

**TUGAS AKHIR**  
**PERILAKU ABU BATU**  
**SEBAGAI MATERIAL PENGISI CELAH PADA**  
**PERKERASAN INTERLOCKING BLOCK**



Disusun Oleh :

Arman Muhammad

No. Mhs : 88310128  
NIRM : 885014330116

Lelia Rosy

No.Mhs: 86310181  
NIRM: 865014330160

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

1998

**TUGAS AKHIR**  
**PERILAKU ABU BATU**  
**SEBAGAI MATERIAL PENGISI CELAH PADA**  
**PERKERASAN INTERLOCKING BLOCK**



Disusun Oleh :

Arman Muhammad

No. Mhs : 88310128  
NIRM : 885014330116

Lelia Rosy

No.Mhs: 86310181  
NIRM: 865014330160

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

1998

TUGAS AKHIR

**PERILAKU ABU BATU SEBAGAI MATERIAL PENGISI  
CELAH PADA PERKERASAN INTERLOCKING BLOCK**

*Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Rangka*

*Memperoleh Derajat Sarjana SI Pada Jurusan Teknik Sipil*

*Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam*

*Indonesia*

Disusun Oleh:

**Arman Muhammad**

**No. Mhs: 88310128**

**NIRM : 885014330116**

**Lelia Rosy**

**No. Mhs : 86310181**

**NIRM : 865014330160**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
1998**

**TUGAS AKHIR**  
**PERILAKU ABU BATU**  
**SEBAGAI MATERIAL PENGISI CELAH PADA**  
**PERKERASAN INTERLOCKING BLOCK**

**Disusun Oleh**

**Arman Muhammad**  
**No. Mhs : 88310128**  
**NIRM : 885014330116**

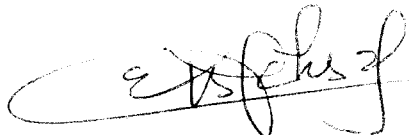
**Lelia Rosy**  
**No.Mhs : 86310181**  
**NIRM : 865014330160**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh :**

**IR. H. Bachnas, Msc.**  

---

**Dosen Pembimbing I**


---

**Tanggal : 25-5-'99.**

**Ir. Sukarno, SU.**  

---

**Dosen Pembimbing II**

---

**Tanggal : 1-6-'99**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur kehadirat Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayahnya ,sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Adapun judul dari tugas akhir ini adalah," Perilaku Abubatu Sebagai Material Pengisi Celah Pada Perkerasan Blok Terkunci". Penulisannya mencakup berbagai ilmu dalam bidang teknik sipil khususnya yang berhubungan dengan teknik sipil transportasi.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu segala saran, koreksi dan kritik demi perbaikan dari penyusunan Tugas Akhir ini sangat kami harapkan.

Atas segala bantuan yang telah diberikan sejak awal penulisan ini hingga selesainya Tugas Akhir ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Widodo, MSCE, Phd, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Ir. Tadjuddin BMA, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Ir. H. Bachnas, Msc, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
4. Bapak Ir. Sukarno, SU, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Harapan kami semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan pada umumnya dan untuk kita semua pada khususnya. Amin Ya Robbal 'alamin.

Wabillahitaufik Wal Hidayah

Wassalmu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, April 1999

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
INTI SARI .....	...xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	2
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pasir Pengisi .....	4
2.2. Abu Batu .....	5
2.2.1. Bentuk Butiran Tajam dan Bersudut .....	6
2.2.2. Mempunyai Ukuran Partikel Yang Bervariasi .....	6
2.2.3. Kekerasan dan Ketahanan .....	6
2.3. Asal Mula Batuan .....	7

2.2.2.	Mempunyai Ukuran Partikel Yang Bervariasi .....	6
2.2.3.	Kekerasan dan Ketahanan .....	6
2.3.	Asal Mula Batuan .....	7
2.3.1.	Batuan Beku .....	7
2.3.2.	Batuan Endapan .....	7
2.3.3.	Batuan Metamorf .....	8
2.4.	Lapis Perkerasan Interblok .....	8
2.5.	Pasir Alas .....	9
2.6.	Pasir Pengisi .....	10
2.6.1.	Persyaratan Pasir Pengisi .....	10
2.6.2.	Kekuatan Sentuhan Atau Gesekan Antar Kristal Butiran dan Deformasi .....	11
2.7.	Kekuatan Unit Blok dan Beban Normal yang Dipikul .....	12
2.8.	Pola Pemasangan .....	12
2.9.	Kanstein, Kerb dan Batu Pinggir .....	13
2.10.	Topi Uskup .....	14
<b>BAB III HIPOTESA .....</b>		<b>15</b>
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>		
4.1.	Bahan .....	16
4.1.1.	Asal Bahan .....	16
4.1.2.	Pengujian Bahan Yang Diukur .....	17
4.2.	Pemeriksaan Analisa Saringan .....	17.



4.2.1. Alat Yang Digunakan .....	17
4.2.2. Cara Pemeriksaan .....	18
4.3. Pemeriksaan Kadar Lumpur .....	18
4.3.1. Alat Yang Digunakan .....	18
4.3.2. Cara Pemeriksaan .....	19
4.4. Pemeriksaan Daya Resap .....	19
4.4.1. Alat Yang Digunakan .....	19
4.4.2. Cara Pemeriksaan .....	20
4.5. Diagram Alir Penelitian .....	22

## **BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS**

5.1. Hasil Penelitian .....	23
5.1.1. Hasil Pemeriksaan Gradasi .....	23
5.1.2. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur .....	26
5.1.3. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis .....	27
5.1.4. Hasil Pengujian Pematatan Pasir Sungai Progo dan Abubatu....	29
5.1.5. Hasil Pengujian Tri Aksial Pada Abubatu dan Pasir Sungai Progo .....	31
5.2. Analisis .....	33
5.2.1. Gradasi dan Bentuk Butiran .....	33
5.2.2. Kandungan Lumpur dan Berat Jenis .....	34
5.2.3. Pengaruh Kadar Air Optimum Terhadap Kepadatan .....	35
5.2.4. Pengaruh Tegangan dan Regangan Terhadap Deformasi .....	37

5.2.5. Kembang Susut .....	39
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1. Kesimpulan .....	40
6.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Pasir Pengisi .....	11
Tabel 5.1 Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir Sungai) .....	23
Tabel 5.2 Analisa Saringan Agregat Halus (Abubatu) .....	24
Tabel 5.3 Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir Sungai) Modifikasi .....	25
Tabel 5.4 Analisa Saringan Agregat Halus (Abubatu) Modifikasi .....	25
Tabel 5.5 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur .....	27
Tabel 5.6 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis .....	27
Tabel 5.7 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Abubatu dan Pasir Sungai sesuai Standart Bina Marga .....	28
Tabel 5.8 Pengujian Pematatan Abubatu .....	29
Tabel 5.9 Pengujian Pematatan Pasir Sungai .....	30
Tabel 5.10 Hasil Pengujian Triaksial pada Abubatu .....	31
Tabel 5.11 Hasil Pengujian Triaksial pada Pasir Sungai .....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Susun Bata .....	13
Gambar 2.2 Pola Anyam Tikar .....	13
Gambar 2.3 Pola Tulang Ikan .....	13
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian .....	22
Gambar 5.1 Grafik Analisa Saringan Pasir Sungai dan Abu batu Asli ( apa adanya) .....	24
Gambar 5.2 Grafik Analisa Saringan Pasir Sungai dan Abubatu Modifikasi .....	26
Gambar 5.3 Grafik Pengaruh Kadar Air Terhadap Berat Isi Kering .....	36
Gambar 5.4 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Pasir Sungai .....	38
Gambar 5.5 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Abubatu .....	38
Gambar 5.6 Garis Selubung Kuat Geser Pada Lingkaran Mohr .....	39

## INTI SARI

Pasir pengisi merupakan salah satu komponen dasar pembentuk struktur perkeasan blok terkunci yang mempengaruhi proses saling mengunci antar unit-unit blok. Kualitas dari pasir pengisi dipengaruhi oleh susunan gradasi, kandungan lumpur, daya resap dan kembang susutnya bahan serta ketahanan terhadap deformasi.

Pada penelitian ini Abubatu dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti pasir sungai yang selama ini dipakai sebagai pasir pengisi. Abubatu disamping mempunyai bentuk butiran bersudut dan tajam serta mudah untuk mendapatkan susunan gradasi yang sesuai dengan spesifikasi Bina Marga, juga mempunyai daya resap air yang relatif rendah. Ketahanan terhadap deformasi menjadikan Abubatu layak dipakai sebagai pasir pengisi. Selain itu Abubatu memiliki kembang susut yang kecil karena kandungan lumpurnya sedikit.

Dari hasil penelitian didapat besarnya daya resap Abubatu yaitu sebesar 2,041% dengan berat jenis 2,565. Kandungan lumpur Abubatu yang diperoleh dari hasil "Sand Equivalent Test" sebesar 67,5. Sedangkan dari hasil uji kembang susut didapat angka yang jauh lebih kecil yaitu sebesar 0,0000833 dibandingkan dengan kembang susut pasir sungai yang sebesar 0,00458.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pasir pengisi pada celah antar unit blok merupakan salah satu komponen dasar yang dapat mempengaruhi proses penguncian pada perkerasan interlocking block. Selama ini bahan yang digunakan sebagai pasir pengisi celah antar unit blok adalah pasir sungai.

Penggunaan pasir sungai sebagai pasir pengisi ternyata masih kurang memuaskan karena untuk mencapai keadaan stabil memerlukan waktu yang cukup lama yaitu kurang lebih sampai tiga bulan. Dimana dalam waktu kurang dari tiga bulan pasir banyak tersedot oleh hisapan ban kendaraan yang lewat di atasnya. Sehingga diperlukan penyiraman air sampai berulang kali.

Untuk itu perlu dicari alternatif lain agar stabilitas pasir pengisi bisa tercapai dalam waktu yang relatif pendek. Salah satu pemecahannya adalah mengganti penggunaan pasir sungai dengan abu batu sebagai material pengisi celah pada perkerasan interlocking block.

Abu batu adalah butiran mineral yang merupakan hasil produksi mesin pemecah batu ( Stone Crusher ). Meskipun dilihat dari proses terjadinya tidak sama dengan pasir sungai, tetapi abubatu memiliki sifat yang hampir sama dengan pasir sungai. Adapun persamaanya yaitu: memiliki elastisitas atau kelenturan,

memiliki ukuran butir yang kecil serta mengandung butiran halus. Sedangkan perbedaannya adalah pasir sungai memiliki butiran yang bulat dan abubatu memiliki bentuk butiran yang tajam dan bersudut.

Bertitik tolak dari masalah ini maka penyusun tertarik untuk mengadakan penelitian tentang penggunaan abu batu sebagai pasir pengisi celah pada perkerasan interlocking block. Hal ini dimaksudkan untuk lebih meningkatkan mutu perkerasan Interlocking block.

Selanjutnya langkah yang akan dilakukan adalah melakukan penelitian tentang perilaku abu batu hasil produksi mesin pemecah batu dengan butiran yang lolos saringan no. 8 dan tertahan saringan no. 200, dengan mengacu pada spesifikasi SK-SNI T-04-1990-F Tentang Tata Cara Pemsangan Blok Beton Terkunci untuk Permukaan Jalan.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk :

1. Mempelajari perilaku abu batu sebagai material pengisi celah pada perkerasan Interlocking Block.
2. Membandingkan hasil penelitian abu batu dengan pasir sungai sebagai pasir pengisi celah ( Sand Filler )

### 1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan yang dibahas dibatasi pada :

#### 1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah :

- a. Abu batu hasil produksi mesin pemecah batu milik P.T Perwita Karya dengan bahan asal dari kali Progo Yogyakarta.

#### 2. Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan Laboratorium ini meliputi :

- a. Pemeriksaan Gradasi
- b. Pemeriksaan kadar lumpur
- c. Pemeriksaan berat jenis
- d. Pemeriksaan kembang susut
- e. Pemeriksaan deformasi

### 1.4. Manfaat Penelitian

Untuk menambah ilmu pengetahuan tentang perilaku abu batu yang mengikuti : gradasi, kadar air, kadar lumpur dan sampai sejauh mana pengaruh abu batu tersebut terhadap kepadatan, deformasi dan kembang susut. Sehingga dapat diketahui kualitas penggunaan abu batu sebagai material pengisi celah pada perkerasan block terkunci.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pasir Sungai

Pasir sungai termasuk pasir alam yang butirannya mengalami pengecilan ukuran secara alamiah. Umumnya pasir sungai yang digali dari dasar sungai digunakan sebagai pasir pengisi celah pada perkerasan interblok. Pasir ini terbentuk ketika batu-batu dibawa arus sungai dari sumber air kemuara sungai. akibat tergulung dan terkikis (pelapukan) akhirnya membentuk butir-butir halus.

Arus sungai membawa pecahan, butiran-butiran yang besar (kerikil) diendapkan pada hulu sungai sedangkan yang kecil-kecil dimuara sungai. Karena alur sungai sering berpindah tempat sehingga banyak dangkalan pasir dan kerikil terletak diluar jalur seperti sekarang ini.

Pasir alam dapat digolongkan menjadi tiga macam (Kardiono Tjokrodimulyo, 1992) yaitu :

##### 1. Pasir Galian

Pasir ini langsung diperoleh dari permukaan tanah atau dengan cara menggali. Untuk pasir ini biasanya tajam, bersudut, berpori dan bebas dari kandungan garam, tetapi kandungan lumpurnya cukup tinggi sehingga harus dicuci dulu sebelum digunakan.

## 2. Pasir Sungai

Pasir ini diperoleh dari dasar sungai, umumnya berbutir halus, bulat-bulat akibat proses gesekan. Daya lekat antar butiran agak kurang karena bentuk pasir yang bulat.

## 3. Pasir Laut

Pasir ini didapatkan langsung dari pantai. Butir-butirnya halus dan bulat karena gesekan. Pasir ini merupakan pasir yang jelak karena banyak mengandung garam. Garam-garaman ini menyerap kandungan air dari udara dan mengakibatkan pasir selalu agak basah.

### 2.2. Abu Batu

Abu batu adalah butiran mineral yang merupakan hasil produksi mesin pemecah batu (Stone Crusher). Diperoleh dengan cara memecah batu menjadi berukuran butir yang diinginkan dengan cara meledakkan, memecahkan, menyaring dan seterusnya .

Sifat dan kualitas abu batu sangat menentukan kemampuannya sebagai pasir pengisi celah pada perkerasan interblok. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu ikatan yang kuat diantara butir-butirnya dan menambah kemampuan nterlocking antara elemen-elemen blok (Murdock, 1986).

Ditinjau dari segi teknik sifat abu batu yang menguntungkan kualitasnya sebagai pasir pengisi (pelaksanaan pembangunan jalan raya No. 01/ST/BM/12) adalah sebagai berikut:

### **2.2.1 Bentuk Butiran Tajam dan Bersudut**

Umumnya abu batu mempunyai bentuk yang tajam dan bersudut menyerupai kubus. Sehingga abu batu mempunyai kemampuan saling mengunci yang baik, dengan demikian kestabilan yang diperoleh lebih besar dan lebih tahan terhadap deformasi yang timbul. Bentuk butiran yang menyerupai kubus memberikan hasil baik dalam segala seginya dan akan diperoleh perkerasan yang mutunya baik.

### **2.2.2. Mempunyai ukuran Partikel yang bervariasi**

Abu batu mempunyai ukuran partikel yang bervariasi dan cukup banyak mengandung bagian yang halus. Sehingga rongga-rongga yang terdapat diantara butirannya semuanya terisi. Pengaruh lainnya yaitu :

1. Kekuatannya didapat akibat saling mengunci antara butiran-butiran agregat.
2. Daya tahan terhadap deformasi yang tinggi
3. Ideal bila ditinjau dari segi stabilitas .
4. Daya tembus airnya rendah.

### **2.2.3. Kekerasan dan Ketahanan**

Kekerasan dan ketahanan abu batu dapat sangat bervariasi tergantung dari bahan asalnya. Untuk itu akan lebih baik bila dilihat juga dari mana asal mula batu-batuan dalam hubungannya dengan abu batu.

## **2.3 Asal Mula Batuan**

Batu adalah bahan mineral padat yang terdapat di alam dalam bentuk potongan besar ataupun massa-massa yang besar. Secara umum klasifikasi batuan dapat diperinci menjadi tiga golongan yaitu : batu gunung api, batu endapan dan batu metamorf.

### **2.3.1. Batuan Beku**

Bagian terbesar dari kerak bumi terdiri dari batu gunung api, yang telah terbentuk sebagai hasil pendinginan dan kristalisasi batu cair yang terlempar ke permukaan dari dalam bumi. Batu gunung api ada dua macam :

1. Batuan beku luar (batuan ekstrusif). Batuan yang semula dalam keadaan cair terlempar ke udara bebas sehingga mengalami pendinginan yang cepat oleh atmosfer. Contohnya adalah batuan yang terlempar dari gunung-gunung api.
2. Batuan beku dalam (intrusif). Batuan gunung api yang terlempar ke permukaan yang mendapat proses pendinginan secara perlahan. Karakteristik yang terpenting adalah butirannya lebih besar, biasanya keras dan mungkin rapuh apabila ukuran kristalnya besar.

### **2.3.2. Batuan Endapan**

Batuan yang terdapat di permukaan bumi selalu mengalami perusakan oleh cuaca serta erosi, sehingga lama-kelamaan berubah menjadi butiran halus (fine grains). Abu gunung api mengendap dalam bentuk butiran-butiran halus.

Segala bahan-bahan itu mengendap berlapis-lapis untuk kemudian melekat menjadi satu dan tertekan hingga akhirnya mewujudkan apa yang disebut batu endapan. Batu endapan terpenting yang kita jumpai adalah batu kapur, kwarsit dan batu pasir. Karakteristik utamanya berbeda-beda dan kalau akan dipergunakan untuk konstruksi jalan harus diuji terlebih dahulu di Laboratorium.

### **2.3.3. Batu Metamorf**

Bila selama pengerutan dan pecahnya kerak bumi batuan gunung api ataupun batuan endapan itu mengalami tekanan dan/atau pemanasan, maka struktur mineralnya bisa berubah sehingga terjadilah apa yang disebut batuan Metamorf. Batu kapur dapat berubah menjadi marmer, batu pasir menjadi bentuk-bentuk klasik, Shaleroock menjadi batu tulis dan batuan gunung apigriss dan Schiss. Pada umumnya metamorfosa membuat batuan menjadi lebih keras dan lebih rapuh.

### **2.4. Lapis Perkerasan Interblok.**

Yang dimaksud dengan Interblok atau unit perkerasan segmental adalah unit atau blok dengan luas bidang permukaan datar tidak melebihi  $0,09 \text{ m}^2$  yang mempunyai bidang sisi atau dinding empat ataupun banyak, dengan bidang atas dan bawah sejajar. Dalam konstruksi perkerasan, Interblok digunakan atau berfungsi sebagai lapis permukaan perkerasan. Konstruksi perkerasan yang menggunakan interblok sebagai lapis perkerasan selanjutnya disebut perkersan

Interblok. Perkerasan ini disarankan untuk tidak digunakan pada jalan yang mempunyai kecepatan melebihi 60 Km / jam.

Interblok dipasang berdekatan antara yang satu dengan yang lainnya mengikuti pola tertentu. Selanjutnya diusahakan terjadi interlocking antar blok sehingga keseluruhan blok dapat berfungsi sebagai satu kesatuan konstruksi dalam menerima beban vertikal maupun beban horizontal. Sifat saling mengunci antar blok dimungkinkan karena adanya pasir alas , pasir pengisi, pemadatan, kanstain yang kokoh, dan pola pemasangan yang teratur.

## **2.5. Pasir Alas**

Pasir alas adalah selapis pasir dengan tebal 3-5 cm yang letaknya di bawah blok yang dalam keadaan tidak padat pada waktu interblok diletakkan. Pemadatan dilakukan dari atas interblok sehingga memberi kesempatan kepada interblok untuk mengalami penurunan sedikit dan hal ini memberi kesempatan pula untuk masuk sedikit dari alas pasir keatas sela-sela interblok. Disamping itu penurunan pada interblok tersebut merupakan bagian dari proses atau mekanisme dari pada interlocking.

Pasir alas harus dari pasir yang keras, padat dan bebas dari segala kotoran dengan kadar lumpur kurang dari 3%. Pasir harus disimpan dengan baik dan dilindungi terhadap cuaca. Pada waktu akan dihamparkan, pasir harus dalam keadaan kering dengan kadar air kurang dari 10%. Harus diusahakan penghamparan pasir alas tidak terlalu luas untuk setiap tahapan, sehingga dapat

segera ditutup dengan interblok. Penghamparan dengan menggunakan kayu sepanjang 2-3 m.

## **2.6. Pasir Pengisi**

Pasir pengisi adalah pasir yang diisikan pada celah interblok yang berfungsi sebagai pencegah masuknya air kebawah atau lewat celah, serta mencegah bersinggungannya antar dua unit blok yang berdampingan..

Unit blok ini sengaja diiberi celah atau nat yang berisi pasir agar supaya konstruksi interblok ini dapat bersifat fleksibel melalui kemampuan berartikulasi dan juga supaya kedap air. Lebar celah yang baik adalah 2-4 mm, tidak terlalu sempit atau tidak terlalu lebar.

Terlalu sempitnya celah akan menyulitkan masuknya pasir pengisi kedalamnya, sedangkan terlalu lebarnya celah akan memudahkan tersedotnya pasir pengisi oleh hisapan yang lewat di atasnya.

### **2.6.1. Persyaratan Pasir Pengisi**

Pasir pengisi haruslah dari pasir yang keras, bergradasi tidak seragam dan berkadar lumpur  $\leq 10\%$ . Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu ikatan yang baik antara butir-butir pasir dan menambah kemampuan interlocking antara elemen-elemen blok (Murdock, 1986 dan Edwin TA. 1997).

Bahan untuk pasir pengisi bisa menggunakan pasir sungai atau abu batu. Pengisian pasir pengisi dilaksanakan setelah pemadatan pertama, ditebarkan diatas lapisan interblok dengan menggunakan sikat ijuk atau sapu lidi sampai seluruh

celah-celah kelihatan penuh dan terisi. Untuk membantu agar pasir pengisi turun memenuhi celah-celah interblok yang belum sepenuhnya terisi pasir alas. Pengisian ini dibantu dengan alat penggetar.

Pasir pengisi harus memenuhi persyaratan gradasi (perencanaan penentuan tebal perkerasan blok terkunci, DPU SKBI. 2.3.2.1987) dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini:

**Tabel. 2.1. Persyaratan gradasi pasir pengisi**

Ukuran Saringan	% Lolos Saringan
2,36 mm ( # 8 )	100
1,18 mm ( # 16 )	90 - 100
600 mikron ( # 30 )	60 - 90
300 mikron ( # 50 )	30 - 60
150 mikron ( # 100 )	15 - 30
75 mikron ( # 200 )	5 - 15

( Sumber : DPU. SKBI 2.1, 1987 )

### 2.6.2. Kekuatan sentuhan atau gesekan antar kristal butiran dan Deformasi

Kekuatan atau ketahanan struktur blok terkunci tidak terlepas dari kekuatan atau ketahanan dari material pasir pengisinya. Semakin tinggi kekuatan sentuhan atau gesekan antar butiran pasir pengisi maka semakin besar pula kekuatan struktur blok terkunci tersebut, sehingga deformasi yang terjadi pada struktur kecil. Demikian pula sebaliknya.



Apabila kekuatan gesekan antar kristal-kristal butiran pasir pengisi kecil maka kekuatan struktur blok terkunci rendah dan akan menyebabkan terjadinya deformasi yang tinggi yang mengakibatkan rusaknya struktur blok terkunci tersebut.

## **2.7. Kekuatan Unit Blok dan beban normal yang dipikul**

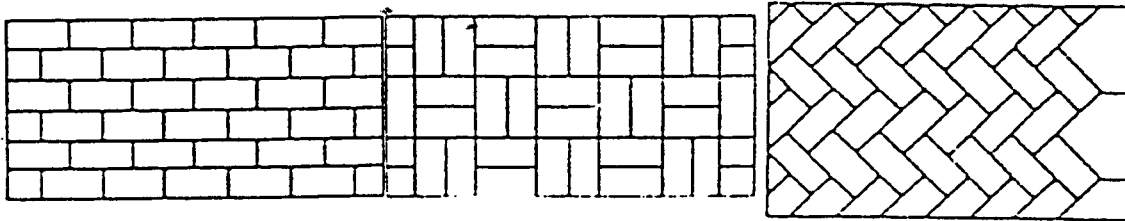
Kekuatan blok tergantung pada penggunaannya : untuk lalulintas ringan biasanya kuat tekan =  $300 \text{ kg/cm}^2$ , dan untuk lalulintas berat kuat tekan yang sering dipergunakan adalah  $400 \text{ kg/cm}^2$ . Menurut asal pengukuran yang pernah dilakukan ( G. Kuipers ) pada interblok yang sering dibebani beban berat, tekanan yang diterima oleh interblok hanya sekitar 45% dari kekuatan yang ada pada unit blok.

Pecahnya unit blok pada umumnya disebabkan oleh beban yang abnormal seperti spalling karena saling beradunya dua unit blok ataupun pecah karena beban titik yang sangat berat. Karena itu jarang sekali ditemui adanya unit blok yang pecah akibat pembebanan yang normal.

## **2.8. Pola Pemasangan**

Ada dua alasan untuk memilih pola pemasangan tertentu yaitu, alasan teknis dan non teknis. Untuk mendapatkan interlocking yang baik adalah merupakan alasan teknis sedangkan penampilan yang baik merupakan alasan non-teknis. Alasan teknis terkait dengan sifat beban ( jenis lalulintas ) yang bakal dipikul.

Dikenal ada tiga macam jenis utama pola pemasangan yaitu: pola susun bata, pola anyam tikar, dan pola tulang ikan 45° sebagaimana terlihat pada gambar dibawah ini :



Gb.2.1 Pola susun bata      Gb.2.2 Pola anyam tikar      Gb.2.3 Pola tulang ikan

(Sumber:DPU,SKBI 2.1,1987)

Pola pemasangan interblok harus disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan perkerasan. Ditinjau dari segi kekuatan penguncian pola pemasangan interblok dapat dibagi menjadi dua kategori, yang pengunciannya kurang kuat seperti pola anyaman tikar dan pola susun bata. Pola ini dari segi penampilan lebih menarik karena itu banyak digunakan untuk trotoar, plaza dan taman dimana bebannya juga tidak terlalu besar.

Sedangkan pola yang paling kuat pengunciannya ialah pola tulang ikan bersudut 45°, pola ini terutama digunakan untuk jalan kendaraan.

## 2.9. Kanstein Kerbs atau Batu Pinggir

Kanstein Kerbs atau batu pinggir merupakan bagian konstruksi perkerasan interblok dibagian pinggir yang mempunyai fungsi cukup penting yaitu menahan gerakan kesamping sehingga posisi dan interlocking interblok dapat tetap dipertahankan.

Pergerakan atau pergeseran Kanstein karena kurang kokoh menyebabkan interblok akan saling bergerak kesamping maka pada saat itulah interlocking yang merupakan kunci kekuatannya terganggu. Karena itu mutu bahan dan cara pemasangan kanstein pada konstruksi perkerasan interblok harus diusahakan sebaik mungkin.

Kekuatan kaenstein terbuat dari beton dengan mutu sedang (250 kg/cm<sup>2</sup>) yang dapat disiapkan dengan cara cor setempat, precast ataupun dengan power curber.

#### **2.10. Topi Uskup**

Sebagaimana kita ketahui bahwa kemungkinan terjadinya gerakan kesamping dari unit-unit blok diterima oleh kanstein. Beban yang diterima oleh kanstein kadang tidak merata. Hal ini disebabkan karena arah pola interblok yang tidak tegak lurus kanstein dan juga karena bentuk yang tidak utuh atau potongan interblok yang berdampingan dengan kaenstein. Untuk lebih meratakan pembagian beban serta menegak luruskan arahnya ke kanstein maka diantara blok terakhir dan kanstein dipasang topi uskup.

### **BAB III**

#### **HIPOTESA**

Abu batu hasil produksi mesin pemecah batu (Stone Crusher) dengan bahan asal dari Quarry Celereng jenis batuan Metamorf, dapat digunakan sebagai salah satu komponen perkerasan blok terkunci. Yaitu yang berfungsi sebagai pasir pengisi celah antar unit blok dengan lebar celah 2 - 4 mm. Sesuai dengan sifat fisik dan sedikitnya kandungan lumpur yang dimiliki diharapkan abu batu dapat menambah kemampuan saling mengunci antar elemen-elemen blok pada perkerasan blok terkunci. Peneliti berpendapat bahwa abu batu hasil produksi mesin pemecah batu dapat berfungsi lebih baik dari pada pasir alam sebagai material pengisi celah pada perkerasan blok terkunci sesuai dengan peraturan dari Bina Marga.

## **BAB IV**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan studi eksperimental yang akan dilaksanakan di laboratorium Jalan Raya FTSP-UII. Penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu:

1. Pengujian pada pasir sungai
2. Pengujian pada abu batu

Sebelum penelitian ini dilakukan terlebih dahulu ditentukan syarat-syarat untuk pasir pengisi berdasarkan peraturan dari SKBI.2.3.2 1987 tentang petunjuk perkerasan blok terkunci. Adapun persyaratannya adalah sebagai berikut:

1. Pasir pengisi haruslah dari pasir yang keras, berbutir tajam dan bebas dari kotoran.
2. Mengandung kadar lumpur < 10%
3. Tidak menggunakan bahan pengikat
4. Bergradasi tidak seragam, dan ukuran butir harus lebih kecil dari 2,36mm

#### **4.1. Bahan**

##### **4.1.1. Asal Bahan**

Bahan agregat yang dipakai yaitu pasir sungai dan abu batu. Pasir sungai diperoleh dari sungai Progo di Kabupaten Kulon Progo DIY. Abu batu yang dipergunakan diperoleh dari produksi mesin pemecah batu PT. Perwita Karya, yang diambil dari Quarry Celereng jenis batu Metamorf. Pengambilan bahan dari

lokasi tersebut diatas diasumsikan bahwa agregat dari lokasi-lokasi itu mempunyai atau memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh peraturan Bina Marga.

#### **4.1.2. Pengujian bahan yang diukur**

Pada penelian ini akan dilakukan pengukuran gradasi dengan variabel pengujian sebagai berikut:

1. Pengujian kadar lumpur (Sand Equivalent Test)
2. Pengujian daya resap (berat jenis)

#### **4.2. Pemeriksaan Analisa Saringan**

Maksud dari pemeriksaan atau pengujian ini adalah untuk menentukan pembagian butiran dengan menggunakan saringan.

##### **4.2.1 Alat yang digunakan**

1. Timbangan dan neraca dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji.
2. Saringan no: 8, 16, 30, 50, 100, 200.
3. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai suhu  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$
4. Alat pemisah contoh
5. Mesin pengguncang saringan
6. Talam-talam
7. Kuas, sendok, dan alat-alat lainnya

#### **4.2.2. Cara Pemeriksaan**

1. Benda uji diambil sebanyak 1500 gram
2. Saringan disusun dengan urutan no: 8, 16, 30, 50, 100, 200.
3. Mesin pengguncang saringan diputar selama 15 menit
4. Setelah 15 menit saringan yang ada dimesin pengguncang diambil, kemudian benda uji yang berada di setiap saringan dipindahkan ketempat lain (loyang) dan saringan dibersihkan dengan kuas, lalu benda uji yang berada disetiap saringan ditimbang untuk mengetahui berat yang tertahan disetiap saringan tersebut.
5. Saringan disusun seperti diatas, kemudian penyaringan berikutnya dilakukan.

#### **4.3. Pemeriksaan Kadar Lumpur**

Maksud dari pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui kadar lumpur atau bahan yang mempunyai lempung pada agregat halus.

##### **4.3.1 Alat yang digunakan**

1. Alat pemeriksaan sand equivalend yang terdiri dari silinder ukur plastik, tutup karet, tabung irigator, kaki pemberat, dan sifon.
2. Kaleng dengan diameter 57ml dan isi 85ml.
3. Corong dengan mulut yang luas.
4. Jam dengan pembacaan sampai detik.
5. Pengguncang mekanis.
6. Larutan  $\text{CaCl}_2$ , Glycerine, dan Formal dehyde.

#### **4.3.2. Cara pemeriksaan**

1. 454 gram  $\text{CaCl}_2$  dicampur dengan 0,5 gallon aquadest yang telah dididihkan, kemudian didinginkan.
2. Disaring dengan saringan wattman nomor 12, kemudian ditambahkan glycerine dan formaldehyde pada larutan yang disaring.
3. 85ml larutan (baru) diencerkan menjadi satu gallon dengan menambahkan aquadest.
4. Dimasukkan pasir ( $\pm 70\text{cc}$ ) dan didiamkan selama  $\pm 10$  menit, kemudian dikocok secara mendatar sebanyak 90 kali, kemudian ditambahkan larutan sampai skala 15.
5. Didiamkan selama 20 menit.
6. Beban dimasukkan dan membaca skala beban.

#### **4.4. Pemeriksaan Daya Resap (berat jenis)**

##### **4.4.1. Alat yang digunakan**

1. Timbangan kapasitas 1kg atau lebih dengan ketelitian 0,01 gram.
2. Picnometer dengan kapasitas 500ml.
3. Kerucut terpancung (cone) diameter bagian atas ( $75\pm 3$ )mm terbuat dari logam tebal minimal 0,8mm.
4. Batang penumbuk yang mempunyai bidang penumbuk rata, berat ( $340\pm 15$ )gram, diameter permukaan penumbuk ( $25\pm 3$ )mm.



5. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$ .
6. Pengatur suhu dengan ketelitian pembacaan  $1^{\circ}\text{C}$ .
7. Talam.
8. Bejana tempat air.
9. Pompa hampa udara (vacum pump) atau tungku.
10. Air suling.
11. Desikator.

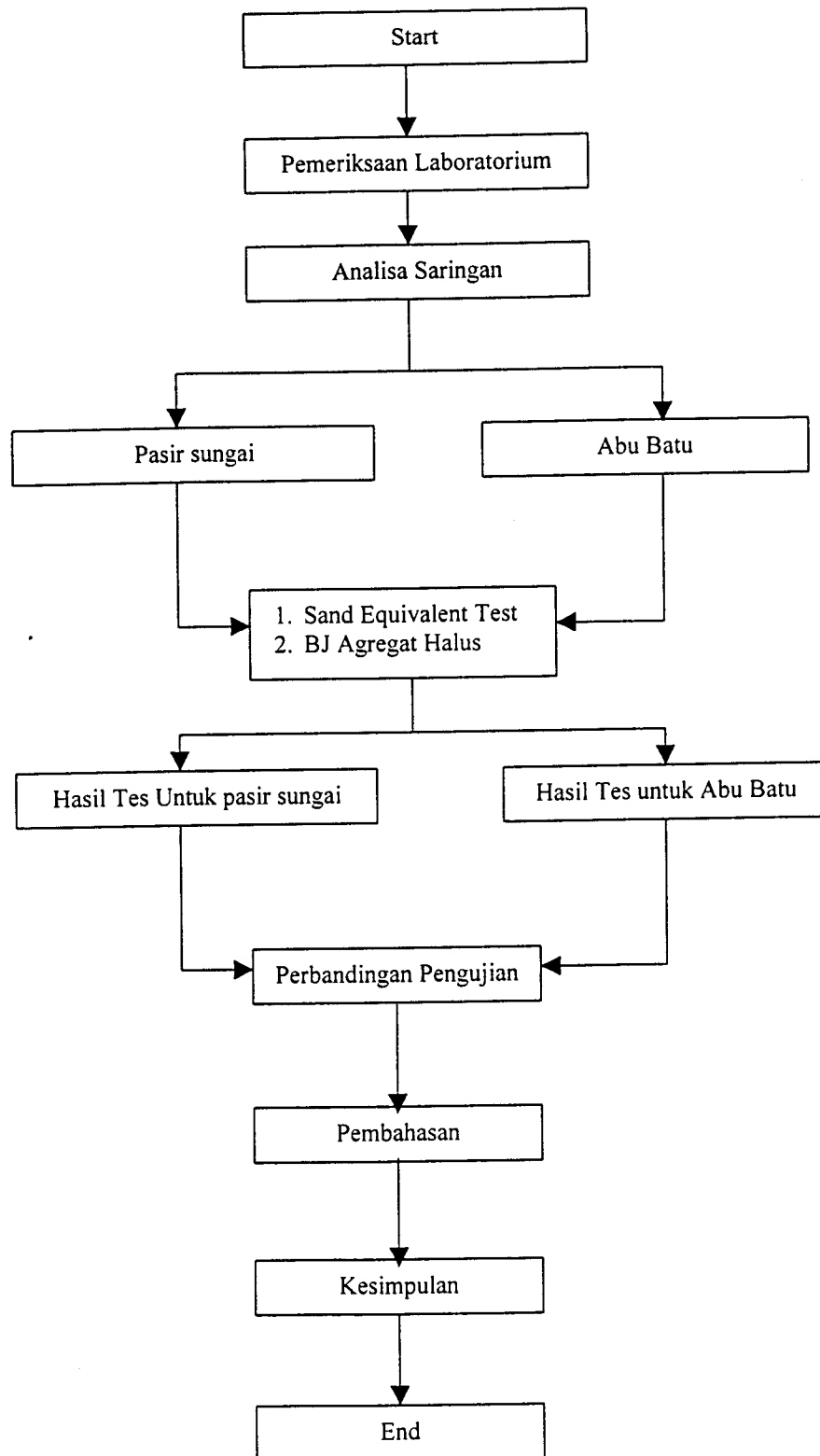
#### 4.4.2. Cara pemeriksaan

1. Benda uji dikeringkan dalam oven pada suhu  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  sampai berat tetap. Yang dimaksud berat tetap adalah keadaan benda uji selama 3 kali proses penimbangan dan pemanasan dalam oven dengan selang waktu 2 jam berturut-turut tidak akan mengalami kadar air lebih besar daripada 0,1%. Didinginkan pada suhu ruang, kemudian dalam air  $(24\pm 4)$  jam.
2. Air rendaman dibuang, kemudian ditebarkan diatas talam, lalu dikeringkan diudara panas dengan membalik-balikkan benda uji. Pengeringan dilakukan sampai terjadi kering permukaan jenuh.
3. Memeriksa keadaan kering permukaan jenuh dengan mengisikan kedalam kerucut terpancung, kemudian dipadatkan dengan penumbuk sebanyak 25 kali, kerucut terpancung diangkat. Keadaan kering permukaan jenuh tercapai apabila benda uji runtuh, akan tetapi masih dalam keadaan tercetak.
4. Setelah tercapai keadaan kering permukaan jenuh kemudian dimasukkan 500gram benda uji kedalam picnometer, air suling sampai 90% isi picnometer,

lalu diputar sambil diguncangkan sampai tidak terlihat gelembung udara didalamnya.

5. Picnometer direndam dalam air dan diukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan pada suhu standart  $25^{\circ}\text{C}$ .
6. Menimbang picnometer dan benda uji sampai ketelitian 0,1gram.
7. Benda uji dikeluarkan dan dikeringkan dalam oven dengan suhu  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  sampai berat tetap, kemudian didinginkan dalam desikator.
8. Setelah benda uji dingin kemudian ditimbang.
9. Menentukan berat picnometer yang berisi air penuh dan mengukur suhu air penyesuaian dengan suhu standar  $25^{\circ}\text{C}$ .

4.5. Diagram alir pada cara penelitian dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian Perilaku Abu Batu Dan Pasir Sebagai Material Pengisi Celah Pada Perkerasan Interlocking Block**

**BAB V**  
**HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS**

**5.1. Hasil Penelitian**

Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan pada pasir sungai dan abu batu di lab. Jalan Raya dan lab. Mekanika Tanah FTSP Universitas Islam Indonesia dapat dilihat pada Tabel-Tabel berikut ini :

**5.1.1 Hasil Pemeriksaan Gradasi**

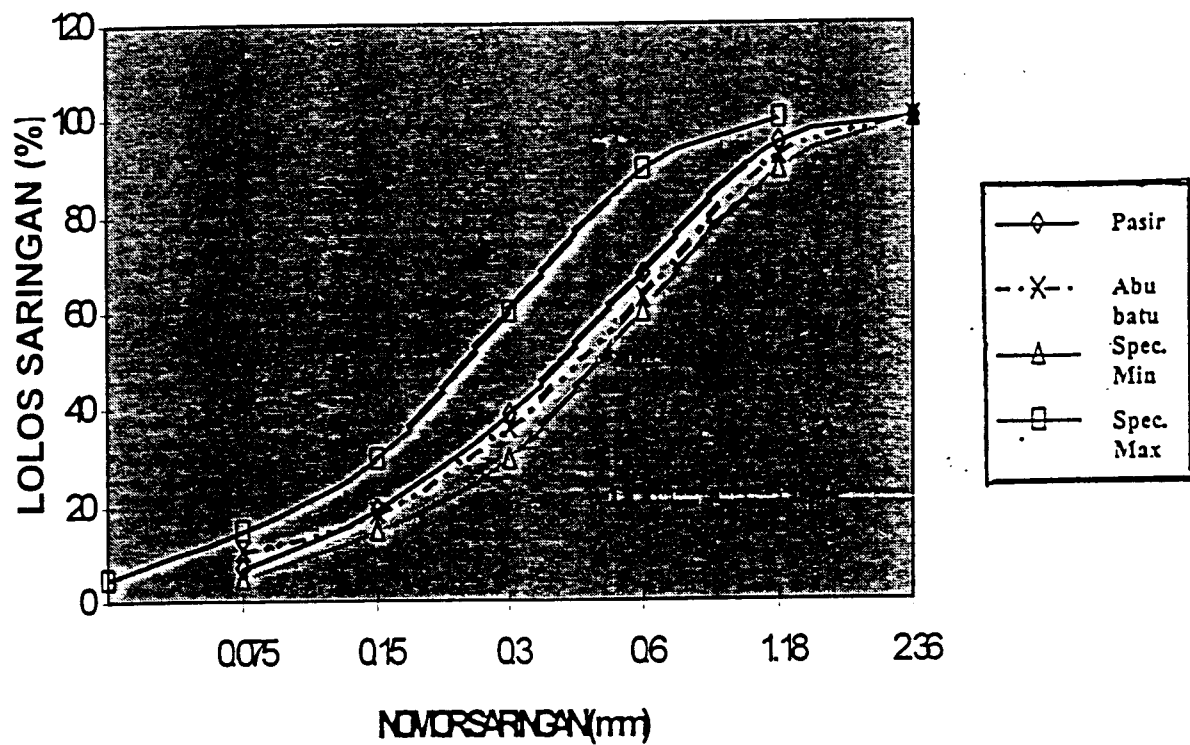
Dari pemeriksaan gradasi yang dilakukan berdasarkan persyaratan dari Bina Marga untuk sampel pasir sungai dan abubatu dengan menggunakan saringan ayakan diperoleh hasil seperti tertera dalam Tabel 5.1 dan Tabel 5.2 sebagai berikut :

**Tabel 5.1. Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir sungai)**

No. Saringan	Berat Tertahan (gram)		Jumlah Persen (%)		Spesifikasi (%)	
	tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
8	0	0	0	0	100	0
16	41	41	4,39	95,6	90	100
30	263	304	32,55	67,45	60	90
50	335	639	68,4	31,6	30	60
100	260	899	96,25	3,75	15	30
200	31	930	99,57	0,43	5	15
-	4	934	100	-	-	-

Tabel 5.2. Analisa Saringan Agregat Halus (Abubatu)

No. Saringan	Berat Tertahan (Gram)		Jumlah Persen (%)		Spesifikasi (%)	
	Tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
8	-	0	0	0	100	-
16	141	141	14,1	85,9	90	100
30	143,5	284,5	23,40	76,6	60	90
50	88	372,5	47,22	52,78	30	60
100	113,5	486	61,83	38,17	15	30
200	45,5	531,5	88,22	11,78	5	15
-	71	602,5	100	0	0	5



Gambar 5.1. Grafik Analisa Saringan Pasir Sungai dan Abubatu Asli

(apa adanya)

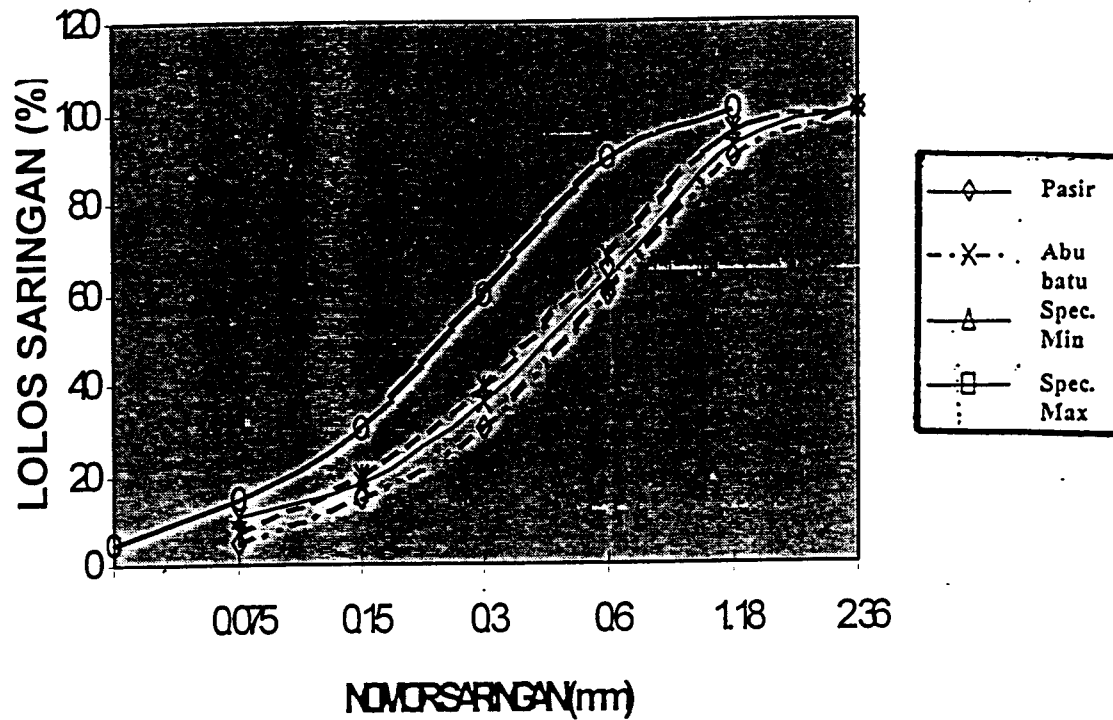
Hasil pemeriksaan Gradasi pasir sungai dan abubatu yang dimodifikasi sehingga hasilnya sesuai dengan standart dari Bina Marga dapat di lihat pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4 berikut ini :

**Tabel 5.3. Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir sungai) Modifikasi**

No. Saringan	Berat Tertahan (Gram)		Jumlah Persen (%)		Spesifikasi (%)	
	tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
8	0	0	0	0	100	0
16	43,9	43,9	43,9	95,6	90	100
30	281,6	325,5	32,55	67,45	60	90
50	283,5	609	60,9	39,1	30	60
100	198	807	80,7	19,3	15	30
200	121	928	92,88	7,12	5	15
-	72	1000	100	-	-	-

**Tabel 5.4. Analisa Saringan Agregat Halus (Abubatu) Modifikasi**

No. Saringan	Berat Tertahan (gram)		Jumlah Persen (%)		Spesifikasi (%)	
	Tertahan	Jumlah	Tertahan	Lolos	Min	Max
8	0	0	0	0	100	-
16	74,9	74,9	7,49	92,51	90	100
30	293,4	368,3	36,83	63,12	60	90
50	270	638,3	63,83	36,17	30	60
100	178,3	816,6	81,66	18,34	15	30
200	75,4	892	89,2	10,8	5	15
-	108	1000	100	0	-	



Gambar 5.2. Grafik Analisa Saringan Abu Batu dan Pasir Sungai Modifikasi

### 5.1.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur

Berdasarkan peraturan dari Bina Marga kandungan lumpur pasir pengisi haruslah  $\leq 10\%$ . Dari hasil pemeriksaan kadar lumpur pada pasir sungai dan abubatu didapat data-data pada Tabel- tabel berikut ini :

**Tabel 5.5. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur**

Pembacaan	Pasir Sungai	Abu batu
Clay Reading	4,2	4,0
Sand Reading	3,8	2,7
SE= $\frac{\text{Sand reading}}{\text{Clay reading}} \times 100$	90,48	67,5

### 5.1.3 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis

Hasil pemeriksaan berat jenis pasir sungai dan abubatu dapat dilihat pada

Tabel 5.6. berikut ini :

**Tabel 5.6. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis**

Keterangan	Benda Uji	
	Abubatu	Pasir sungai
Berat Benda Uji dalam keadaan SSD	603	680
Berat Piknometer+Air (B)	671	671
Berat Piknometer + Air + Benda Uji (BT)	980	990
Berat sampel kering	490	474
Berat jenis	2,565	2,619
Berat SSD	2,618	2,762
Berat Jenis Semu	2,707	3,058
Prosen Penyerapan	2,041%	5,485%



**Tabel 5.7. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Abubatu dan Pasir sungai sesuai standart Bina Marga**

Keterangan	Benda Uji	
	Abu batu	Pasir sungai
Berat Benda Uji dalam keadaan SSD	618,92	695,55
Berat Piknometer+Air (B)	671	671
Berat Piknometer + Air + Benda Uji (BT)	1055	1000
Berat sampel kering	495	478
Berat jenis	4,267	2,795
Berat SSD	4,310	2,924
Berat Jenis Semu	4,459	3,208
Prosen Penyerapan	1,010	4,603

5.1.4. Hasil Pengujian Pemadatan pada Pasir Sungai Progo dan Abu Batu bisa dilihat pada Tabel-Tabel berikut ini :

Tabel 5.8. Pengujian Pemadatan Abu Batu

1.	Nomor Pengujian	1		2		3		4		5	
		A	B	a	b	A	B	A	b		
2.	Berat Silinder+Abu batu padat (gram)	3603		3718		3764		3790		3809	
3.	Berat Abu batu padat ( gram)	1832		1947		1993		2019		2038	
4.	Berat volume Abu batu ( gr/cm <sup>3</sup> )	1.936		2.058		2.106		2.134		2.154	
5	Nomor cawan	A	B	a	b	A	B	A	b	a	b
6	Berat cawan kosong (gram)	21.99	21	21.96	22.2	21.82	21.83	22.00	21.85	21.51	22.30
7	Berat cawan + Abu batu basah (gram)	42.8	46.85	38.88	56.97	47.33	46.81	72.90	69.82	57.81	61.50
8	Berat cawan + Abu batu kering (gram)	41.65	45.44	37.69	54.62	45.03	45.03	66.95	6458	53.16	56.09
9	Kadar air = w	5.85	5.77	7.57	7.25	9.91	7.67	13.24	12.26	14.69	16.01
10	Kadar air rata-rata	5.8		7.41		8.79		12.75		15.35	
11	Berat volume abu batu kering (gr/cm <sup>3</sup> )	1.830		1.916		1.936		1.893		1.867	

Tabel 5.9. Pengujian Pematatan Pasir Sungai

1.	Nomor pengujian	1		2		3		4		5	
		a	b	a	B	a	b	a	b	A	b
2.	Berat silinder + pasir padat gram		3358		3448		3510		3532		3535
3.	Berat pasir padat gram		1587		1677		1739		1761		1764
4.	Berat volume pasir gr/cm <sup>3</sup>		1.677		1.772		1.838		1.861		1.864
5	Nomor cawan	a	b	a	B	a	b	a	b	A	b
6	Berat cawan kosong gram	22.3	21.83	21.95	22.2	21.96	21.95	21.86	21.75	21.52	21.52
7	Berat cawan + pasir basah (gram)	52.45	58.67	44.22	56.62	64.96	63.96	70.40	65.02	70.72	63.39
8	Berat cawan + pasir kering (gram)	50.95	56.75	42.69	54.52	61.38	60.34	65.25	60.40	65.15	58.75
9	Kadar air = w	5.24	5.50	7.38	6.50	9.08	8.88	11.87	11.92	12.77	12.46
10	Kadar air rata-rata		5.37		6.94		8.98		11.90		12.61
11	Berat volume pasir kering gr/cm <sup>3</sup>		1.592		1.658		1.687		1.663		1.656

5.1.6. Hasil Pengujian Triaksial pada Abu Batu dan Pasir sungai Progo bisa dilihat pada Tabel-tabel berikut ini :

Tabel 5.10. Hasil Pengujian Triaksial pada Abu Batu

Waktu T Menit	Regangan			Luas benda uji		Tekanan 0.5			Tekanan 1			Tekanan 2		
	Pemb. Dial (a)	$\Delta L$ (a)/1000 (cm)	$\epsilon$ %	Koreksi Luas	Luas Terkoreksi	pemb. Dial	Beban P (kg)	$\sigma_1 - \sigma_3 = P/A$	Pemb. Dial	Beban P (kg)	$\sigma_1 - \sigma_3 = P/A$	pemb. dial	Beban P (kg)	$\sigma_1 - \sigma_3 = P/A$
0	0	0	0	1	11.46084	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0.02	0.267	0.997	11.491	70	11.13	0.968542966	120	19.08	1.660359371	272	43.248	3.76348124
	40	0.04	0.533	0.995	11.522	83	13.197	1.145344603	144	22.896	1.987103889	625	99.375	8.62458285
	60	0.06	0.800	0.992	11.553	100	15.9	1.376233703	164	26.076	2.257023273	715	113.685	9.840070977
	80	0.08	1.067	0.989	11.584	135	21.465	1.852921103	220	34.98	3.01957513	764	121.476	10.48616091
	100	0.1	1.333	0.987	11.616	150	23.85	2.053251896	280	44.52	3.832736872	795	126.405	10.88223505
	120	0.12	1.600	0.984	11.647	172	27.348	2.348032276	335	53.265	4.573202398	823	130.857	11.23506141
	140	0.14	1.867	0.981	11.679	180	28.62	2.450583884	380	60.42	5.173454867	853	135.627	11.61304474
	160	0.16	2.133	0.979	11.711	187.5	29.8125	2.545754884	420	66.78	5.702490941	934	148.506	12.68125366
	180	0.18	2.400	0.976	11.743	186	29.574	2.518507677	458	72.822	6.201486645	936	148.824	12.67378057
	200	0.2	2.667	0.973	11.775	180	28.62	2.430606298	470	74.73	6.346583112	937	148.983	12.65265612
	220	0.22	2.933	0.971	11.807		0	0	475	75.525	6.396527077	937.5	149.0625	12.62472449
	240	0.24	3.200	0.968	11.840		0	0	470	74.73	6.311807314	938	149.142	12.59675587
	260	0.26	3.467	0.965	11.872		0	0	463	73.617	6.200672743	939	149.301	12.57544645
	280	0.28	3.733	0.963	11.905		0	0		0	0	941	149.619	12.56741842
	300	0.3	4.000	0.960	11.938		0	0		0	0	940	149.46	12.51928723
	320	0.32	4.267	0.957	11.972		0	0		0	0	938	149.142	12.45794865
	340	0.34	4.533	0.955	12.005		0	0		0	0		0	0

Tabel 5.11. Hasil Pengujian Triaksial pada Pasir Sungai

Waktu T	Regangan		Luas benda uji		Tekanan 0,5			Tekanan 1			Tekanan 2		
	$\Delta L$ (a)/1000	$\epsilon$ %	Koreksi Luas	Luas terkoreksi	pemb. Dial	beban P (kg)	$\sigma_1 - \sigma_3 = P/A$	pemb. Dial	Beban P (kg)	$\sigma_1 - \sigma_3 = P/A$	pemb. dial	beban P (kg)	$\sigma_1 - \sigma_3 = P/A$
0	0	0	1	11,46084	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,02	0,267	0,997	11,491	60	9,54	0,830179685	80	12,72	1,106906247	120	19,08	1,660359371
	0,04	0,533	0,995	11,522	76	12,084	1,048749275	150	23,85	2,069899884	220	34,98	3,035853163
	0,06	0,800	0,992	11,553	93	14,787	1,279897344	182	28,938	2,50474534	290	46,11	3,991077739
	0,08	1,067	0,989	11,584	112	17,808	1,537238248	220	34,98	3,01957513	340	54,06	4,66661611
	0,1	1,333	0,987	11,616	124	19,716	1,6973549	280	44,52	3,832736872	380	60,42	5,201571469
	0,12	1,600	0,984	11,647	130	20,67	1,774675557	320	50,88	4,368432141	450	71,55	6,143107699
	0,14	1,867	0,981	11,679	125	19,875	1,701794364	350	55,65	4,765024219	520	82,68	7,079464554
	0,16	2,133	0,979	11,711	120	19,08	1,629283126	370	58,83	5,023622971	590	93,81	8,010642036
	0,18	2,400	0,976	11,743	0	0	0	380	60,42	5,145338264	670	106,53	9,072043781
	0,2	2,667	0,973	11,775	0	0	0	382	60,738	5,158286699	750	119,25	10,12752624
	0,22	2,933	0,971	11,807	0	0	0	320	50,88	4,309239294	790	125,61	10,63843451
	0,24	3,200	0,968	11,840	0	0	0	300	47,7	4,028813179	812	129,108	10,90465434
	0,26	3,467	0,965	11,872	0	0	0	0	0	0	850	135,15	11,38352447
	0,28	3,733	0,963	11,905	0	0	0	0	0	0	862	137,058	11,51234291
	0,3	4,000	0,960	11,938	0	0	0	0	0	0	856	136,104	11,40054242
	0,32	4,267	0,957	11,972	0	0	0	0	0	0	840	133,56	11,15637192
	0,34	4,533	0,955	12,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,36	4,800	0,952	12,039	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 5.2. Analisis

### 5.2.1. Gradasi dan Bentuk Butiran

Gradasi agregat adalah distribusi ukuran butiran dari agregat. Bila butir-butir agregat mempunyai nilai yang sama (seragam) maka volume pori akan besar. Sebaliknya bila ukuran butir-butirnya bervariasi akan terjadi volume pori yang kecil. Hal ini karena butiran-butiran yang kecil mengisi pori diantara butiran yang lebih besar, sehingga pori-porinya menjadi lebih sedikit dengan kata lain kemampatannya tinggi.

Dari hasil penelitian pada Tabel-tabel 5.1 untuk contoh bahan pasir sungai Progo, berat kumulatif yang tertahan pada lubang ayakan no.100 dan no.200 mencapai 96,25% dan 99,57%. Ini berarti lolos kumulatif pada lubang ayakan tersebut hanya 3,75% dan 0,43%. Padahal untuk standart Bina Marga pada kondisi ini, berat lolos kumulatif yang disyaratkan 15% - 30% dan 5% - 15%. Untuk contoh bahan abu batu bisa dilihat hasilnya pada Tabel 5.2 berat kumulatif yang tertahan pada lubang ayakan no.16 dan no.30 mencapai 23,40% dan 47,22%. Ini berarti lolos kumulatif pada lubang ayakan tersebut 76,59% dan 52,22%. Padahal untuk standar Bina Marga pada kondisi ini, berat lolos kumulatif yang disyaratkan 90% - 100% dan 60% - 90%.

Jadi untuk pasir sungai Progo perlu ditambah butiran halusnyanya sedangkan untuk abubatu dari stone crusher milik PT Perwita Karya perlu ditambah butiran kasarnya. Dengan demikian baik pada abu batu maupun pasir sungai Progo perlu diadakan penyaringan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan pasir pengisi pada celah interblok. Pada tabel 5.3 dan 5.4 dapat dilihat hasil penelitian

pada pasir sungai dan abubatu yang sudah dimodifikasi ,sehingga hasilnya sesuai dengan standart yang diisyaratkan Bina Marga.

Faktor lain yang menentukan kualitas pasir pengisi adalah bentuk butir dan tekstur permukaan . Karena tidak ada prosedur percobaan yang bisa dilakukan khusus untuk memeriksa bentuk dari butiran, pemeriksaan hanya dilakukan secara visuil. Pasir sungai Progo mempunyai bentuk yang bulat (rounded) dengan permukaan yang licin, ini terjadi karena pasir dibawa arus sungai dari sumber air kemuara sungai yang membuatnya tergulung dan bertumbukan serta terkikis (pelapukan/erosi) yang akhirnya membentuk butir-butir halus. Sedangkan abubatu dari P.T Perwita Karya sebagian besar bentuknya menyerupai kubus, tajam-tajam dengan permukaan yang kasar. Karena itu abubatu mempunyai daya penguncian (interlocking) yang lebih besar dibanding dengan pasir sungai.

### **5.2.2. Kandungan Lumpur dan Berat Jenis**

Pasir pengisi pada celah interblok diijinkan mengandung kadar lumpur <10% karena berfungsi sebagai bahan pengikat, agar celah-celah dapat tertutup dengan baik dan mempunyai daya penguncian yang baik.

Ditinjau dari persentase kandungan lumpurnya pada Tabel 5.5 bisa dilihat bahwa pasir sungai mempunyai kandungan lumpur yang lebih tinggi daripada abubatu, tetapi masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Bina Marga. Nilai sand equivalent dari pasir sungai Progo adalah 90,48% dan abubatu 67,5%. Baik pasir sungai Progo maupun abubatu memenuhi syarat nilai sand equivalent > 50%.

Dilihat pada Tabel 5.6 Abubatu mempunyai berat jenis 2,565gr/cc dengan prosen penyerapan sebesar 2,041%. Sedangkan pasir sungai Progo mempunyai berat jenis 2,619gr/cc dengan prosen penyerapan sebesar 5,485%. Baik abubatu maupun pasir sungai Progo mempunyai berat jenis sesuai dengan ketetapan AASHTO dan Bina Marga.

Pada Tabel 5.7 dapat dilihat hasil penelitian pada Abubatu dan Pasir sungai yang sudah dimodifikasikan sesuai dengan standart Bina Marga. Diketahui Abubatu mempunyai berat jenis 4,267 gr/cc dengan prosen penyerapan sebesar 1,010%. Sedangkan Pasir sungai mempunyai berat jenis 2,795gr/cc dengan prosen penyerapan sebesar 4,603%. Jadi untuk Abubatu yang gradasinya sesuai standart Bina Marga mempunyai prosen penyerapan yang lebih kecil daripada Pasir sungai yang sudah sesuai dengan standart dari Bina Marga.

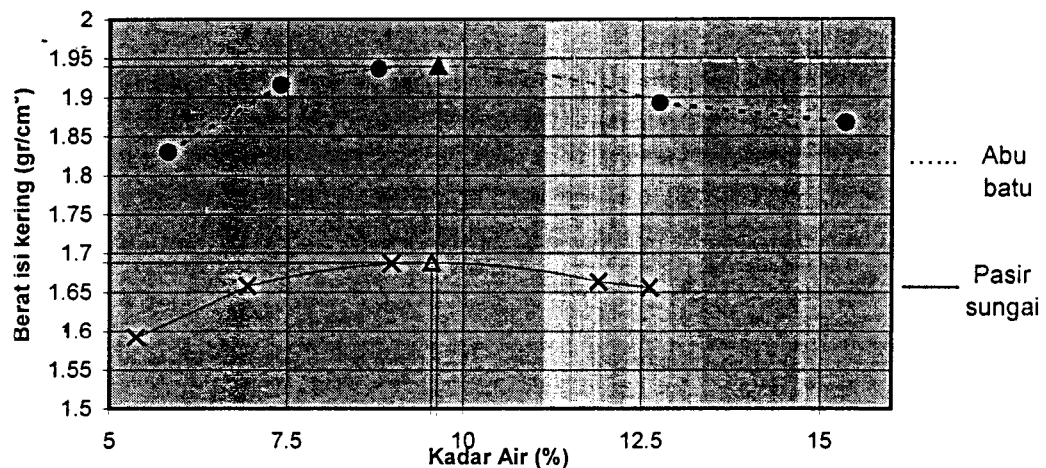
### **5.2.3. Pengaruh Kadar Air Optimum Terhadap Kepadatan**

Kepadatan pasir pengisi biasanya diukur dengan menentukan berat volume keringnya. Lebih tinggi berat volume kering berarti lebih kecil angka porinya dan lebih tinggi derajat kepadatannya.

Untuk setiap pemadatan pasir pengisi pada celah interblok, kepadatan yang tercapai tergantung kepada banyaknya air didalam pasir pengisi tersebut yaitu kadar airnya. Kadar air yang memberikan berat volume kering maksimum disebut kadar air optimum, dimana pasir pengisi akan mudah dipadatkan dan ruang kosong diantara butiran-butirannya menjadi lebih kecil.



Dari Hasil penelitian pada pasir sungai Progo bisa dilihat pada gambar 5.1 berat volume kering maximum tercapai pada  $1,68798\text{gr/cm}^3$ , dengan kadar air optimum  $9,55\%$ . Untuk penelitian pada abu batu bisa dilihat pada gambar 5.2 berat volume kering maximum tercapai pada  $1,93962\text{gr/cm}^3$ , dengan kadar air optimum  $9,63\%$ .



**Gambar 5.2. Pengaruh Kadar Air Terhadap Berat Isi Kering**

Tampak bahwa abu batu mempunyai berat volume kering maximum dan kadar air optimum yang lebih tinggi daripada pasir sungai Progo. Sehingga abubatu mempunyai kepadatan yang lebih tinggi daripada pasir sungai Progo. Ini menunjukkan bahwa penggunaan abubatu sebagai pasir pengisi celah interblok menghasilkan suatu lapisan pengisi celah yang lebih rapat dengan kata lain kemampatannya tinggi sehingga akan memperkuat lapisan interblok pada saat menahan beban vertikal, baik dari beban dinamis maupun beban statis. Selain itu

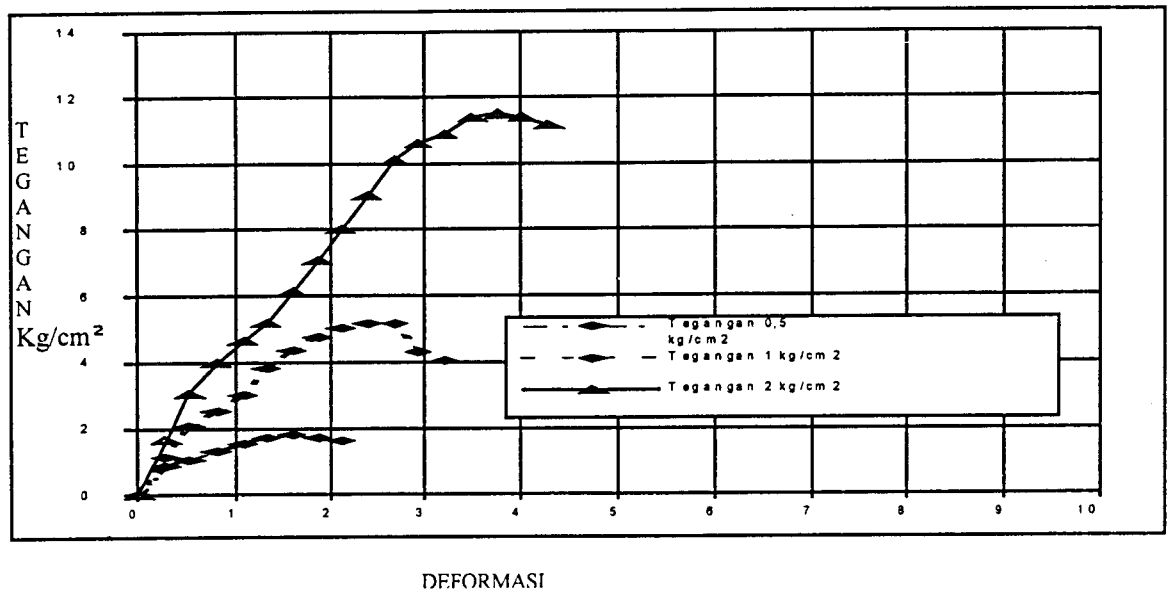
untuk melindungi lapisan perkerasan interblok dari masuknya air ke celah-celah interblok.

#### 5.2.4. Hubungan Tegangan dan Deformasi

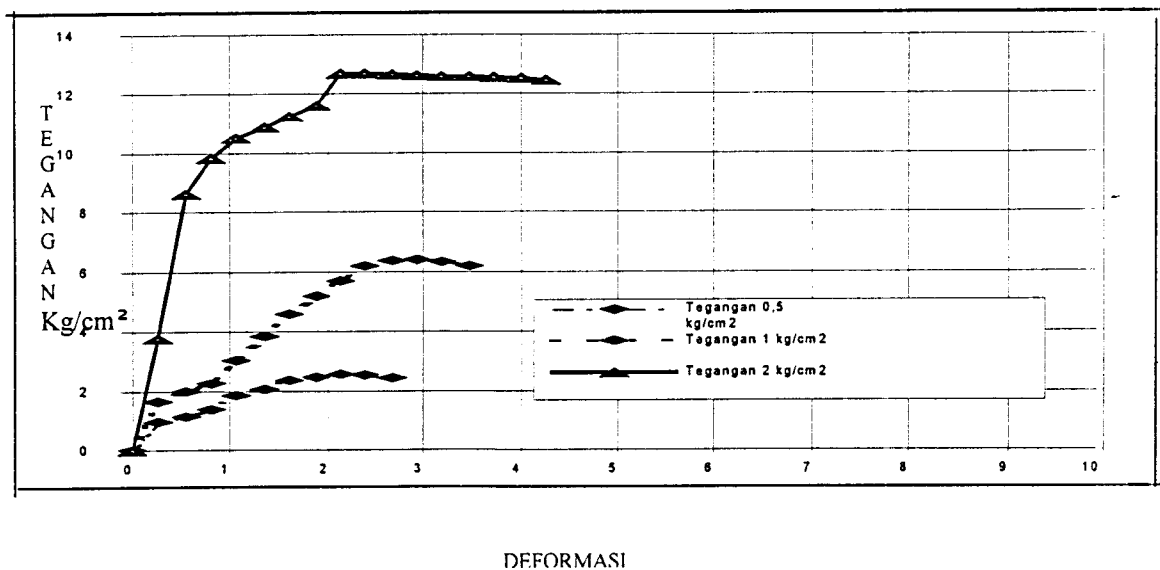
Tegangan yang diderita oleh pasir pengisi akibat beban yang terjadi di atasnya akan menyebabkan perubahan kontak antar butiran dan berubahnya volume pasir pengisi. Nilai Tegangan-deformasi yang terjadi menyatakan besarnya deformasi yang mana dipengaruhi oleh besarnya beban, bentuk partikel, gradasi dan kadar air.

Pasir pengisi yang sudah dipadatkan pada volume kering terhadap optimum akan memperlihatkan kekuatan yang lebih tinggi pada regangan rendah. Hasil pengujian Triaksial bisa dilihat pada gambar 5.3 dan 5.4 grafik tegangan-regangan dan gambar 5.5 grafik lingkaran Mohr. Untuk contoh pasir sungai yang sudah dipadatkan dengan kadar air optimum 9,55% pada tegangan sebesar 2kg/cm<sup>2</sup> mencapai puncak sebesar 11,512kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan pada grafik lingkaran Mohr diperoleh nilai kohesi sebesar 0,15 dan kemiringan garis selubung sebesar 48°30'20". Untuk sampel abubatu yang sudah dipadatkan dengan kadar air optimum 9,63% pada tegangan deviator 2kg/cm<sup>2</sup> mencapai puncak sebesar 12,681kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan pada grafik lingkaran Mohr diperoleh nilai kohesi sebesar 0,35 kemiringan garis selubung sebesar 49°23'50". Tampak grafik tersebut mempunyai suatu puncak tertentu kemudian diikuti dengan penurunan tegangan pada peningkatan regangan. Dari hasil penelitian bisa terlihat bahwa pasir pengisi celah dengan menggunakan abubatu mempunyai kekuatan yang lebih

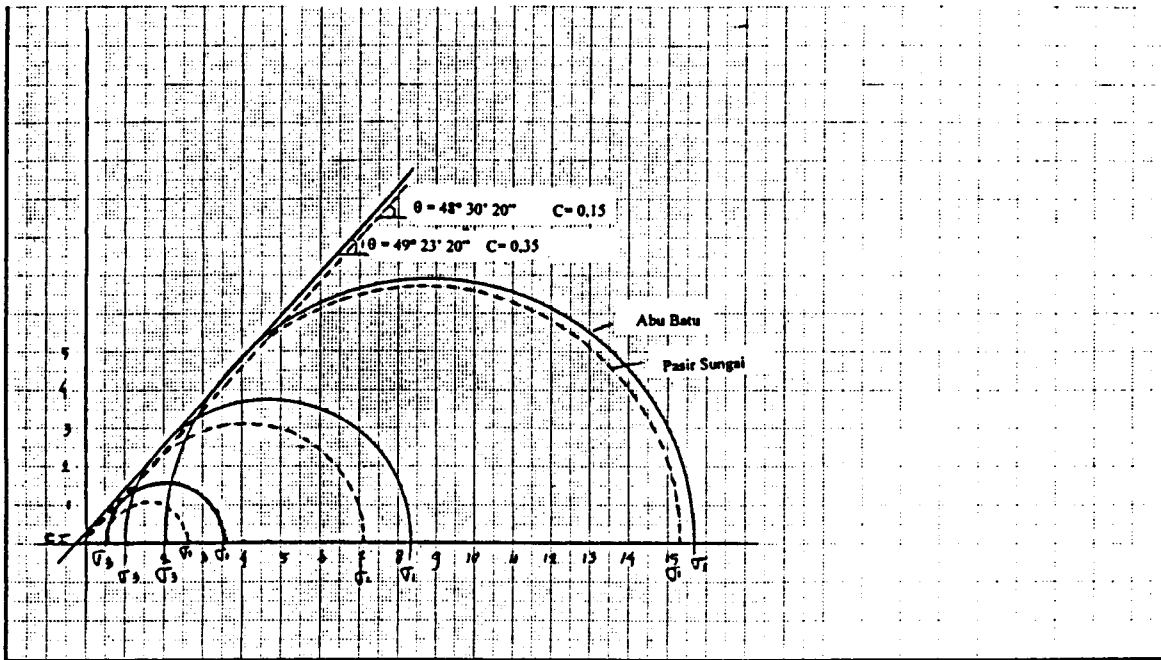
tinggi terhadap deformasi. Hal ini karena abubatu mempunyai sifat saling mengunci (interlocking) dan mempunyai surface texture yang kasar.



Gambar 5.3. Grafik Hubungan Tegangan Dan Deformasi Pasir Sungai



Gambar 5.4. Grafik Hubungan Tegangan Dan Deformasi Abu Batu



Gambar 5.5. Garis Selubung Kuat Geser Pada Lingkaran Mohr

### 5.2.5 Kembang Susut

Faktor perubahan kadar air pada pasir pengisi memungkinkan pasir pengisi tersebut akan mengalami pengembangan yang mengakibatkan kondisi daya dukung lapisan perkerasan menurun. Kondisi drainase yang baik dapat menjaga kemungkinan berubahnya kadar air pada lapisan pasir pengisi.

Sifat mengembang yang berlebihan pada pasir pengisi akan merusak lapisan perkerasan karena pada kondisi ini ikatan antar butiran akan berkurang, selain itu menyebabkan perubahan pada volume pasir pengisi. Sehingga pada saat kendaraan melintasi perkerasan banyak partikel-partikel pasir pengisi yang menempel pada ban atau roda kendaraan tersebut. Dengan demikian daya dukung lapisan perkerasan menjadi menurun.

Untuk mengetahui kembang susut dari Pasir Sungai dan Abubatu, dilakukan pengujian Swelling Potensial dimana dalam pengujian ini sampel Pasir sungai dan Abubatu dicetak dalam suatu wadah sesuai dengan kepadatan yang didapat dari hasil pengujian pemadatan. Kemudian diukur tinggi awalnya ( $h_0$ ). Setelah itu sampel-sampel tersebut direndam dalam air selama minimal 4 (empat) hari. Kemudian diukur tingginya ( $h_1$ ).

Untuk sampel Pasir Sungai tinggi awalnya ( $h_0$ ) sebesar 6,26 cm dan tinggi sesudah terendam air ( $h_1$ ) sebesar 6,309 cm, sehingga diperoleh nilai kembang susut Pasir Sungai sebesar 0,00458 cm. Sedangkan untuk sampel Abubatu tinggi awalnya ( $h_0$ ) sebesar 6,412 cm sedangkan tinggi sesudah terendam air sebesar 6,42 cm. Jadi diperoleh nilai kembang susut dari Abubatu sebesar 0,0000833 cm. Tampak bahwa abubatu mempunyai kembang susut yang lebih kecil daripada pasir sungai Progo, ini disebabkan karena pasir sungai Progo mengandung kadar lumpur yang cukup tinggi.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan analisis tentang perilaku abubatu sebagai material pengisi celah pada perkerasan blok terkunci dengan bahan pembanding pasir sungai Progo maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Gradasi Abubatu belum memenuhi spesifikasi dari Bina Marga, oleh sebab itu sebelum digunakan perlu disaring terlebih dahulu. Demikian juga dengan pasir Sungai Progo.
2. Kadar lumpur Abubatu kurang dari 10 % dengan berat jenis 2,61 gr/cc, jadi sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan oleh SKBI 1987.
3. Pada gradasi seperti aslinya di lapangan Abubatu mempunyai daya resap 2,04% sedangkan pasir sungai Progo memiliki daya resap sebesar 5,40%.
4. Abubatu memiliki berat volume kering maksimum sebesar 1,93962 gr/cm, sedangkan pasir Sungai Progo memiliki berat volume kering maksimum sebesar 1,68798 gr/cm. Ini menunjukkan bahwa Abubatu mempunyai tingkat kepadatan yang lebih tinggi dari pasir Sungai Progo sehingga menghasilkan daya dukung yang lebih besar.

5. Abubatu mempunyai ketahanan yang lebih tinggi terhadap deformasi dibandingkan Pasir Sungai Progo, yaitu pada tegangan sebesar 2 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai  $\theta$  49°23'50" dan kohesi (C) sebesar 0,35 dan mempunyai bentuk yang tajam serta permukaan tekstur yang kasar.
6. Abubatu mempunyai kembang susut yang lebih kecil daripada Pasir Sungai Progo, sehingga perubahan volume relatif lebih kecil. Ini disebabkan karena Abubatu lebih kecil kandungan lumpurnya dibanding dengan kandungan lumpur Pasir Sungai Progo.

## 6.2. Saran – saran

1. Perlu ketelitian dalam setiap pemeriksaan dan penimbangan bahan .
2. Perlu diadakan penelitian lanjutan tentang pengaruh perilaku Abubatu terhadap kuat lentur perkerasan blok terkunci.
3. Perlu diadakan penelitian terhadap bahan asal dari beberapa lokasi yang berbeda.
4. Perlu diadakannya penelitian pada bahan-bahan lainnya seperti : “ Fly Ash “, batu bata pecah dan sebagainya sebagai alternatif pengganti pasir sungai dan abubatu untuk digunakan sebagai material pengisi celah pada perkerasan blok terkunci dengan memperbanyak sampel untuk mendekati nilai yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aly, Moh. Anas, 1987, Konferensi Tahunan, Teknik Jalan Ke-3, Vol. 2, Puslitbang, DPU Bandung.
- Dunn, T.S., Anderson, L.R., Kiefer, F. W., Dasar-Dasar Analisis Geoteknik, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kardiono, 1982, Bahan Kontruksi Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Krebs, Robert D./Walker, Richard D., 1971, Highway Materials, Mc Graw - Hill Book Company.
- Shirley, 1987, Geoteknik dan Mekanika Tanah, Penuntun Praktis, Nova.
- Soedarsono, Djoko Untung, 1979, Kontruksi Jalan Raya, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Cetakan Pertama
- Sukarno, SU Ir, 1987, Wiraswasta Pembikinan Interblock Untuk Perkerasan, UII, Yogyakarta.
- Witczak, M.W., 1979, Paveman Design, Seminar for Binamarga, Indonesian Highway Department, Bandung Indonesia.



# LAMPIRAN



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. 95330 Yogyakarta

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
1.	ARHAN MUHAMMAD	98 910 189		TRANSPORTASI
2.	LELIA KADE	98 910 181		TRANSPORTASI

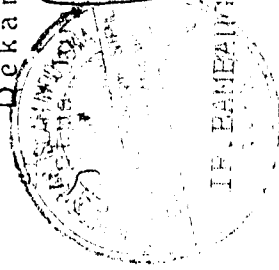
Dosen Pembimbing I : H. H. SACHRIS, M.Eng  
Dosen Pembimbing II : IR. SUREJONO, S.T

1

2



Yogyakarta,  
De ka n: 2 MARET 1998  
Fakultas Teknik Sipil  
IF. EMBANG SULTIYONO, M.Eng





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURSAN TEKNIK SIPIL, FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp. 0274 855042, fax 0274 855330 Yogyakarta.

Proyek :  
 Lokasi : Gunung Celawang  
 Material : Abu Batu

No. Tuk : 1  
 Tanggal : 20 maret 1999  
 dikerjakan oleh : Aman

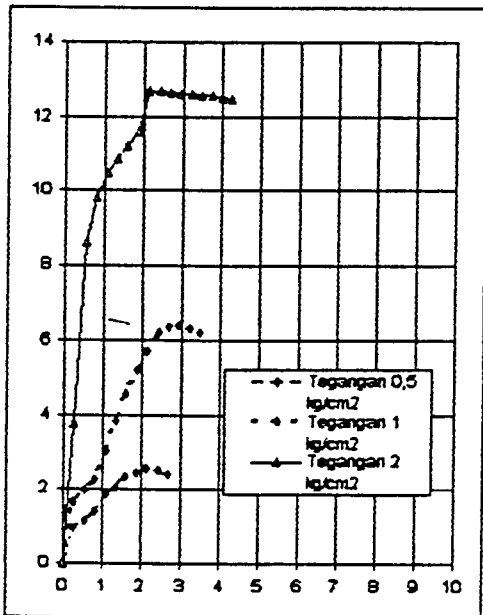
**DATA BENDA UJI**

Diameter : 3.82 cm  
 Tinggi : 7.5 cm  
 Luas mula mula : 11.4008 cm<sup>2</sup>  
 Volume : 85.9583 cm<sup>3</sup>  
 Berat benda uji : 182.52 gram  
 Berat volume basah : 2.1234 g/cm<sup>3</sup>  
 Berat volume kering : 1.93987 g/cm<sup>3</sup>

**Kadar air tanah**

Berat Contena : 21 21  
 Berat Con + Tanah Basah : 50 55  
 Berat Con + Tanah kering : 47.52 52.03  
 Kadar air : 9.35143 9.57138  
 Kadar air rata-rata : 9.46141

Waktu t menit	Regangan				Luas benda uji		Tekanan $\sigma_1 = 0.5 \text{ kg/cm}^2$			Tekanan $\sigma_1 = 1 \text{ kg/cm}^2$			Tekanan $\sigma_1 = 2 \text{ kg/cm}^2$		
	pemb. dlat (%)	$\frac{\Delta L}{L_0} \times 1000$ (%)	$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$ (%)	Koreksi luas $1 - \epsilon$	Luas tekorasi $\frac{A_0}{1 - \epsilon}$	pemb. dlat	beban p	$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{\%}{\%}$	pemb. dlat	beban p	$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{\%}{\%}$	pemb. dlat	beban p	$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{\%}{\%}$	
0	0	0	0	1	11.4008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0.02	0.267	0.997	11.491	70	11.13	0.968542966	120	19.08	1.660352371	272	43.246	3.76348124		
40	0.04	0.533	0.996	11.522	83	13.197	1.145344603	144	22.896	1.987103889	625	99.375	8.62458265		
60	0.06	0.800	0.992	11.553	100	15.9	1.376239703	164	28.076	2.257023273	715	113.685	9.84007097		
80	0.08	1.067	0.989	11.584	135	21.465	1.852921103	220	34.98	3.01957513	764	121.476	10.48616091		
100	0.1	1.333	0.987	11.616	150	23.85	2.053251896	280	44.52	3.832738872	795	126.405	10.88223505		
120	0.12	1.600	0.984	11.647	172	27.348	2.348032276	335	53.265	4.573202398	823	130.857	11.23606141		
140	0.14	1.867	0.981	11.679	180	28.62	2.480583884	380	60.42	5.173454867	853	135.627	11.61304474		
160	0.16	2.133	0.979	11.711	187.5	29.8125	2.545754884	420	66.78	5.702490941	934	148.506	12.68125368		
180	0.18	2.400	0.976	11.743	186	29.574	2.518507677	468	72.822	6.201486645	936	148.824	12.67378057		
200	0.2	2.667	0.973	11.775	180	28.62	2.430605298	470	74.73	6.346589112	937	148.983	12.65265612		
220	0.22	2.933	0.971	11.807	0	0	0	475	75.525	6.396527077	937.5	149.063	12.62472449		
240	0.24	3.200	0.968	11.840	0	0	0	470	74.73	6.311807314	938	149.142	12.59675587		
260	0.26	3.467	0.965	11.872	0	0	0	463	73.617	6.200572743	939	149.301	12.57544645		
280	0.28	3.733	0.963	11.905	0	0	0	0	0	0	941	149.619	12.56741842		
300	0.3	4.000	0.960	11.938	0	0	0	0	0	0	940	149.46	12.51928723		
320	0.32	4.267	0.957	11.972	0	0	0	0	0	0	938	149.142	12.45794885		
340	0.34	4.533	0.955	12.005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
360	0.36	4.800	0.952	12.039	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
380	0.38	5.067	0.949	12.073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
400	0.4	5.333	0.947	12.107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420	0.42	5.600	0.944	12.141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
440	0.44	5.867	0.941	12.175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
460	0.46	6.133	0.939	12.210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
480	0.48	6.400	0.936	12.244	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
500	0.5	6.667	0.933	12.279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
520	0.52	6.933	0.931	12.315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
540	0.54	7.200	0.928	12.350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
560	0.56	7.467	0.925	12.386	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
580	0.58	7.733	0.923	12.421	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
600	0.6	8.000	0.920	12.457	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURSAN TEKNIK SIPIL, FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kalitirang Km 14.4 Telp. 0274 866042, fax 0274 866330 Yogyakarta

Proyek :  
 Lokasi : Kall Progo  
 Material : Pasir

No. Titik : 1  
 Tanggal : 20 Maret 1990  
 dikerjakan oleh : Arman

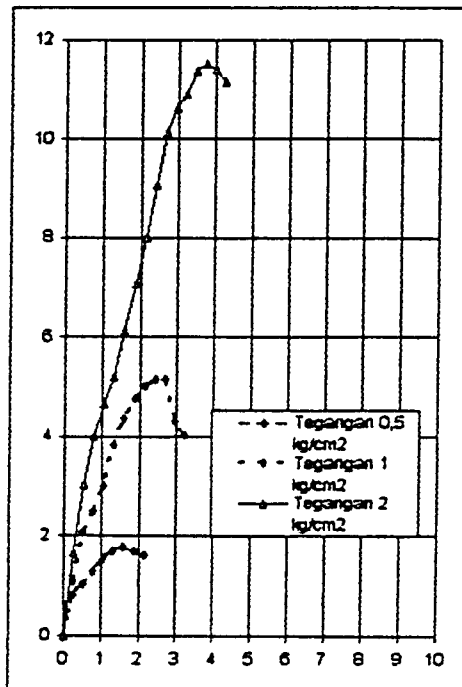
**DATA BENDA UJI**

Diameter : 3.82 cm  
 Tinggi : 7.5 cm  
 Luas mula mula : 11.4003 cm<sup>2</sup>  
 Volume : 85.9583 cm<sup>3</sup>  
 Berat benda uji : 158.32 gram  
 Berat volume basah : 1.84187 g/cm<sup>3</sup>  
 Berat volume kering : 1.6818 g/cm<sup>3</sup>

**Kadar air tanah**

Berat Container : 21 21  
 Berat Con + Tanah Basah : 50.03 55.23  
 Berat Con + Tanah kering : 47.52 52.24  
 Kadar air : 9.48458 9.57108  
 Kadar air rata-rata : 9.51781

Waktu t menit	Regangan			Luas benda uji		Tekanan $\sigma_1 = 0.5 \text{ kg/cm}^2$			Tekanan $\sigma_1 = 1 \text{ kg/cm}^2$			Tekanan $\sigma_1 = 2 \text{ kg/cm}^2$		
	pemb. dial (e)	$\frac{\Delta L}{L_0} (\%)$	$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} (\%)$	Koreksi luas $1 - \epsilon$	Luas tekorasi $\frac{A_0}{1 - \epsilon}$	pemb. dial	beban p	$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{p}{A}$	pemb. dial	beban p	$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{p}{A}$	pemb. dial	beban p	$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{p}{A}$
0	0	0	0	1	11.4003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.02	0.267	0.997	11.491	60	9.54	0.830179665	60	12.72	1.106906247	120	19.08	1.680359371	
40	0.04	0.533	0.995	11.522	76	12.084	1.048748075	150	23.85	2.089696684	220	34.98	3.036853163	
60	0.06	0.800	0.992	11.553	98	14.787	1.279897344	182	28.938	2.504746534	290	46.11	3.991077739	
80	0.08	1.067	0.989	11.584	112	17.808	1.537238248	220	34.98	3.01957513	340	54.06	4.66661611	
100	0.1	1.333	0.987	11.616	124	19.716	1.6973549	260	44.52	3.830736872	380	60.42	5.201571469	
120	0.12	1.600	0.984	11.647	130	20.67	1.774675557	300	50.88	4.368432141	460	71.55	6.143107699	
140	0.14	1.867	0.981	11.679	125	19.875	1.701794364	360	55.65	4.765024219	520	82.68	7.079484554	
160	0.16	2.133	0.979	11.711	120	19.08	1.629263126	370	58.83	5.073622971	590	93.81	8.010840036	
180	0.18	2.400	0.976	11.743		0	0	380	60.42	5.145338284	670	105.53	9.072043781	
200	0.2	2.667	0.973	11.775		0	0	382	60.738	5.158286699	750	119.25	10.12752624	
220	0.22	2.933	0.971	11.807		0	0	300	50.88	4.399299294	790	125.61	10.63843451	
240	0.24	3.200	0.968	11.840		0	0	300	50.88	4.399299294	812	129.108	10.90465434	
260	0.26	3.467	0.965	11.872		0	0		47.7	4.026813179	850	135.15	11.38352447	
280	0.28	3.733	0.963	11.905		0	0		0	0	862	137.088	11.51234291	
300	0.3	4.000	0.960	11.938		0	0		0	0	856	136.104	11.40054242	
320	0.32	4.267	0.957	11.972		0	0		0	0	840	133.56	11.15637192	
340	0.34	4.533	0.955	12.005		0	0		0	0		0	0	
360	0.36	4.800	0.952	12.039		0	0		0	0		0	0	
380	0.38	5.067	0.949	12.073		0	0		0	0		0	0	
400	0.4	5.333	0.947	12.107		0	0		0	0		0	0	
420	0.42	5.600	0.944	12.141		0	0		0	0		0	0	
440	0.44	5.867	0.941	12.175		0	0		0	0		0	0	
460	0.46	6.133	0.939	12.210		0	0		0	0		0	0	
480	0.48	6.400	0.936	12.244		0	0		0	0		0	0	
500	0.5	6.667	0.933	12.279		0	0		0	0		0	0	
520	0.52	6.933	0.931	12.315		0	0		0	0		0	0	
540	0.54	7.200	0.928	12.350		0	0		0	0		0	0	
560	0.56	7.467	0.925	12.386		0	0		0	0		0	0	
580	0.58	7.733	0.923	12.421		0	0		0	0		0	0	
600	0.6	8.000	0.920	12.457		0	0		0	0		0	0	





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
 Jl. Kallurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

## PEMADATAN TANAH

PROYEK : Penelitian tugas Akhir  
 LOKASI : PT. Perwita Karya  
 NO CONTOH : Abu batu  
 DIPERIKSA OLEH : Arnan + Rosi                      Tanggal : 9-10-1998

DATA SILINDER	
1. Diameter (φ) cm	10.15
2. Tinggi (H) cm	11.67
3. Volume (V) cm <sup>3</sup>	946.12
4. Berat gram	1771

DATA PERUNJUK	
Berat (kg)	2.45
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan/lapis	25
Tinggi jatuh	30.5

Berat jenis Gs	2.75
----------------	------

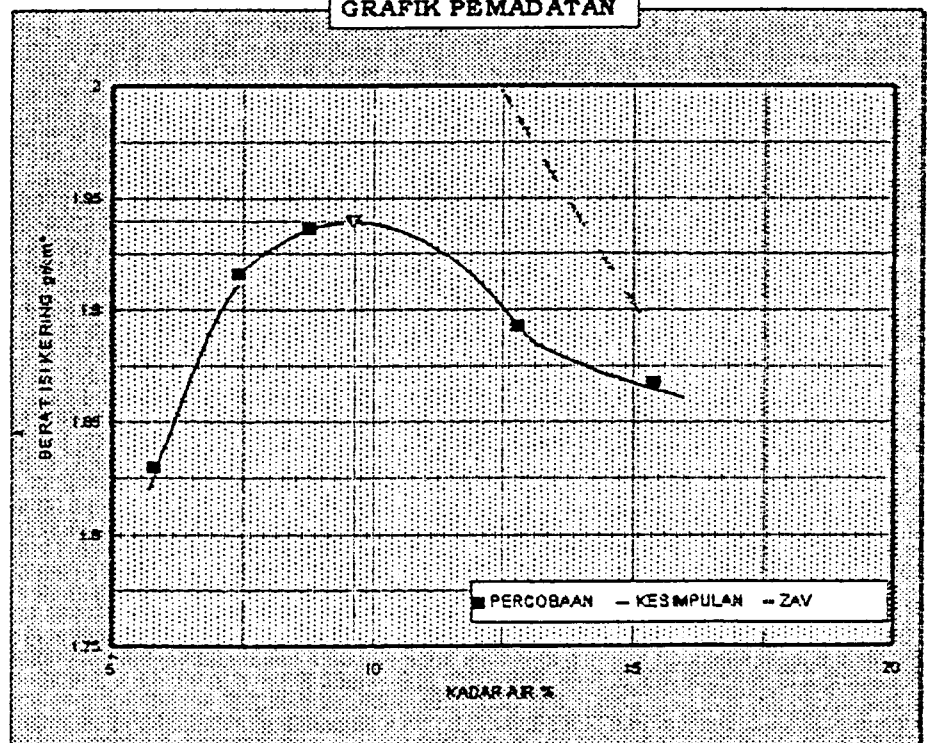
PENAMBAHAN AIR						
1. Berat tanah absah gram	2000	2000	2000	2000	2000	2000
2. Kadar air mula-mula %	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
3. Penambahan air %	0	3.75	7.5	11.25	13.75	
4. Penambahan air ml	0	75	150	225	275	

PENGUKURAN PEMADATAN SILINDER					
1. Nomor pengukuran	1	2	3	4	5
2. Berat silinder + tanah padat gram	3803	3718	3784	3790	3609
3. Berat tanah padat gram	1832	1947	1993	2019	2038
4. Berat volume tanah gr/cm <sup>3</sup>	1.936	2.058	2.106	2.134	2.154

PENGUKURAN KADAR AIR										
1. NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2. Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3. Berat cawan kosong gram	21.99	21	21.96	22.2	21.82	21.83	22.00	21.85	21.51	22.30
4. Berat cawan + tanah basah gram	42.8	46.85	39.88	58.97	47.33	48.81	72.90	89.82	57.81	81.50
5. Berat cawan + tanah kering gram	41.65	45.44	37.69	54.62	45.03	45.03	68.95	64.58	53.16	56.09
6. Kadar air = w %	5.85	5.77	7.57	7.25	9.91	7.87	13.24	12.28	14.89	18.01
8. Kadar air rata-rata	5.91		7.41		8.79		12.75		15.35	
10. Berat volume tanah kering gr/cm <sup>3</sup>	1.830		1.918		1.936		1.893		1.667	

**BERAT VOLUME KERING  
 MAKSIMUM (gr/cm<sup>3</sup>)**  
 1.93962  
**KADAR AIR OPTIMUM (%)**  
 9.63

**GRAFIK PEMADATAN**





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
 Jl. Kallurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

## PEMADATAN TANAH

PROYEK : Penelitian tugas Akhir  
 LOKASI : kulon Progo  
 NO CONTOH : Sampel pasir  
 DIPERIKSA OLEH : Arman + Resi Tanggal : 9-10-1998

DATA SILINDER	
1. Diameter (d) cm	10.16
2. Tinggi (H) cm	11.67
3. Volume (V) cm <sup>3</sup>	946.72
4. Berat gram	1771

DATA PEMBUNYUK	
Berat (kg)	2.45
Jumlah lapis	3
Jumlah tembokan / lapis	25
Tinggi jatuh	30.5

Berat jenis Gs	2.56
----------------	------

HASIL UJI KADAR AIR					
1. Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2. Kadar air mula-mula %	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
3. Penambahan air %	0	3.75	7.5	10	12.5
4. Penambahan air ml	0	75	150	200	250

PENGELOMPOKAN PEMADATAN SILINDER					
1. Nomor percobaan	1	2	3	4	5
2. Berat silinder + tanah padat gram	3358	3448	3510	3532	3535
3. Berat tanah padat gram	1587	1677	1739	1761	1764
4. Berat volume tanah g/cm <sup>3</sup>	1.677	1.772	1.838	1.661	1.664

PERSEJUAN KADAR AIR										
1. NOMOR PERCOBAAN	1		2		3		4		5	
2. Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3. Berat cawan kosong gram	22.3	21.89	21.95	22.2	21.96	21.95	21.86	21.75	21.52	21.52
4. Berat cawan + tanah basah gram	52.45	58.87	44.22	56.82	84.96	83.75	70.40	65.02	70.72	63.39
5. Berat cawan + tanah kering gram	50.95	56.75	42.89	54.52	61.38	60.34	65.25	60.41	65.15	58.75
6. Kadar air = w %	5.24	5.50	7.38	8.50	9.08	8.88	11.87	11.92	12.77	12.46
9. Kadar air rata-rata	5.37		8.94		8.98		11.90		12.61	
10. Berat volume tanah kering g/cm <sup>3</sup>	1.592		1.658		1.687		1.663		1.656	

**BERAT VOLUME KERING MAKSIMAL (g/cm<sup>3</sup>)**  
 1.68798  
**KADAR AIR OPTIMAL (%)**  
 9.55

**GRAFIK PEMADATAN**

