah	Tanah	Agregat Sirtu	Batu Putih Pecah	Tanah	Total Gabungan	Bb	Ba
					40%	40%	20%			
1 1/2"	37,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1"	25	90,91	56,72	100	36,36	22,69	20,0	79,05	77	89
3/8"	9,5	67,95	7,32	100	27,18	2,93	20,0	50,11	41	66
No 4	4,75	59,54	4,26	100	23,82	1,70	20,0	45,52	26	54
No 10	2	52,12	2,00	89,63	20,85	0,80	17,9	39,58	15	42
No 40	0,425	15,26	0,60	81,73	6,10	0,24	16,3	22,69	7	26
No 200	0,075	6,28	0,17	64,08	2,51	0,07	12,8	15,40	4	16

Sumber : Data Olahan, (2024)



**Gambar 4.1** Grafik Komulatif Lolos Agregat

Sumber : Data Olahan, (2024)



Berdasarkan tabel 4.1 dan gambar 4.1 diatas dapat diketahui bahwa analisis data persentase kumulatif berat lolos terhadap saringan dapat memenuhi syarat Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018 revisi 2 untuk lapis fondasi kelas S.

#### 4.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

Untuk proses pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar mengacu pada SNI 1969:2016 tentang Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar. Dan untuk proses pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus mengacu pada SNI 1970:2016 tentang Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus. Sedangkan untuk proses pengujian berat jenis mengacu dilihat pada SNI 1964:2008 tentang Cara Uji Berat Jenis Tanah. Hasil Pengujian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis**

Pengujian	Hasil Uji
Berat Jenis Agregat Sirtu	2,60
Berat Jenis Batu Putih Dipecah	2,68
Berat Jenis Tanah	2,62

*Sumber : Data Olahan, (2024)*

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dapat dilihat bahwa hasil pegujian berat jenis pada agregat campuran sebesar 2,60 gram/cm<sup>3</sup>, berat jenis agregat batu putih pecah sebesar 2,68 gram/cm<sup>3</sup> dan berat jenis tanah sebesar 2,62 gram/cm<sup>3</sup>. Berat jenis agregat dihitung proporsional terhadap komposisi uji campuran dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Berat Jenis Gabungan :

$$\begin{aligned}
 G_s &= ((B_j. \text{Sirtu} \times 40\%) + (B_j. \text{Pecah} \times 40\%) + (B_j. \text{Tanah} \times 20\%)) \\
 &= (2,60 \times 40\%) + (2,68 \times 40\%) + (2,62 \times 20\%) \\
 &= \mathbf{2,64.}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka di dapat nilai berat jenis gabungan sebesar 2,64.

#### 4.4 Pengujian Gumpalan Lempung & Butiran-butiran Mudah Pecah

Untuk proses pengujian gumpalan lempung dan butiran-butiran mudah pecah mengacu pada SNI 4141:2015 tentang Cara Uji Gumpalan Lempung Dan Butiran Mudah Pecah Dalam Agregat. Dengan berat total material uji sebanyak 5500 gram. Hasil Pengujian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

Pengujian	Hasil Pengujian (%)
Gumpalan Lempung dan butir mudah pecah agregat kasar	0,18
Gumpalan Lempung dan butir mudah pecah agregat halus	1,50
Gumpalan Lempung Total	2,11

Diketahui :

Agregat  $\geq$  No. 4 : 25,75%

Agregat  $\leq$  No. 4 : 74,25%

Gumpalan lempung total :

$$= (\text{Agregat} \geq \text{No. 4} * \text{Jumlah G. Lempung Kasar}) + (\text{Agregat} \leq \text{No. 4} * \text{Jumlah G. Lempung Halus})$$

$$= (25,75 \times 0,18) + (74,25 \times 1,50) = 116,057 \text{ gram}$$

$$= (116,057 / 5500) \times 100 = 2,11\%$$

Berdasarkan ketentuan yang terdapat pada Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018 revisi 2 dimana dijelaskan bahwa batas maksimum Gumpalan Lempung & Butiran-butiran Mudah Pecah adalah tidak boleh melebihi dari 5%, maka dari itu kandungan gumpalan lempung pada agregat memenuhi syarat sebagai lapis fondasi kelas S.

#### 4.5 Pengujian Persentase Butiran Pecah

Untuk proses pengujian persentase butiran pecah mengacu pada SNI 7619:2012 tentang Metode Uji Penentuan Persentase Butir Pecah Pada Agregat Kasar. Hasil Pengujian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.5 Hasil Uji Butiran Pecah**

Pengujian	Hasil Pengujian	Spec. Umum Th. 2018 (Revisi 2)
Satu Bidang Pecah Atau Lebih	56,49%	55%
Dua Bidang Pecah Atau Lebih	50,20%	50%

*Sumber : Data Olahan, (2024)*

Berdasarkan tabel 4.5 diatas dapat dilihat bahwa pengujian agregat satu bidang pecah atau lebih memperoleh hasil rata-rata sebesar 56,49%, dan pengujian agregat dua bidang pecah atau lebih memperoleh hasil rata-rata sebesar 50,20%. Sehingga yang diteliti memenuhi syarat keausan lapis fondasi kelas S.

#### 4.6 Pengujian Batas Cair dan Batas Plastis

Pengujian batas cair mengacu pada SNI 1967:2008 tentang Cara Uji Penentuan Batas Cair. Pengujian batas cair dilakukan sebanyak 4 kali dengan masing-masing benda uji dilakukan ketukan sebanyak 34 kali, 29 kali, 24 kali, dan 19 kali. Hasil Pengujian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

<i>LL (%)</i>	<i>PL (%)</i>	<i>PI (%)</i>
26,97	20,02	6,95

Berdasarkan tabel 4.6 diatas dapat dilihat bahwa hasil dari percobaan batas cair maka didapat kandungan air batas cair (*Liquid Limit*) sebesar 26,97%. Berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018 revisi 2 kadar air Batas Cair adalah 0-35%. Dan kadar air batas plastis (*Plastic Limit*) sebesar 20,02%. Maka di dapat nilai Index Plastisitas (*Plasticity Index*) sebesar 6,95% yaitu memenuhi rentang 4-15%.

#### 4.7 Pengujian Berat Isi

Untuk proses pengujian Berat Isi material mengacu pada SNI 03-4804-1998 tentang Metode Pengujian Berat Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat. Hasil pengujian sebagai berikut :

Dari percobaan berat isi maka didapat nilai berat rata-rata lepas sebesar 1,46 Kg/Liter dan rata-rata padat sebesar 1,65 Kg/Liter.

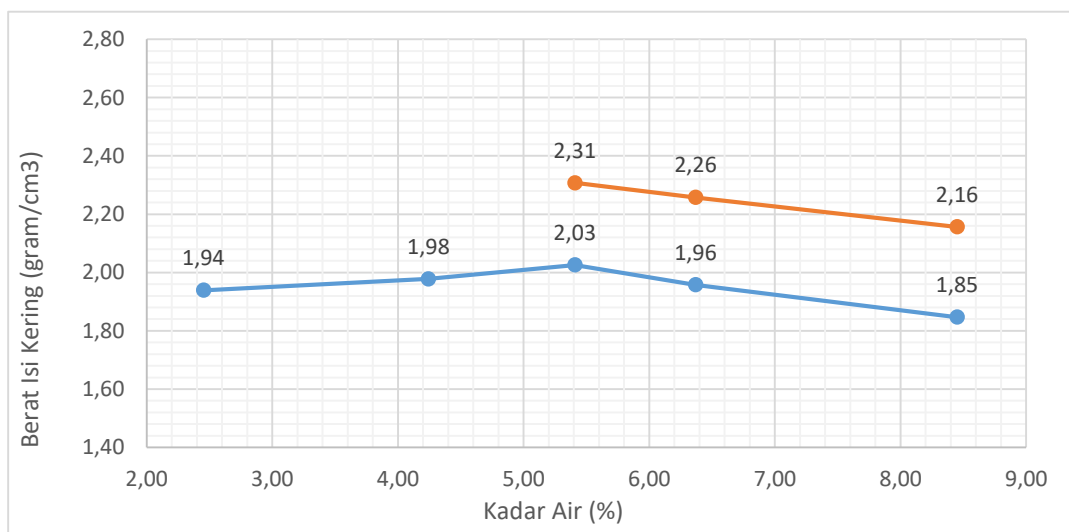
#### 4.8 Pembuatan Benda Uji Proktor

Untuk proses pengujian benda uji proktor mengacu pada SNI 1742:2008 Cara Uji Kepadatan Untuk Tanah. Pembuatan benda uji sebanyak 5 buah dengan berat total masing-masing sebesar 5500 gram. Hasil Pengujian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.7** Hasil Pengujian Kepadatan Benda Uji Proktor

Pengujian	Benda Uji					
	Satuan	A	B	C	D	E
Kadar Air	%	2,45	4,24	5,41	6,37	8,45
Kepadatan Kering, $\rho_d$	gram/cm <sup>3</sup>	1,94	1,98	2,03	1,96	1,85
Zero Air Void	gram/cm <sup>3</sup>	2,48	2,37	2,31	2,26	2,16

Sumber : Data Olahan, (2024)



**Gambar 4.2** Grafik Hasil Uji Kepadatan Modifikasi

Sumber : Data Olahan, (2024)

Berdasarkan tabel 4.7 dan gambar 4.2 dapat dilihat bahwa hasil dari percobaan pemadatan maka didapat hasil uji kepadatan kering maksimum 2,03 gram/cm<sup>3</sup>, Zero Air Void maksimum 2,31 gram/cm<sup>3</sup>, dan kadar air optimum sebesar 5,41%.

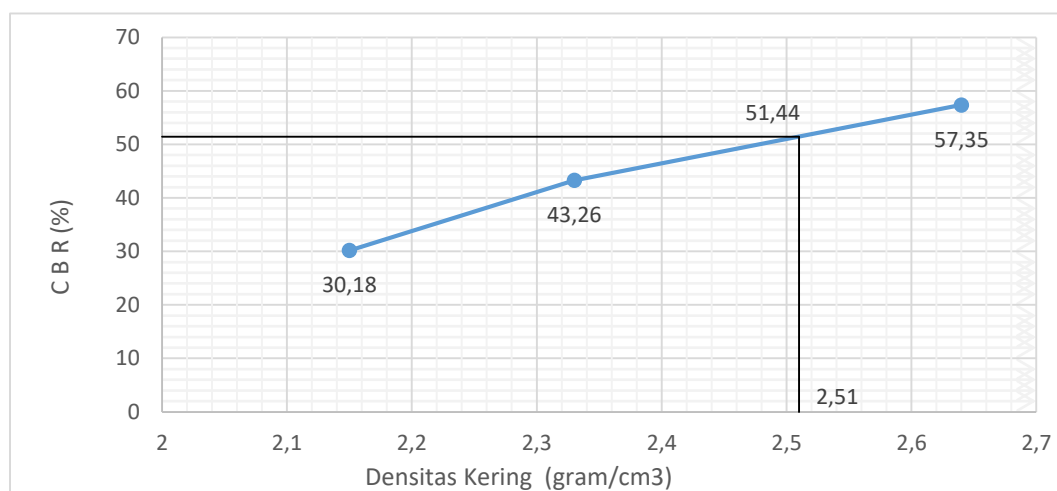
#### 4.9 Pengujian CBR

Untuk proses pengujian CBR rendaman mengacu pada SNI 1744:2008 tentang Metode Uji CBR Laboratorium Tanah. Pengujian menggunakan benda uji sebanyak 3 buah yang mengacu pada benda uji proktor dengan berat masing-masing material uji sebesar 5500 gram dan air sebanyak 330 ml kemudian dilakukan perendaman selama 4 kali 24 jam sebelum pengujian penetrasi. Hasil Pengujian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.8 Hasil Pengujian CBR**

Uraian	Benda Uji		
	1	2	3
Pembuatan Uji	10	25	56
C B R (%)	30,18	43,26	57,35
Densitas Kering (gram/cm <sup>3</sup> )	2,15	2,33	2,64

Sumber : Data Olahan, (2024)



**Gambar 4.4 CBR Desain Pada Kadar Air Optimum**

Sumber : Data Olahan, (2024)

Berdasarkan tabel 4.8 dan gambar 4.4 diatas maka digunakan nilai densitas kering maksimum sebesar 95% yaitu 2,51 (gr/cm<sup>3</sup>) dan nilai CBR maksimum sebesar 57,35%. Maka didapat persentase pengujian CBR Desain 95% densitas kering sebesar 51,44% atau lebih besar dari 50%. Berdasarkan spesifikasi umum bina marga tahun 2018 revisi 2 dapat disimpulkan bahwa nilai CBR agregat yang digunakan dapat memenuhi syarat lapis fondasi kelas S.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dari hasil Penelitian yang dilakukan diketahui karakteristik material batu putih lokal yang dipecahkan sebanyak 40% dengan campuran sirtu 40% dan tanah 20% dinyatakan dapat memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2 untuk lapis fondasi kelas S.
2. Nilai CBR yang diperoleh dari hasil pengujian adalah sebesar 51,44% yang mana hasil tersebut memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2 untuk lapis fondasi kelas S.

#### **5.2 Saran**

1. Dalam pelaksanaan penelitian perlu diperhatikan ketelitian dan penerapan K3 dan Penulis sarankan untuk ditinjau dan diperhatikan dampak dari dampak lingkungan yang dihasilkan.
2. Penulis sarankan dalam pembuatan benda uji agar menggunakan kadar komposisi campuran dengan lebih bervariasi dan lokasi pengambilan material di lokasi yang berbeda namun tetap selalu memperhatikan syarat dan standar yang berlaku dalam perkerasan kelas S.

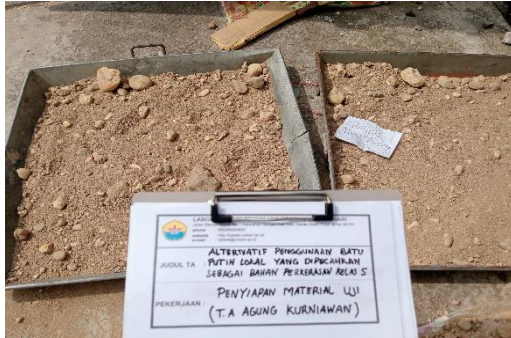


## DAFTAR PUSTAKA

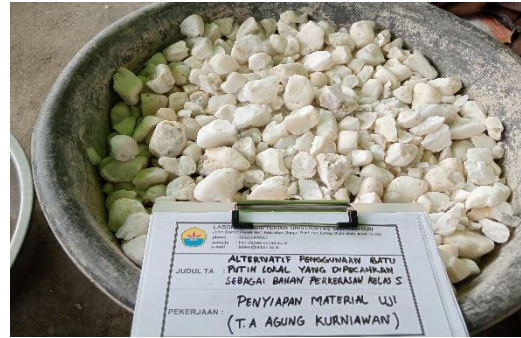
- Achmad, F., Husnan, F., & Abudi, R. K. (2013). Kajian Penggunaan Pasir Gunung Donggala sebagai Agregat Halus Pada Lapis Pondasi Bawah Jalan Raya. In *Prosiding The 16th FSTPT International Symposium, UMS Surakarta*.
- Achmad, F., & Sunardi, N. (2014). Penggunaan Sirtu Malango Sebagai Bahan Lapis Pondasi Bawah Di Tinjau Dari Spesifikasi Umum 2007 dan 2010. In *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah*.
- Aji, C. (2022). Tingkat Ketahanan Aus Kerikil (Baru Pecah) dengan Menggunakan Alat Los Angeles. *Jurnal Ilmu Teknik*, 2(1).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (1998). SNI 03-4804-1998 : Metode Pengujian Berat Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2008). SNI 1742 : Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2008). SNI 1964 : Cara Uji Berat Jenis Tanah. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2008). SNI 1966 : Cara Uji Penentuan Batas Plastis Dan Indeks Plastisitas Tanah. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2008). SNI 1967 : Cara Uji Penentuan Batas Cair. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2016). SNI 1969 : Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2016). SNI 1970 : Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2008). SNI 2417 : Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2012). SNI ASTM C136 : Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2012). SNI 1744 : Metode Uji CBR Laboratorium Tanah. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2012). SNI 7619 : Metode Uji Penentuan Persentase Butir Pecah Pada Agregat Kasar. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2012). SNI 7619 : Metode Uji Penentuan Persentase Butir Pecah Pada Agregat Kasar. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2015). SNI 4141 : Cara Uji Gumpalan Lempung Dan Butiran Mudah Pecah Dalam Agregat. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Bina Marga, 2018. Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan Revisi 2. *Kementerian Pekerjaan Umum, Indonesia*.
- Darwis, F., Mulya, E. R., & Laaha, A. (2022). Tinjauan Mutu Agregat Sirtu Sabatai Sebagai Material Lapis Pondasi Pada Perkerasan Jalan. *Jurnal Teknik Silitek*, 1(02), 145-155.
- Lestaluhu, R., Johny, S. H., & Huwae, D. D. M. (2023). Pemanfaatan Material Alam Lokal Desa Lamdesar Timur Pulau Larat Kabupaten Maluku Tenggara Barat Sebagai Bahan Lapis Pondasi Jalan Yang Distabilisasi Dengan Semen. *Journal Agregate*, 2(1), 101-106.
- Marpaung, D. P., Handayani, E., & Muhandar, I. H. (2019). Pengaruh Nilai Plasticity Index Material Plastis terhadap California Bearing Ratio Lapis Pondasi Agregat Kelas-S. *Jurnal Talenta Sipil*, 2(1), 24-33.
- Modul Pelatihan Bidang Geoteknik Departemen Pekerjaan Umum (1988)
- Pamuttu, D. L., Budianto, E., Hairulla, H., & Simbolon, P. T. (2022). Pengujian Nilai CBR Campuran Material Lokal Dan Semen Sebagai Lapisan Pondasi Bawah. *Musamus Journal of Civil Engineering*, 4(02), 70-75.
- Ristanto, M. (2011). Penggunaan Batu Kuning (*Dolomite Limestone*) Sebagai Bahan Subbase Course Perkerasan Jalan Raya. Skripsi S-1 : *Universitas Sebelas Maret*.
- Suyono Sasrodarsono, 1984, *Mekaniaka Tanah dan Teknik Pondasi*, PT Pradnya Pramita, Jakarta.
- Sukirman S. 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova Bandung
- Soedarmo G. Djatmiko. 1993. *Mekanika Tanah 1*, Penerbit Kanisius, Malang
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung : Grafika YuanaMarga.
- Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur* : Bandung. NOVA.

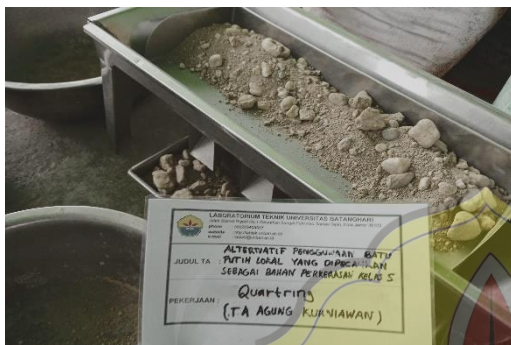
## DOKUMENTASI ANALISA SARINGAN AGREGAT



Persiapan Material Campuran



Persiapan Material Batu Putih Pecah



Proses Quartering Material Campuran



Proses Quartering Batu Putih Pecah



Saringan Yang Digunakan



Alat Quartering Yang Digunakan

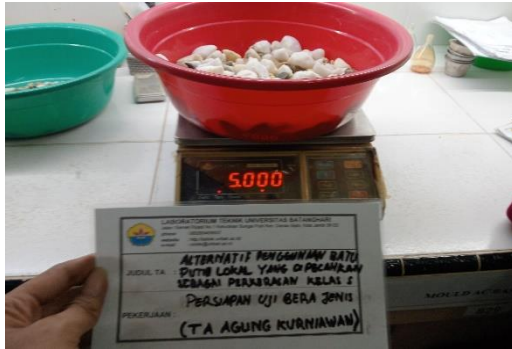


Hasil Penyaringan

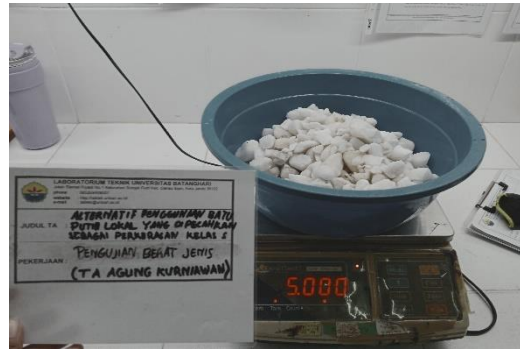


Penimbangan Material Yang Digunakan

## DOKUMENTASI PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR



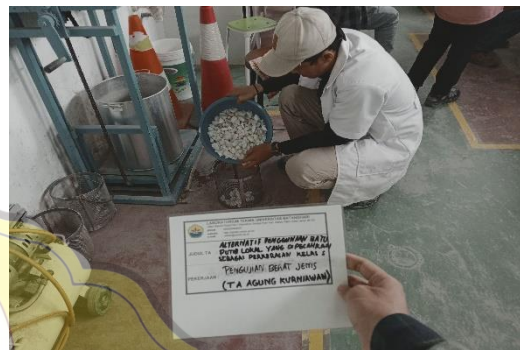
Contoh JPK Material Campuran



Contoh JPK Material Batu Putih Pecah



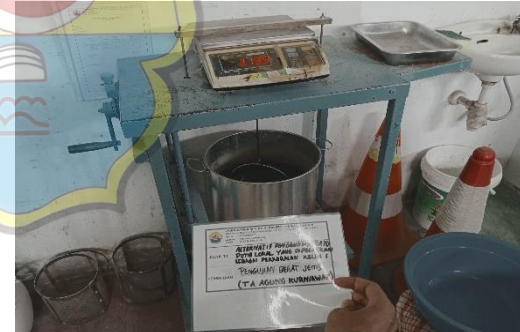
Persiapan Menimbang Dalam Air



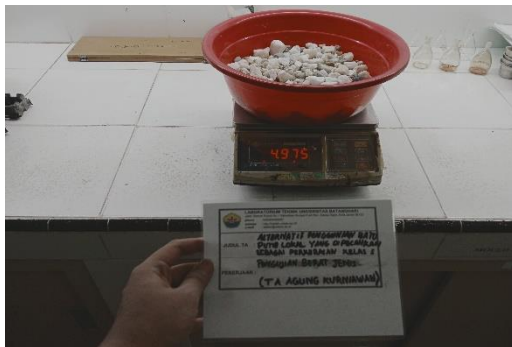
Persiapan Menimbang Dalam Air



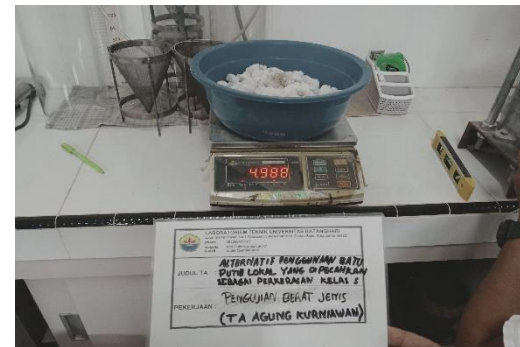
Menimbang Dalam Air Material campuran



Menimbang Dalam Air Batu Putih pecah



Berat Contoh Kering Material Campuran

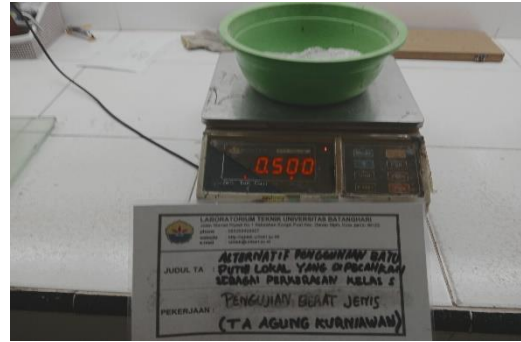


Berat Contoh Kering Batu Putih Pecah

## DOKUMENTASI PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS



Contoh JPK Material Campuran



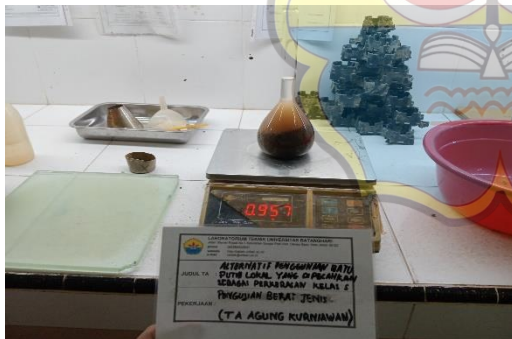
Contoh JPK Material Batu Putih Pecah



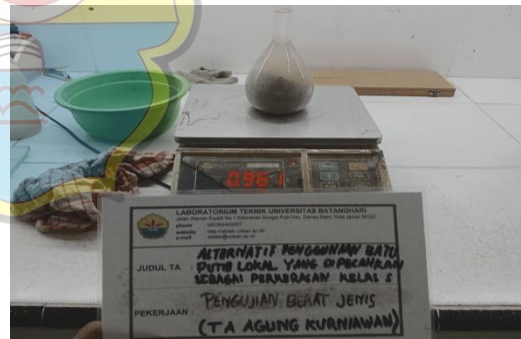
Piknometer + Air



Piknometer + Air



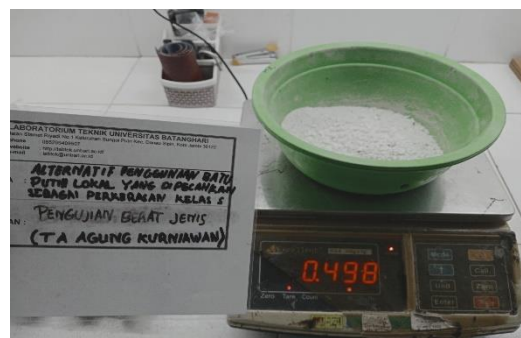
Piknometer + Air + Contoh



Piknometer + Air + Contoh



Contoh Kering Material Campuran

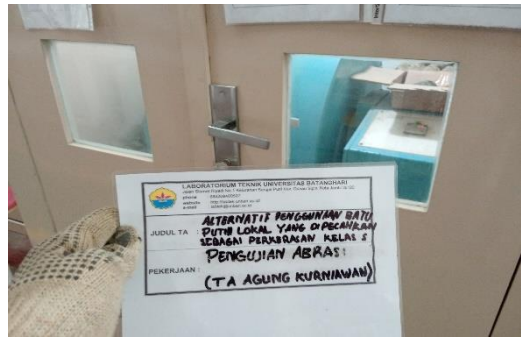


Contoh Kering Material Batu Putih Pecah

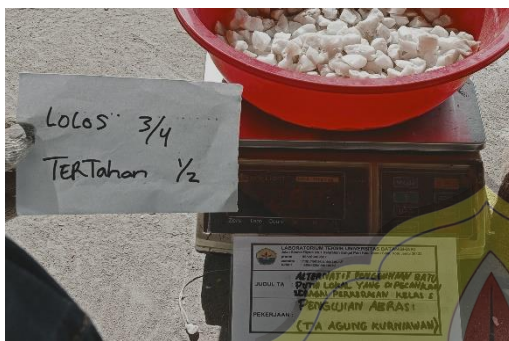
## PENGUJIAN KEUJASAN AGREGAT DENGAN MESIN ABRASI



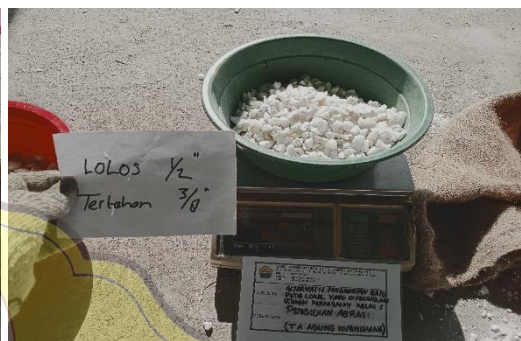
Persiapan Sampel Yang Akan Di Uji



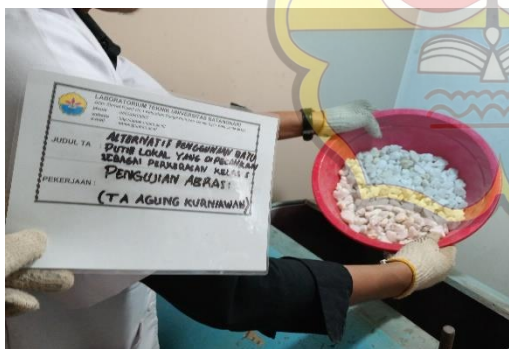
Mesin Abrasi Los Angeles



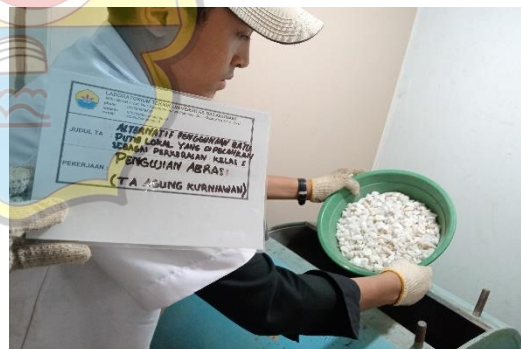
Material Tertahan 1/2" Sebanyak 2500 gram



Material Tertahan 3/8" Sebanyak 2500 gram



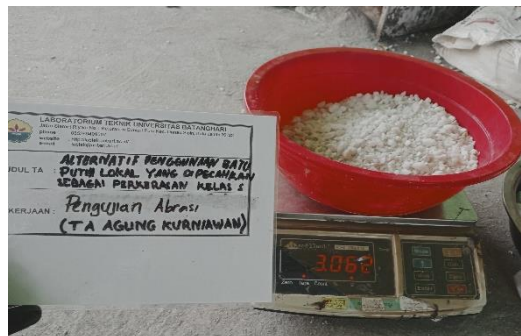
Memasukan Material Kedalam Mesin



Memasukan Material Kedalam Mesin

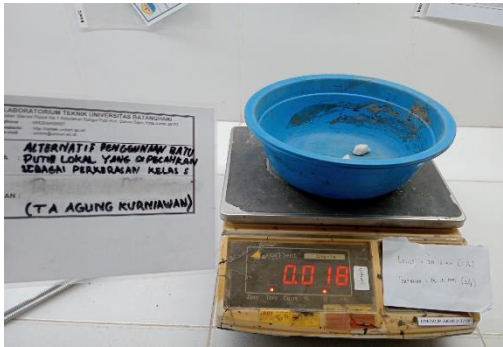


Menyaring Kembali Dengan Saringan No. 12



Ditimbang Setelah Dicuci & Dikeringkan

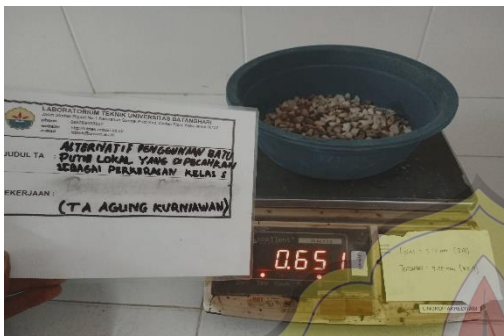
## PENGUJIAN GUMPALAN LEMPUNG & BUTIRAN-BUTIRAN MUDAH PECAH



Material lolos saringan 1 1/2 tertahan 3/4



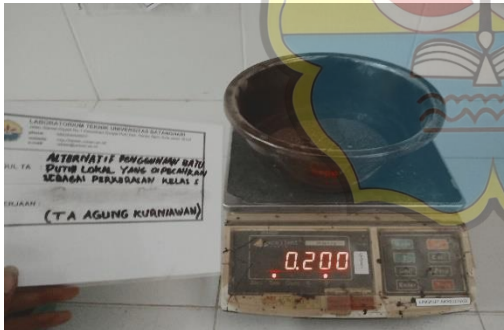
Material lolos saringan 3/4 tertahan 3/8



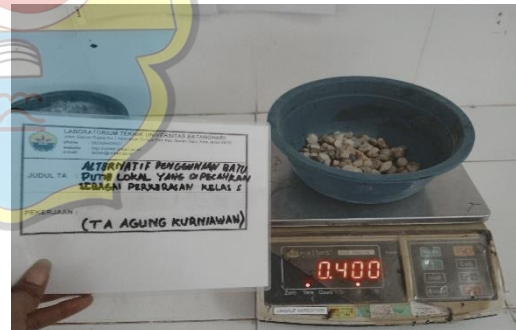
Material lolos saringan 3/8 tertahan No.4



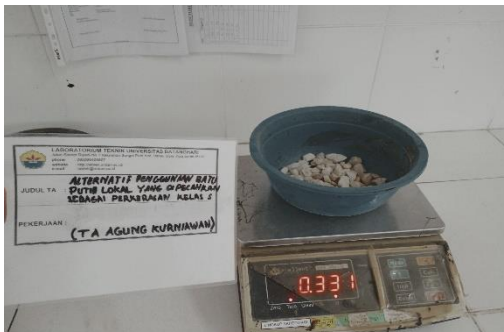
Material sisa saringan agregat kasar



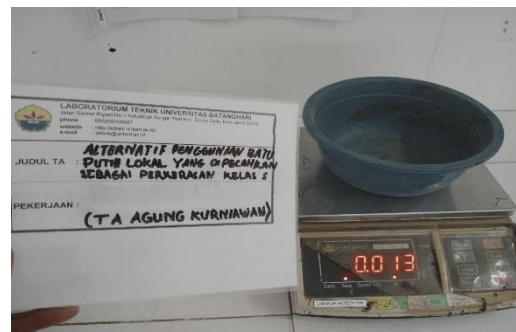
Material lolos saringan No.4 tertahan No.16



Material satu bidang pecah atau lebih



Material dua bidang pecah atau lebih



Material dua bidang pecah atau lebih

## DOKUMENTASI PENGUJIAN BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS



Material Lolos Saringan No. 40



Mesin Atteberg Yang Digunakan



Proses Peletakan Material Uji



Proses Mernata Benda Uji Pada Mesin



Mencatat Jumlah Ketukan Setiap Pengujian



Menimbang Material Setelah Di Uji



Oven Untuk Mengeringkan Benda Uji



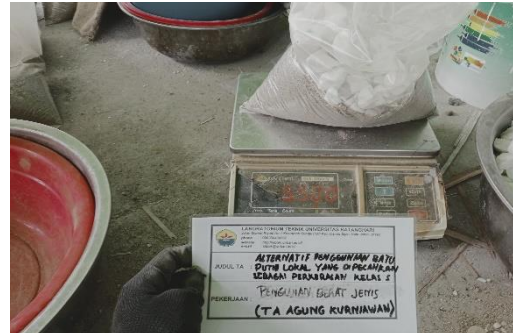
Menimbang Kembali Setelah Dikeringkan



## DOKUMENTASI PEMADATAN PROKTOR



Cetakan Yang Digunakan



Material Gabungan Yang Digunakan



Proses Penambahan Air Pada Contoh Uji



Meratakan Air Dengan Material



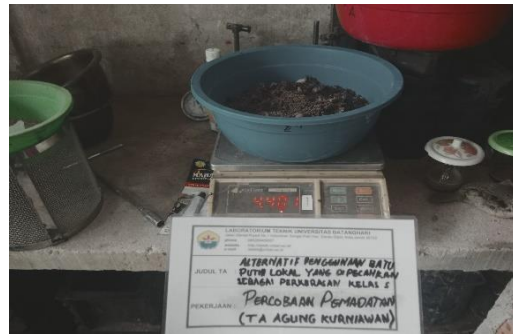
Proses Penumbukan Pada Setiap Lapisan



Meratakan Kembali Material Sesuai Cetakan



Menimbang Contoh Uji + Cetakan

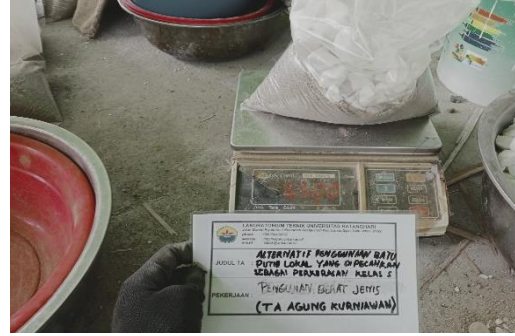


Menimbang Contoh Uji + Cawan

## DOKUMENTASI PENGUJIAN CBR



Cetakan Yang Digunakan



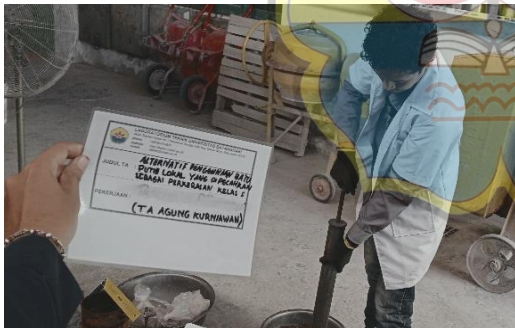
Material Gabungan Yang Digunakan



Proses Penambahan Air Pada Contoh Uji



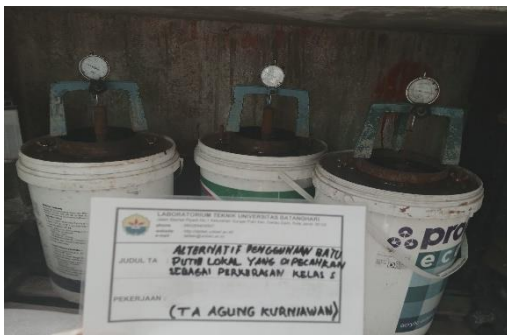
Meratakan Air Dengan Material



Proses Penumbukan Pada Setiap Lapisan



Meratakan Kembali Material Sesuai Cetakan



Proses Rendaman Contoh Uji 4 x 24 Jam



Pengujian Penetrasi CBR Laboratorium



Citra Satelit Lokasi Pengambilan Material di Desa Muara Mensao Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.



Lokasi Pengambilan Material di Desa Muara Mensao Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.



Proses Pengambilan Material di Desa Muara Mensao Kecamatan Limun Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.



# Universitas Batanghari

## FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

**SURAT KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**  
**NOMOR 128 TAHUN 2024**  
**TENTANG**  
**PERPANJANGAN PERTAMA**  
**PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR**  
**MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1)**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI**

- MEMBACA** : Usulan Ketua Program Studi Teknik Sipil Tentang Pembimbing Tugas Akhir
- MENIMBANG** :
- Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan Studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
  - Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.
  - Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari
  - Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa perlu dibuat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** :
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
  - Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
  - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan pengelolaan Perguruan Tinggi ;
  - Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
  - Surat Perintah Plt. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Nomor : 1154/E/KP.07.00/2023 Tanggal 7 Desember 2023 Tentang Penunjukkan Pejabat Sementara Rektor Universitas Batanghari,
  - Surat Keputusan Pj. Rektor Nomor : 27 Tahun 2022 tentang Perpanjangan Masa Tugas Pejabat Pada Jabatan Wakil Rektor, Dekan, Kepala Unit Kerja Di Lingkungan Universitas Batanghari;
- MEMUTUSKAN**
- MENETAPKAN** :
- Pertama** : Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan dan berhak untuk mendapatkan Bimbingan Tugas Akhir.
- Kedua** : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
- Ketiga** : Dosen Pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari.
- Keempat** : Dosen Pembimbing Akademik bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari.
- Kelima** : Program Studi Agar Menyelenggarakan Seminar Proposal Tugas Akhir yang bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas akhir mahasiswa benar dari kaidah kaidah ilmiah.
- Keenam** : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau ganti dengan pembimbing lain.
- Ketujuh** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : JAMBI  
PADA TANGGAL : 12 AGUSTUS 2024

Dekan,

  
Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tebusan disampakain kepada :

1. Yth. Rektor Universitas Batanghari
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari
3. Yth. Dosen Pembimbing yang bersangkutan
4. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 128 TAHUN 2024 TENTANG PERPANJANGAN PERTAMA PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	AGUNG KURNIAWAN 1900822201061	ALTERNATIF PENGGUNAAN BATU PUTIH LOKAL YANG DIPECAHKAN SEBAGAI BAHAN PEREKERASAN KELAS 5	Dr. Ir. H. FAKHRUL ROZI YAMALI, ME	SUHENDRA, ST, MT

DITETAPKAN DI : JAMBI  
PADA TANGGAL : 12 AGUSTUS 2024  
Dekan,



*[Handwritten Signature]*

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME



# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungal putri kec. Danau sipin, kota Jambi 36122

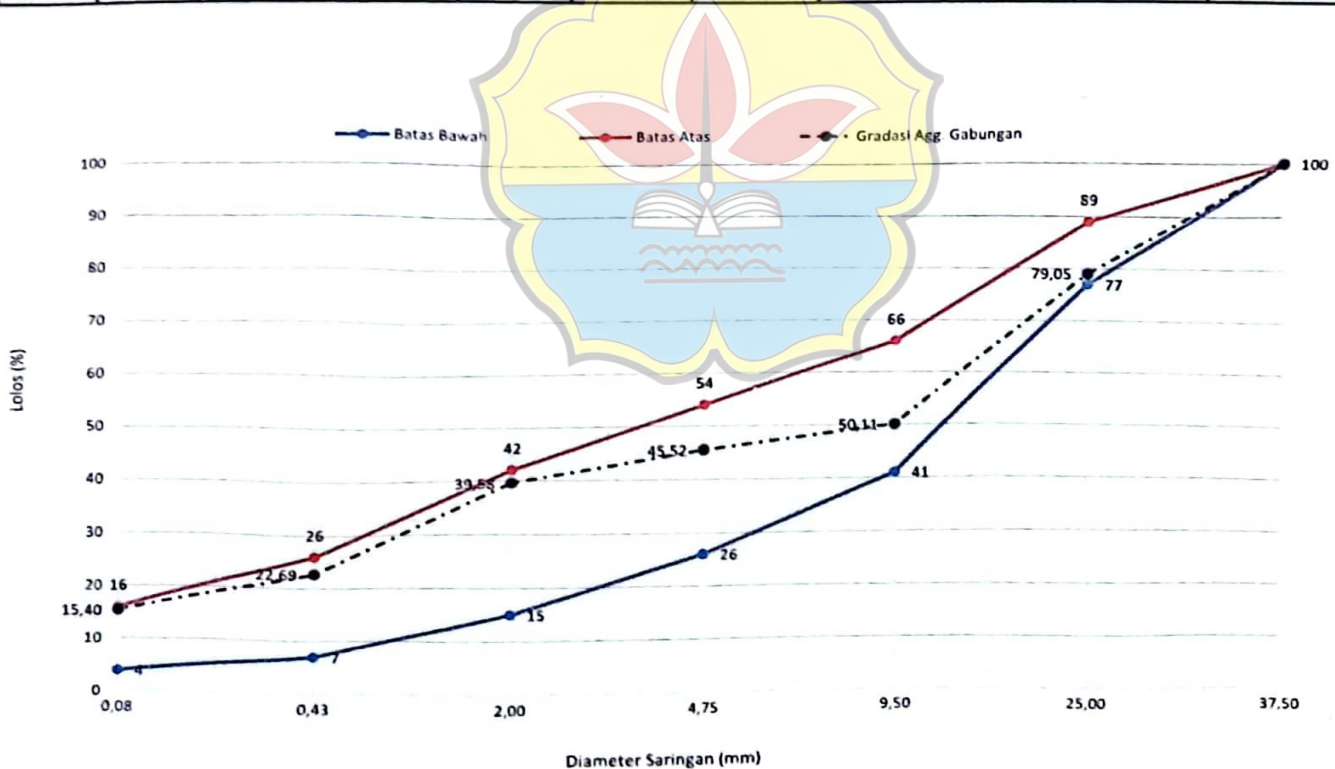
Phone : 085269409507  
 Website : http://labtek.unbari.ac.id/  
 e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
 Diuji Tanggal : 19/07/2024  
 Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun  
 Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
 Dihitung : Agung Kurniawan  
 Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## MIX COMPOSITION MATERIAL LAPIS FONDASI KELAS S

Ukuran Saringan		Agregat Campuran								Spec. Umum Th. 2018	
No	mm	Lolos % Agregat Campuran	Lolos % Batu Putih Pecah	Lolos % Tanah	Perbandingan			Total Gabungan	Spec. Umum Th. 2018		
					Agregat Campuran	Batu Putih Pecah	Tanah				
1 1/2"	37,5	100	100	100	40%	40%	20%	100	100	100	
1"	25	90,91	56,72	100	36,36	22,69	20,0	79,05	77	89	
3/8"	9,5	67,95	7,32	100	27,18	2,93	20,0	50,11	41	66	
No 4	4,75	59,54	4,26	100	23,82	1,70	20,0	45,52	26	54	
No 10	2	52,12	2,00	89,63	20,85	0,80	17,9	39,58	15	42	
No 40	0,425	15,26	0,60	81,73	6,10	0,24	16,3	22,69	7	26	
No 200	0,075	6,28	0,17	64,08	2,51	0,07	12,8	15,40	4	16	



Agregat Campuran Sirtu : 40%  
 Agregat Batu Putih Pecah : 40%  
 Tanah : 20%  
 100%

Jambi, Agustus 2024  
 Periksa

Errick Edison Sitepu, S.T



## LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungai putri kec. Danau sipin, kota Jambi 36122

Phone : 085269409507

Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>

e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan  
Diuji Tanggal  
Asal Sampel

: Penelitian Tugas Akhir  
: 26/07/2024  
: Material Kec. Limun Kab. Sarolangun  
Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

### PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT SNI 03-4804-1998

#### Pengujian Agregat Campuran (sirtu)

Berat Isi	Satuan	Lepas	Padat
Berat Contoh + Tempat	Kg	18,57	20,36
Berat Tempat	Kg	3,29	3,29
Volume Tempat	Liter	10,10	10,10
Berat Contoh	Kg	15,28	17,07
Berat Isi Contoh	Kg/Liter	1,51	1,69

#### Pengujian Agregat Batu Putih Pecah

Berat Isi	Satuan	Lepas	Padat
Berat Contoh + Tempat	Kg	17,45	19,55
Berat Tempat	Kg	3,29	3,29
Volume Tempat	Liter	10,10	10,10
Berat Contoh	Kg	14,16	16,26
Berat Isi Contoh	Kg/Liter	1,40	1,61

Berat Isi Rata-Rata	Kg/Liter	1,46	1,65
---------------------	----------	------	------

Jambi, 2024

Penyelia

Errick Edison Sitepu, S.T



## LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungal putri kec. Danau sipin, kota Jambi 36122

Phone : 085269409507  
Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>  
e-mail : labtek@unbari.ac.id

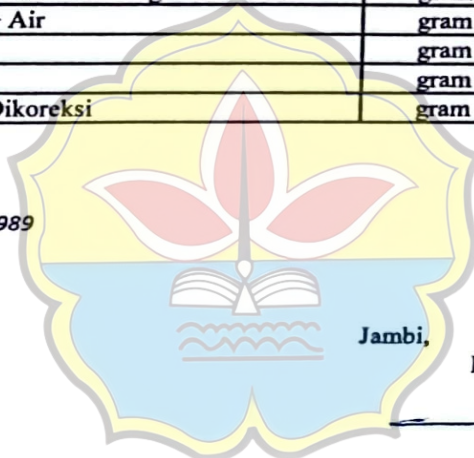
Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
Diuji Tanggal : 20/07/2024  
Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun  
Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

### PENGUJIAN BERAT JENIS TANAH SNI (1964:2008)

Notasi	Pengujian	Satuan	Percobaan
A	Nomor Piknometer	-	171
B	Temperatur		25
C	Berat Piknometer Kosong	gram	53,45
D	Berat Piknometer Kosong + Contoh Tanah Kering	gram	73,42
E	Berat Piknometer Kosong + Tanah Kering + Air	gram	164,07
F	Berat Piknometer Kosong + Air	gram	151,70
G	Volume Contoh Tanah	gram	7,60
H	Berat Jenis Tanah	gram	2,63
I	Berat Jenis Tanah Setelah Dikoreksi	gram	2,625

Koefisien :  
Suhu 25 : K = 0,9989



Jambi,

Penyelia 2024

Errick Edison Sitepu, S.T





# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungal putri kec. Danau sipin, kota Jambi 36122

Phone : 085269409507

Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>

e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
Diuji Tanggal : 20/07/2024  
Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun  
Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## PENGUJIAN JENIS DAN PERESAPAN AGREGAT KASAR SNI (1969:2016)

### Pengujian Agregat Campuran (sirtu)

Berat Isi	Notasi	Percobaan (gr)	
		Campuran	Satuan
Berat Contoh JPK	B	5000	gram
Berat Contoh Dalam Air	C	3078,5	gram
Berat Contoh Kering	A	4975,5	gram

Berat Isi	Rumus	Percobaan (gr)	
		Campuran	Satuan
Berat Jenis Curah	$\frac{A}{B-C}$	2,589	gram
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan	$\frac{B}{B-C}$	2,602	gram
Berat Jenis Semu	$\frac{A}{A-C}$	2,623	gram
Penyerapan Air	$\frac{B-A}{A} \times 100$	0,492	gram

### Pengujian Agregat Batu Putih Pecah

Berat Isi	Notasi	Percobaan (gr)	
		Batu Putih Pecah	Satuan
Berat Contoh JPK	B	5000	gram
Berat Contoh Dalam Air	C	3135,5	gram
Berat Contoh Kering	A	4988,5	gram

Berat Isi	Rumus	Percobaan (gr)	
		Batu Putih Pecah	Satuan
Berat Jenis Curah	$\frac{A}{B-C}$	2,676	gram
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan	$\frac{B}{B-C}$	2,682	gram
Berat Jenis Semu	$\frac{A}{A-C}$	2,692	gram
Penyerapan Air	$\frac{B-A}{A} \times 100$	0,231	gram

Jambi,

2024  
Penyelia

Errick Edison Sitepu, S.T



# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungai putri kec. Danau sipin, kota Jambi 36122

Phone : 085269409507

Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>

e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
Diuji Tanggal : 22/07/2024  
Asal Sampel : Material Kec. Limun  
Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## PENGUJIAN JENIS DAN PERESAPAN AGREGAT HALUS SNI (1970:2016)

### Pengujian Agregat Campuran (sirtu)

Berat Isi	Notasi	Percobaan	
		Campuran	Satuan
Berat Contoh JPK	S	500	gram
Berat Piknometer + Air	B	650	gram
Berat Piknometer + Air + Contoh	C	957,5	gram
Berat Contoh Kering	A	492,5	gram

Berat Isi	Rumus	Percobaan	
		Campuran	Satuan
Berat Jenis Curah	$\frac{A}{B + S - C}$	2,558	gram
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan	$\frac{S}{B + S - C}$	2,597	gram
Berat Jenis Semu	$\frac{A}{B + A - C}$	2,662	gram
Penyerapan Air	$\frac{S - A}{A} \times 100$	1,523	gram

### Pengujian Agregat Batu Putih Pecah

Berat Isi	Notasi	Percobaan	
		Batu Putih Pecah	Satuan
Berat Contoh JPK	S	500	gram
Berat Piknometer + Air	B	650	gram
Berat Piknometer + Air + Contoh	C	961,5	gram
Berat Contoh Kering	A	498,5	gram

Berat Isi	Rumus	Percobaan	
		Batu Putih Pecah	Satuan
Berat Jenis Curah	$\frac{A}{B + S - C}$	2,645	gram
Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan	$\frac{S}{B + S - C}$	2,653	gram
Berat Jenis Semu	$\frac{A}{B + A - C}$	2,666	gram
Penyerapan Air	$\frac{S - A}{A} \times 100$	0,301	gram

Catatan :

Campuran	B. pecah	Tanah
2,599	2,680	2,625
40%	40%	20%

$$\begin{aligned} \text{Berat Jenis Gabungan} &= (\text{Bj. Campuran} \times 40\%) + (\text{Bj. Batu Pecah} \times 40\%) + (\text{Bj. Tanah} \times 20\%) \\ &= 2,64 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jambi, 2024  
Penyeta

Errick Edison Sitepu, S.T



## LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungal putri kec. Danau smpin, kota Jambi 36122

Phone : 085269409507

Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>

e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
Diuji Tanggal : 23/07/2024  
Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun  
Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

### PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN ABRASI SNI (2417:2008)

#### AGREGAT CAMPURAN

Gradasi	A	B	C	D	F	G	Satuan	Hasil Percobaan
	Uraian							
1.	Berat Benda Uji Kering Sebelum di Uji						gram	5000
2.	Berat Benda Uji Kering Setelah di Uji (tertahan Saringan No. 12)						gram	3070
Keausan							%	38,6

#### BATU PUTIH PECAH

Gradasi	A	B	C	D	F	G	Satuan	Hasil Percobaan
	Uraian							
1.	Berat Benda Uji Kering Sebelum di Uji						gram	5000
2.	Berat Benda Uji Kering Setelah di Uji (tertahan Saringan No. 12)						gram	3062
Keausan							%	38,76
Keausan Rata-rata							%	38,68

Jambi, 2024  
Penyelia

Errick Edison Sitepu, S.T



# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungal putri kec. Danau sipin, kota Jambi 36122

Phone : 085269409507

Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>

e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
Diuji Tanggal : 06/08/2024  
Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## PENGUJIAN GUMPALAN LEMPUNG DAN BUTIRAN MUDAH PECAH DALAM AGREGAT SNI (4141:2015)

Ukuran Saringan		Gradasi Benda uji Dalam Persen (%)	Berat Masing" Fraksi Sebelum Pengujian (Gram)	Berat Masing" Fraksi Setelah Pengujian (Gram)	Kehilangan Berat masing" Fraksi (Gram)	Persen Gumpalan Lempung Dan Butir" Mudah Pecah	Persen Gumpalan Lempung Dikoresi Dengan Gradasi Benda Uji
		A	B	C	D = B - C	E = (D/B)x 100	F = (A x E)/100
	38,10 mm	-	-	-	-	-	-
19,10mm	19,10 mm	0,53	29	29	0	0,000	0,000
9,50mm	9,50 mm	13,38	736	731	5	0,679	0,091
4,75mm	4,75 mm	11,84	651	646	5	0,768	0,091
JUMLAH GUMPALAN LEMPUNG DAN BUTIR MUDAH PECAH AGREGAT KASAR (I)							0,182
No 4 4,75 mm	No 16 1,18 mm	100	200	197	3	1,500	1,500
JUMLAH GUMPALAN LEMPUNG DAN BUTIR MUDAH PECAH AGREGAT HALUS (J)							1,5
TOTAL = (G x I) + (H x J)					116,057 Gram		
Persentase					2,11 % ≤ 5%		

Jambi, 2024  
Penyelia

Errick Edison Sitepu, S.T



# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungai putri kec. Danau sipin, kota jambi 36122

Phone : 085269409507

Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>

e-mail : [labtek@unbari.ac.id](mailto:labtek@unbari.ac.id)

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
Diuji Tanggal : 07/08/2024  
Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun  
Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## PENGUJIAN PERSENTASE BUTIR PECAH AGREGAT KASAR DENGAN UKURAN MAKSIMUM > 19,0mm SNI (7619:2012)

Pengujian Satu Bidang Pecah Atau Lebih				Berat Contoh Kering = 4197 gr		
Contoh Yang Di uji	Nominal Maksimum Contoh Yang Di Uji	Persentase Massa Contoh Asli (%)	Massa Benda Uji (Gram)	Massa Butir Pecah (Gram)	Persentase Butir Pecah (%)	Rata-rata
A	B	C	D	E	$F = (E/D) \times 100$	$G = (F1 \times C1 + F2 \times C2) / p$
$\geq 9,5$ mm		55,802	2342	1549	66,140	56,49
$\leq 9,5$ mm		44,198	1855	822	44,313	
		p = 100				

Pengujian Dua Bidang Pecah Atau Lebih				Berat Contoh Kering = 4197 gr		
Contoh Yang Di uji	Nominal Maksimum Contoh Yang Di Uji	Persentase Massa Contoh Asli (%)	Massa Benda Uji (Gram)	Massa Butir Pecah (Gram)	Persentase Butir Pecah (%)	Rata-rata
A	B	C	D	E	$F = (E/D) \times 100$	$G = (F1 \times C1 + F2 \times C2) / p$
$\geq 9,5$ mm		55,802	2342	1274	54,398	50,20
$\leq 9,5$ mm		44,198	1855	833	44,906	
		p = 100				

Jambi, 2024  
Penyelid

Errick Edison Sitepu, S.T



# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No. 1 Kelurahan Sungai Putri Kec. Danau Sipin, Kota Jambi 36122

Phone : 085269409507

Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>

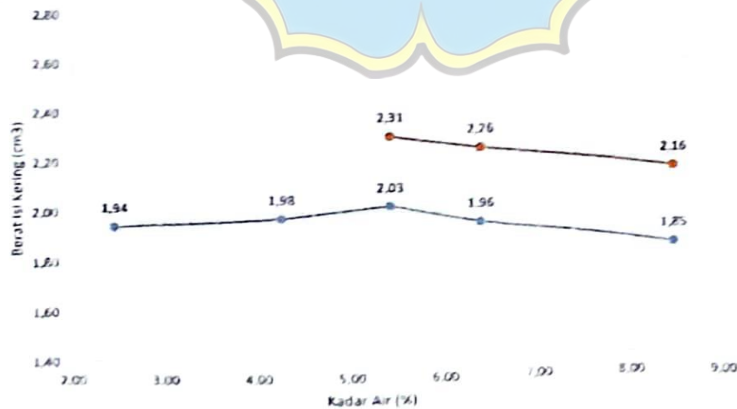
e-mail : [labtek@unbari.ac.id](mailto:labtek@unbari.ac.id)

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
Diuji Tanggal : 29/07/2024  
Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## Pembuatan Benda Uji Proktor SNI 1742:2008

Persiapan Contoh						
Massa Tanah	gr	5500	5500	5500	5500	5500
Kadar Air Awal	%	-	-	-	-	-
Penambahan Air	%	2	4	6	8	10
Penambahan Air	cc	110	220	330	440	550
Berat Isi						
Massa Tanah Basah + Cetakan	gr	9922	10081	10237	10125	9956
Massa Cetakan	gr	5702	5702	5702	5702	5702
Massa Tanah Basah	gr	4220	4379	4535	4423	4254
Isi Cetakan	gr	2124	2124	2124	2124	2124
Kepadatan Basah, $\gamma$	gr	1,99	2,06	2,14	2,08	2,00
Kepadatan Kering, $\gamma_d$	cm <sup>3</sup>	1,94	1,98	2,03	1,96	1,85
Kadar Air						
Nomor Cawan	gr	A	B	C	D	E
Massa Tanah Basah + cawan	gr	4401	4563	4713	4674	4412
Massa Tanah Kering + cawan	gr	4300	4385	4481	4405	4080
Massa Air	gr	101	178	232	269	332
Massa Cawan	gr	182	190	191	181	151
Massa Tanah Kering	gr	4118	4195	4290	4224	3929
Kadar Air	%	2,45	4,24	5,41	6,37	8,45
Catatan :						
Berat Jenis Gabungan		2,64	gr			
OMC		5,41	%			
Kepadatan Kering ( $\gamma_d$ Max)		2,03	gr/cm <sup>3</sup>			



Jambi, 2024  
Pengelia  
  
Errick Edison Sitepu, S.T



# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungal putri kec. Danau sipln, kota Jambi 36122

Phone : 085269409507  
 Website : http://labtek.unbari.ac.id/  
 e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
 Diuji Tanggal : 08/08/2024  
 Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
 Dihitung : Agung Kurniawan  
 Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN SNI (1744 :2012)

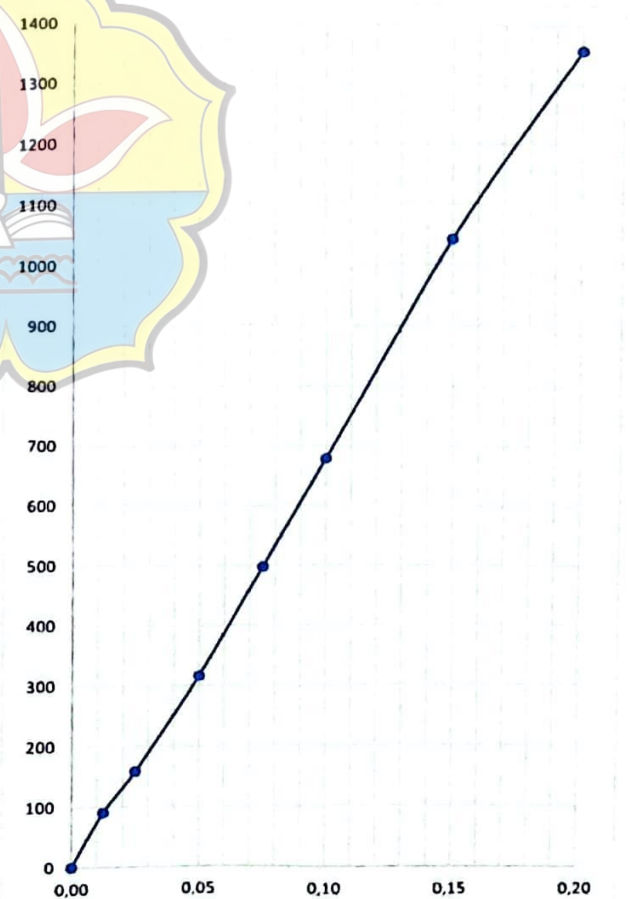
Pengembangan	0,090 Inch			
Tanggal	05/08/2024	06/08/2024	07/08/2024	08/08/2024
Jam	14:00	14:02	14:02	13:39
Pembacaan	0,00	0,05	0,09	0,09
Perubahan	0,00	0,05	0,04	0,00

Nomor Cetakan : A	Sebelum	Sesudah
Berat Tanah + Cetakan + Alas	11382	11960
Berat Cetakan + Alas	7030	7030
Berat Tanah Basah	4352	4930
Isi Cetakan	2174	2174
Berat Isi Basah	2,00	2,27
Berat Isi Kering		2,153

Penetrasi : 45,2768 Lb/Div					
Waktu (Menit)	Penurunan (in)	Pembacaan Arloji		Beban	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,00	0		0,00	
1/4	0,0125	2		90,55	
1/2	0,025	4		158,47	
1	0,05	7		316,94	
1 1/2	0,075	11		498,04	
2	0,10	15		679,15	
3	0,15	23		1041,37	
4	0,2	30		1358,30	
6	0,30	38		1705,43	
8	0,40	45		2045,00	
10	0,50	53		2384,58	

Kadar Air		
	Sebelum	Sesudah
Nomor Cawan	A	A
Tanah Basah + Cawan		5446
Tanah Kering + Cawan		5196
Air		250
Berat Cawan		516
Tanah Kering		4680
Kadar Air		5,34

NILAI CBR	
2,54 mm	0,1 inch
$\frac{679,15}{3000} \times 100$	$\frac{679,15}{3000} \times 100$
%	22,638 %
5,08 inch	0,2 inch
$\frac{1358,30}{4500} \times 100$	$\frac{1358,30}{4500} \times 100$
%	30,185 %



Catatan : 5 x 10 Tumbukan

Jambi, 2024  
 Penyelia  
  
 Errick Edison Sitepu, S.T



# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungai putri kec. Danau sipin, kota Jambi 36122

Phone : 085269409507  
 Website : http://labtek.unbari.ac.id/  
 e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
 Diuji Tanggal : 08/08/2024  
 Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
 Dihitung : Agung Kurniawan  
 Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN SNI (1744 :2012)

Pengembangan : 0,0375 Inch

Tanggal	05/08/2024	06/08/2024	07/08/2024	08/08/2024
Jam	14:00	14:02	14:02	13:39
Pembacaan	1,10	1,15	1,20	1,25
Perubahan	0,00	0,05	0,05	0,05

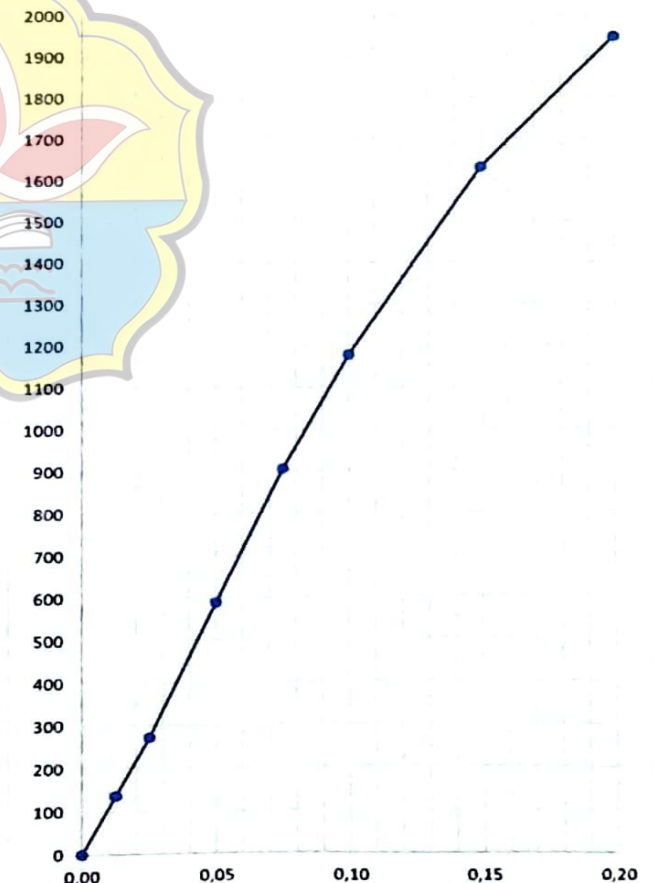
Nomor Cetakan : B	Sebelum	Sesudah
Berat Tanah + Cetakan + Alas	11942	12685
Berat Cetakan + Alas	7410	7410
Berat Tanah Basah	4532	5275
Isi Cetakan	2174	2174
Berat Isi Basah	2,085	2,43
Berat Isi Kering		2,334

Penetrasi : 45,2768 Lb/Div

Waktu (Menit)	Penurunan (in)	Pembacaan Arloji		Beban	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,00	0		0,00	
1/4	0,0125	3		135,83	
1/2	0,025	6		271,66	
1	0,05	13		588,60	
1 1/2	0,075	20		905,54	
2	0,10	26		1177,20	
3	0,15	36		1629,96	
4	0,2	43		1946,90	
6	0,30	51		2309,12	
8	0,40	59		2666,80	
10	0,50	67		3024,49	

Kadar Air	Sebelum	Sesudah
Nomor Cawan	B	B
Tanah Basah + Cawan		5889
Tanah Kering + Cawan		5689
Air		200
Berat Cawan		614
Tanah Kering		5075
Kadar Air		3,94

NILAI CBR	
2,54 mm	0,1 inch
$\frac{\square}{3000} \times 100$	$\frac{1177,20}{3000} \times 100$
%	39,240 %
5,08 inch	0,2 inch
$\frac{\square}{4500} \times 100$	$\frac{1946,90}{4500} \times 100$
%	43,264 %



Catatan : 5 x 25 Tumbukan

Jambi, 2024  
 Penyelia

Errick Edison Sitepu, S.T





# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungal putri kec. Danau sipin, kota jambi 36122

Phone : 085269409507  
 Website : http://labtek.unbari.ac.id/  
 e-mail : labtek@unbari.ac.id

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
 Diuji Tanggal : 08/08/2024  
 Asal Sampel : Material Kcc. Limun Kab. Sarolangun Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
 Dihitung : Agung Kurniawan  
 Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN SNI (1744 :2012)

Pengembangan : 0,0225 Inch

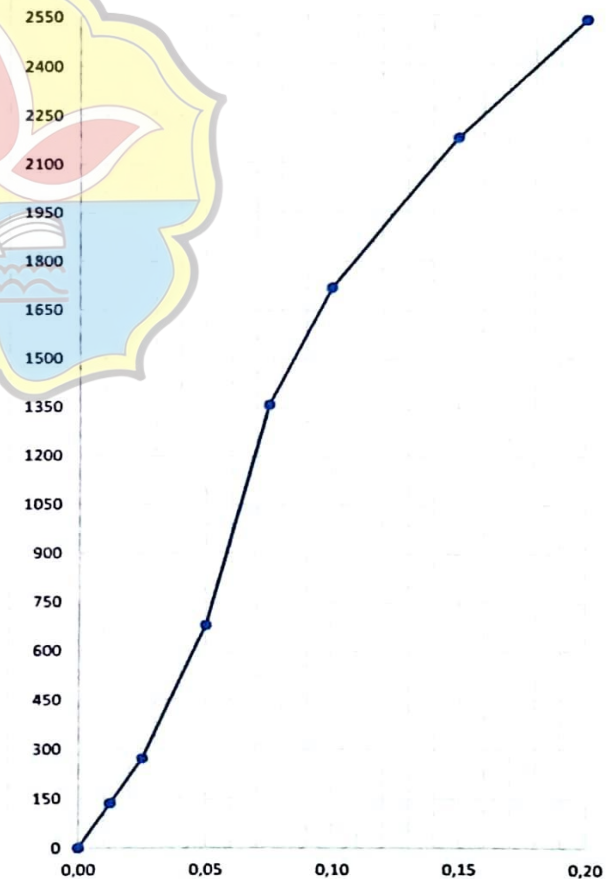
Tanggal	05/08/2024	06/08/2024	07/08/2024	08/08/2024
Jam	14:00	14:02	14:02	13:39
Pembacaan	2,20	2,25	2,29	2,29
Perubahan	0,00	0,05	0,04	0,00

Nomor Cetakan : C

	Sebelum	Sesudah
Berat Tanah + Cetakan + Alas	12876	13197
Berat Cetakan + Alas	7140	7140
Berat Tanah Basah	5736	6057
Isi Cetakan	2224	2224
Berat Isi Basah	2,58	2,72
Berat Isi Kering		2,645

Penetrasi : 45,2768 Lb/Div

Waktu (Menit)	Penurunan (in)	Pembacaan Arloji		Beban	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
0	0,00	0		0,00	
1/4	0,0125	3		135,83	
1/2	0,025	6		271,66	
1	0,05	15		679,15	
1 1/2	0,075	30		1358,30	
2	0,10	38		1720,52	
3	0,15	48		2173,29	
4	0,2	56		2535,50	
6	0,30	65		2958,08	
8	0,40	74		3365,58	
10	0,50	83		3773,07	



Kadar Air	Sebelum	Sesudah
Nomor Cawan	C	C
Tanah Basah + Cawan		6573
Tanah Kering + Cawan		6398
Air		175
Berat Cawan		516
Tanah Kering		5882
Kadar Air		2,98

NILAI CBR	
2,54 mm	0,1 inch
$\frac{1720,52}{3000} \times 100$	$\frac{1720,52}{3000} \times 100$
%	57,351 %
5,08 inch	0,2 inch
$\frac{2535,50}{4500} \times 100$	$\frac{2535,50}{4500} \times 100$
%	56,344 %

Catatan : 5 x 56 Tumbukan

Jambi, 2024  
 Penyelia  
  
 Errick Edison Sitepu, S.T



# LABORATORIUM TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

Jalan Slamet Riyadi No.1 Kelurahan sungal putri kec. Danau siplin, kota jambi 36122

Phone : 085269409507

Website : <http://labtek.unbari.ac.id/>

e-mail : labtek@unbari.ac.id

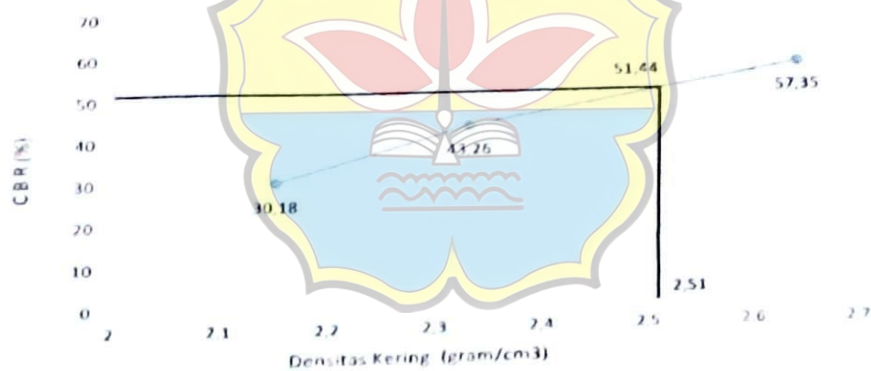
Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir  
Diuji Tanggal : 08/08/2024  
Asal Sampel : Material Kec. Limun Kab. Sarolangun Jambi

Diuji : Agung Kurniawan  
Dihitung : Agung Kurniawan  
Diperiksa : Errick Edison Sitepu, S.T

## PENENTUAN CBR DESAIN PADA KADAR AIR OPTIMUM SNI (1744 :2012)

Hasil Pengujian CBR Rendaman				
Jumlah tumbukan / Lapis	(gt)	10	25	56
C B R	(%)	30,18	43,26	57,35
Densitas Kering	(gram/cm <sup>3</sup> )	2,15	2,33	2,64

Cara Pemadatan		Modified
Kadar Air Optimum	(%)	5,34
Densitas kering Maksimum (pd Max)	(gr/cm <sup>3</sup> )	2,64
Densitas kering Maksimum (95% pd Max)	(gr/cm <sup>3</sup> )	2,51
CBR Desain	95 % MDD (%)	51,44
	100 % MDD (%)	57,35



Jambi, 2024  
Penyelia

Errick Edison Sitepu, S.T



**UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : AGUNG KURNIAWAN  
NPM : 1900822201061  
Judul Tugas Akhir : **Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas-S**

NO.	TANGGAL	URAIAN/INTRUKSI	PARAF
	24-2-2024	Perbaiki seluruh outline - Latar belakang - Batas masalah - Tujuan - penelitian berdasarkan, m. 1-3.	
	18-3-24	Lengkapi dengan flow chart penelitian & time schedule serta draft proposal. - bawakan ke DP1	
	26/3/23	Perbaiki latar belakang - tambah literatur - cek semua bab	

Jambi,

2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Suhendra, ST, MT



**UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : AGUNG KURNIAWAN  
NPM : 1900822201061  
Judul Tugas Akhir : **Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas-S**

NO.	TANGGAL	URAIAN/INTRUKSI	PARAF
	28/3/24	- Periksa sesuai catatan di kelas	f
	1/4/24	- Bkn lupa Daftar Pustaka Oke psub, l	f

Jambi, 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

  
Suhendra, ST, MT



**UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : AGUNG KURNIAWAN  
NPM : 1900822201061  
Judul Tugas Akhir : Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas-S

NO.	TANGGAL	URAIAN/INTRUKSI	PARAF
	1-4-24	- Maksud & Tujuan : bedasarkan brat dalam prin? - Pelopor & penerapan pembuatan lapisan kelas S	
	27.4.24	- Perbaiki Tak tulis - Notasi - definisi hiru? - jenis huruf! - flow chart?	
	18.5.24	- Tambahkan tabel isi kg abu batu / bahan plastik w/ campuran kelas S - susunlah flow chart.	

Jambi,

2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME




Suhendra, ST, MT



**UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : AGUNG KURNIAWAN  
NPM : 1900822201061  
Judul Tugas Akhir : **Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas-S**

NO.	TANGGAL	URAIAN/INTRUKSI	PARAF
	20. 5. 24	<p>Perbaiki semua penelitian berdasarkan skripsi sebelumnya. Pilihlah 12c tentang DDI</p> 	 

Jambi,


2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME**



**Suhendra ST, MT**



**UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : AGUNG KURNIAWAN  
 NPM : 1900822201061  
 Judul Tugas Akhir : Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas-S

NO.	TANGGAL	URAIAN/INTRUKSI	PARAF
	27/8/24	Perbaiki rekurSIONAL, bab 3 re bab 11	
	28/8/24	Perbaiki semua tabel (mbl putih nplm SWI) - Pakar penelitian yg dilakukan! - Sistem Estuary & pnyfyng! - Analisis tabel: hasil penelitian!	
	31/8/24	Seperuh grafik Sulbu ke DP1 DP 2 are	
	2/9/24	Perbaiki kompula all	
	2/9/24	Seperuh Ujian	

Jambi,

2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Suhendra, ST, MT



**YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI  
UNIVERSITAS BATANGHARI  
FAKULTAS TEKNIK**

JL. SELAMET RIYADI JAMBI. Hp. 0823 8009 0005 – INDONESIA

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : AGUNG KURNIAWAN  
NPM : 1900822201061  
Judul Tugas Akhir : Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang  
Dipecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas-S

NO	Tanggal	keterangan	paraf
	9. 11. 24	Perbaiki format tabel hasi uji - dan pemulas 062	
	12. 11. 24	Perbaiki tabel hasil uji & kesimpulan	
	21. 11. 24	Periksa foto hasil, selah ketik! - Perbaiki Penutup.  Perbaiki seluruh uraian kesimpulan. Dik. & pleh d.	

Dosen Pembimbing I

Jambi, 2024  
Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Suhendra, ST. MT





REKAP PENILAIAN SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR  
PRODI TEKNIK SIPIL

FORM 5  
Prodi Teknik  
Sipil

Pada hari Rabu tanggal 3 bulan Juli tahun 2024, pada jam 08.30 s/d selesai, bertempat di Ruang Sidang Fakultas Teknik telah dilakukan seminar proposal Tugas Akhir yang tersebut di bawah ini :

Nama : Agung Kurniawan

NPM : 2000822201061

Prodi : TEKNIK Sipil

Dosen Pembimbing dan Pembahas Proposal :

No.	Nama	Jabatan	Nilai(angka)	Tanda Tangan	Ket.
1.	Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME	Ketua/Pemb.I	80		
2.	Suhendra, ST, MT	Sekr./Pemb.II	80		
3.	Annisaa Dwiretnani, ST, MT	Pembahas I	80		
4.	Ria Zulfiati, ST, MT	Pembahas II	80		
		Jumlah	320		
		Nilai rata-rata	80	( A ) Huruf	

Dengan demikian mahasiswa tersebut di atas mendapat nilai : ...../..... dan dinyatakan \*(memenuhi syarat / tidak memenuhi syarat) untuk dilanjutkan menjadi Tugas Akhir mahasiswa tersebut.

Dengan judul :

Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal yang Dipecahkan  
Sebagai Bahan Perkerasan Kelas 5

Diketahui,  
Ka.Prodi Teknik Sipil

Elvira Handayani, ST, MT

Sekretaris,

Suhendra, ST, MT.

Jambi, 2024  
Ketua Tim Sidang,

Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME

Note : \*( coret yang tidak perlu



**REKAP PENILAIAN SIDANG UJIAN TUGAS AKHIR  
PRODI TEKNIK SIPIL**

**FORM 7  
Prodi Teknik  
Sipil**

**UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA TEKNIK SIPIL**

**N A M A** : Agung Kurniawan  
**N P M** : 1900822201061  
**HARI/TGL** : Jum'at/6 September 2024  
**AM** : 09.00 s/d selesai  
**TUDUL TA** : Alternatif Penggunaan Batu Putih Lokal Yang Di Pecahkan Sebagai Bahan Perkerasan Kelas S

PENGUJI DAN PENILAIAN			Keterangan Bukti Dokumen	
No.	Nama Dosen Penguji	Jabatan	Nilai	Tanda Tangan
1.	Annisa Dwiretnani, ST, MT	Ketua Sidang		
2.	Suhendra, ST, MT	Sekretaris Sidang		
3.	Ria Zulfiati, ST, MT	Penguji I		
4.	Dwitya Okky Azanna, ST, M. Eng	Penguji II		
5.	Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME	Penguji III		
		Jumlah		
		Nilai rata-rata		

Nilai rata-rata Ujian Proposal = ..... 80 ..... ( A ) Nilai diisi Prodi sebelum sidang dimulai.

Nilai rata-rata Ujian TA = ..... 78 ..... ( A- )

Nilai akhir sidang Sarjana = (Nilai rata<sup>2</sup> sidang Sarjana)x70% + (Nilai rata<sup>2</sup> Seminar Proposal)x30%  
 = ( 54,6 ) + ( 24 ) = 78,6 ( A- ) (Nilai Ujian Sidang)

Dinyatakan : \* (Lulus / Tidak Lulus / Lulus Bersyarat)

Catatan : Lulus bersyarat sesuai Pasal 29 ayat 2 Peraturan Akademik 2022 Unbari.

Mengetahui,  
 Ketua Prodi Teknik Sipil

Wira Handayani, ST, MT.

Jambi, Jum'at/6 September 2024  
 Ketua Sidang,

Annisa Dwiretnani, ST, MT

\* coret yang tidak perlu

