

**PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN
PAVING BLOK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN KAPUR
DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI**

(Skripsi)

Oleh
MARTHA HELMAHERA



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

EFFECT OF CURING TIME ON COMPRESSIVE STRENGTH TEST PAVING BLOCK BY USING THE MIXTURE OF SOIL AND LIMESTONE WITH MODIFICATION COMPACTOR

by

Martha Helmahera

Paving block is smaller segments made of concrete with rectangular or square shape many of which have good compressive strength properties, has good compressive strength properties, can withstand the load in some extent, and easy installation work. Paving blocks made from a mixture of portland cement or a kind of adhesive hydrolysis, water, and aggregates with or without other ingredients. In this study the process of manufacture of paving blocks will use a mix of soil and limestone. Moreover, curing of the paving blocks that are expected to increase the strength of paving blocks is according to SNI 03-0691-1996.

Soil samples tested were from Kota Baru, South Lampung. The composition of the soil mix and limestone with a variety of curing time 7 days, 14 days, 21 days and 28 days as well as to the treatment of pre-combustion and post-combustion of the sample of paving blocks. Based on the results of physical testing the original soil, USCS classify soil samples as fine-grained soil and belong to the group ML.

Results from this study is the manufacture of paving blocks using silt soil and limestone soil material that does not meet the specifications of SNI 03-0691-1996. For the compressive strength of paving blocks pre-combustion and post-combustion are best shown in curing time of 28 days. The compressive strength that generated as a whole still does not meet the specifications of the paving block SK SNI 03-0691-1996 that is a minimum compressive strength at 85 kg / cm^2 . As well as the water absorption the test value not meet the specifications of the paving block SK SNI - 03 - 0691- 1996 is around 3% - 10%.

Keywords: Paving blocks, silt soil, compressive strength, soil combustion

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN PAVING BLOK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN KAPUR DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI

Oleh

MARTHA HELMAHERA

Paving block merupakan segmen-segmen kecil yang terbuat dari beton dengan bentuk segi empat atau segi banyak yang memiliki sifat kuat tekan yang baik, dapat menahan beban dalam batasan tertentu, dan mudah dalam pekerjaan pemasangan. *Paving block* terbuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolisis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan lainnya. Pada penelitian ini proses pembuatan *paving block* akan menggunakan campuran tanah dan kapur. Selain itu, dilakukan pemeraman terhadap *paving block* yang diharapkan akan meningkatkan kekuatan *paving block* sesuai SNI 03-0691-1996.

Sampel tanah yang diuji berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan. Komposisi campuran tanah dan kapur dengan variasi waktu pemeraman 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari serta dengan perlakuan pra pembakaran dan pasca pembakaran sampel *paving block*. Berdasarkan hasil pengujian fisik tanah asli, USCS mengklasifikasikan sampel tanah sebagai tanah berbutir halus dan termasuk ke dalam kelompok ML.

Hasil dari penelitian ini adalah pembuatan *paving block* menggunakan material tanah lanau dan kapur tidak memenuhi SNI 03-0691-1996. Untuk nilai kuat tekan *paving block* pra pembakaran dan pasca pembakaran paling baik ditunjukkan pada waktu pemeraman 28 hari. Nilai kuat tekan yang dihasilkan secara keseluruhan masih belum memenuhi spesifikasi dari *paving block* SK SNI 03-0691-1996 yaitu minimal kuat tekan sebesar 85 kg/cm^2 . Begitu pula dengan nilai uji daya serap air belum memenuhi spesifikasi dari *paving block* SK SNI – 03 – 0691– 1996 yaitu berkisar 3% - 10%.

Kata kunci : *Paving block*, tanah lanau, kuat tekan, pembakaran tanah.

**PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN
PAVING BLOK PASCA MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN
KAPUR DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI**

Oleh

MARTHA HELMAHERA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

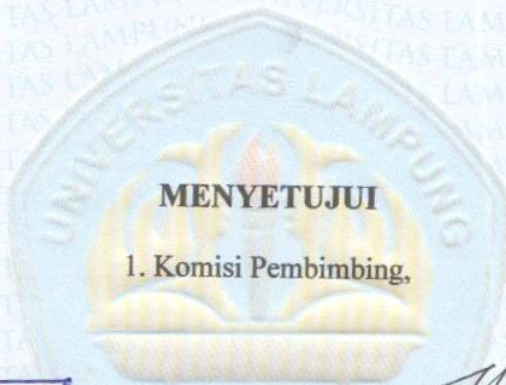
Skripsi : PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN PAVING BLOK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN KAPUR DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI

Nama Mahasiswa : MARTHA HELMAHERA

No. Pokok Mahasiswa : 1215011068

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing,

Ir. Setyanto, M.T.
NIP 19550830 198403 1 001

Ir. Idharmahadi Adha, M.T.
NIP 19590617 198803 1 003

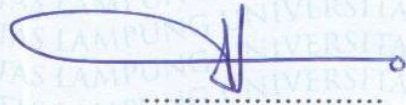
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19700915 199503 1 006

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Setyanto, M.T.

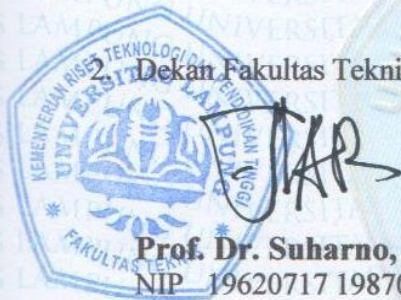


Sekretaris : Ir. Idharmahadi Adha, M.T.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Iswan, S.T, M.T.**

2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Prof. Dr. Suharno, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 21 April 2016

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini berjudul "*Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Uji Kuat Tekan Paving Blok Menggunakan Campuran Tanah Dan Kapur Dengan Alat Pematik Modifikasi*" tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang dituliskan atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pula, bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, April 2016



Martha Helmahera

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tanjung Karang, Bandar Lampung pada tanggal 16 oktober 1994, sebagai anak tunggal dari, dari Bapak Ahin Helmi (Alm) dan Ibu Mala Patmasuri.

Pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan di SDN 1 Rajabasa Raya, Bandar Lampung pada tahun 2006, sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 19 Bandar Lampung pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMA Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2012.

Tahun 2012, penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui Seleksi Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMPTN) Jalur Mandiri.

Pada tahun 2014 penulis juga menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa (HIMA) jurusan Teknik Sipil periode 2014-2015 sebagai Sekretaris Departemen Advokasi dan Profesi. Penulis pernah menjadi anggota Badan Eksekutif Mahasiswa pada tahun 2014. Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) tanggal 27 juli 2015 di desa Setia Agung Kecamatan Gunung Terang Kabupaten Tulang Bawang Barat. Serta melakukan Kerja Praktik selama 3 bulan di Hotel Whiz Prime, Bandar Lampung di mulai pada bulan Oktober 2014.

MOTTO HIDUP

wa man jaahada fa-innamaa yujaahidu linafsihi.

“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri.”

(QS Al-Ankabut [29]: 6)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Alam Nasyrah : 5)

“Engineering is form of art and has filled the world with things of obvious visual beauty but also with subtle forms”

(Louis Brown)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan kerendahan hati dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT

kupersembahkan skripsiku ini kepada:

*Kedua orang tuaku yang telah mendoakan, mendidik dan mendukung serta
memberi dorongan kepadaku untuk mencapai keberhasilan*

Untuk kekasihku yang selalu memberikan semangat dan motivasi

Dan kepada dosen yang telah membimbingku selama menjalankan perkuliahan

SANWACANA



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul ***"Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Uji Kuat Tekan Paving Blok Menggunakan Campuran Tanah Dan Kapur Dengan Alat Pematik Modifikasi"*** adalah merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Suharno, M.Sc , selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
2. Gatot Eko S, S.T, M.Sc, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung dan

3. Ir. Setyanto, M.T., selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan kesediaan waktunya untuk sumbangan pemikiran, serta saran dan kritiknya demi kesempurnaan Skripsi
4. Ir. Idharmahadi Adha, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, motifasi, nasihat dan wejangan hidup.
5. Iswan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran pemikiran dalam penulisan skripsi serta pengarahan dalam penulisan skripsi ini .
6. Ir. Idharmahadi Adha, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
8. Seluruh teknisi dan karyawan di Laboratorium Mekanika Tanah dan Laboratorium Bahan dan Konstruksi, di Fakultas Teknik, yang telah memberikan bantuan dan bimbingan selama penulis melakukan penelitian.
9. Mala Patmasuri, ibuku tersayang yang sangat sabar dan pengertian dalam memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
10. Kekasih tercinta Aldharin Rizki Akbar yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta selalu menghibur disaat penulis mengalami masa sulit maupun susah.

11. Andriansyah dan Risqon Septian yang telah banyak membantu selama melakukan kerja praktik bersama-sama.
12. Sahabat “apalah-apalah” atas keceriaan, kebersamaan dan telah banyak membantu, mendukung, memberikan dorongan motivasi.
13. Teman Seperjuangan Ikko Rasita, Della Andandaningrum, Diah Larasati, Mutiara Prestika, Ratna Hidayati, Risqon Septian, Sherliana, Hedi saputtra yang telah membantu selama penelitian ini.
14. Kawan - Kawan KKN atas dukungan moril yang telah diberikan.
15. Saudara - saudara angkatan 2012 yg selama beberapa tahun ini bersama serta berbagi memory dan membuat kesan yang tak terlupakan.
16. Semua pihak yang telah membantu tanpa pamrih yang tidak dapat disebutkan secara keseluruhan satu per satu, serta seluruh pejuang Teknik Sipil, semoga kita semua berhasil menggapai impian. Amin.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan khususnya bagi penlis pribadi. Selain itu, penulis berharap dan berdoa semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis, mendapatkan ridho dari Allah SWT. Amin.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, April 2016
Penulis

Martha Helmahera

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Paving block</i>	5
1. Pengertian <i>Paving Block</i>	5
2. Syarat Mutu <i>Paving Block</i>	6
3. Klasifikasi <i>Paving Block</i>	7
4. Keuntungan Menggunakan <i>Paving Block</i>	8
B. Tanah	9
1. Pengertian Tanah	9
2. Klasifikasi Tanah	10
C. Tanah Lanau	13
D. Kapur	16
1. Definisi Kapur	16
2. Jenis-jenis Kapur	16
3. Sifat-sifat Kapur	17
4. Manfaat Kapur	17
E. Air	18
F. Penelitian Terdahulu	19
III. METODE PENELITIAN	
A. Bahan Penelitian	24
B. Metode Pengambilan Sampel	24
C. Metode Pencampuran Sampel dan Pembuatan Benda Uji	25
D. Proses Pemeraman	26

E. Pelaksanaan Pembakaran Sampel	26
F. Pelaksanaan Pengujian.....	27
1. Pengujian Tanah Asli	27
a. Uji Kadar Air	27
b. Uji Berat Jenis	28
c. Uji Batas <i>Atterberg</i>	29
d. Uji Analisa Saringan.....	32
e. Uji Pemadatan Tanah	33
f. Uji Hidrometri	37
2. Pengujian Kuat Tekan dan Daya Serap	39
a. Uji Kuat Tekan.....	39
b. Uji Daya Serap.....	40
G. Alat Pematat Modifikasi.....	40
H. Urutan Prosedur Penelitian	42

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	44
1. Uji Kadar Air	45
2. Uji Berat Jenis	45
3. Uji Batas <i>Atterberg</i>	45
4. Uji analisis Ukuran Butiran Tanah	46
5. Uji Pemadatan Tanah.....	48
6. Resume Pengujian Material Tanah.....	49
B. Klasifikasi Tanah.....	49
1. Sistem Klasifikasi USCS	50
C. Hasil Uji Pemadatan Campuran Tanah dan Kapur	51
D. Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	54
E. Hasil Uji Kuat Tekan Pra Bakar	56
F. Hasil Uji Kuat Tekan Pasca Bakar	60
G. Perbandingan Uji Kuat Tekan Pra dan Pasca Bakar	64
H. Hasil Uji Daya Serap.....	67

V. PENUTUP

A. Kesimpulan.....	70
B. Saran.....	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kekuatan Fisik Paving Block.....	7
2.2 Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified</i>	15
2.3 Komposisi Campuran Paving Block Tanah dan Kapur	19
2.4 Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Rata-Rata Campuran Tanah dan Kapur Tanpa Pembakaran	19
2.5 Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Rata-Rata Campuran Tanah dan Kapur Pasca Pembakaran	20
2.6 Komposisi Campuran <i>Paving Block</i> Tanah dan Kapur.....	22
2.7 Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Rata-Rata Campuran Tanah dan Kapur Tanpa Pembakaran dan Pasca Pembakaran	22
3.1 Banyaknya Sampel Masing-Masing Variasi	25
4.1 Hasil Pengujian Batas <i>Atterberg</i>	45
4.2 Hasil Pengujian Analisis Saringan	46
4.3 Hasil Pengujian Hidrometri	47
4.4 Data Hasil Pengujian Tanah Asli	49
4.5 Hasil Uji Pemadatan Tanah Campuran	52
4.6 Nilai Kuat Kuat Tekan Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 7 hari ...	56
4.7 Nilai Kuat Kuat Tekan Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 14 hari .	56
4.8 Nilai Kuat Kuat Tekan Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 21 hari .	56
4.9 Nilai Kuat Kuat Tekan Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 28 hari .	57
4.10 Nilai Kuat Kuat Tekan Pasca Pembakaran pada Usia Pemeraman 7 hari	59
4.11 Nilai Kuat Kuat Tekan Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 14 hari .	60
4.12 Nilai Kuat Kuat Tekan Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 21 hari .	60

4.13 Nilai Kuat Kuat Tekan Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 28 hari	60
4.14 Perbandingan Rata-rata Nilai Kuat Tekan Pra dan Pasca Pembakaran ...	63
4.15 Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 7 hari	66
4.16 Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 14 hari	66
4.17 Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 21 hari	67
4.18 Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 7 hari	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Grafik Plastisitas USCS	12
2.2. Sistem Klasifikasi Tanah USCS	14
2.3. Grafik Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Tanpa Pembakaran	20
2.4. Grafik Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran	21
2.5. Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Tanpa Pembakaran dan Dengan Pembakaran	23
3.1. Alat Pemasak Modifikasi.....	41
3.2. Bagan Alir Penelitian	43
4.1. Grafik Hasil Analisa Ukuran Butiran Tanah.....	48
4.2. Rentang dari Batas Cair (LL) dan IndeksPlastisitas (PI) untuk Kelompok Tanah.....	51
4.3. Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Tanpa Pembakaran dan Dengan Pembakaran	53
4.4. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran	57
4.5. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran.....	61
4.6. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra dan Pasca Pembakaran.....	64
4.7. Grafik Hubungan Variasi Pemeraman dengan Nilai Daya Serap Rata-rata	67

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini, berbagai pembangunan infrastruktur sedang dilaksanakan untuk mencapai pemenuhan fasilitas bagi manusia. Salah satu bagian sarana dan prasarana pembangunan infrastruktur yang penting adalah konstruksi perkerasan. Sarana dan prasarana jalan salah satunya adalah menggunakan *paving block*, sebagai material konstruksi. Masyarakat pada umumnya memilih bahan perkerasan untuk jalan lingkungan menggunakan *pavingblock*, sebagai salah satu alternatif dari perkerasan semilentur.

Paving block merupakan salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. *Paving block* juga dikenal dengan sebutan bata beton (*concrete block*) atau *conblock*. Pada umumnya *paving block* merupakan suatu komposisi bahan penutup permukaan tanah yang dibuat dari campuran semen portland, air dan agregat dengan atau tanpa bahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton (SNI 03-0691-1996).

Paving block biasa digunakan di sekitar lingkungan rumah, kantor, lahan parkir serta pertamanan. Pelaksanaan pemasangan tidak memerlukan alat berat serta dapat diproduksi secara massal. Selain itu *paving block* dapat

menahan beban statis, dinamis dan kejut juga dapat menahan panas dari mesin kendaraan. Hal di atas membuat *paving block* semakin diminati sebagai alternatif perkerasan dengan beban ringan. maka perlu ditinjau pula bahan-bahan yang tersedia seperti kapur sebagai alternatif bahan pengikat.

Tanah selama ini hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku dari batu bata yang tidak menahan beban struktur. Oleh sebab itu, pembuatan bahan baku *paving block* ini akan menggunakan bahan utama dari tanah. Diharapkan tanah dengan campuran bahan adiktif berupa kapur dapat menahan beban ringan dan menjadi alternatif dalam perkerasan jalan lingkungan.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan *paving block* dengan metode pembuatan secara mekanis menggunakan mesin press *paving block* yang telah dimodifikasi. *Paving block* pada penelitian ini dibuat dengan campuran tanah sebagai pengganti pasir. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui komposisi kapur dalam pembuatan *paving block* yang dipengaruhi oleh waktu pemeraman, sehingga mendapatkan mutu *paving block* yang lebih baik dan ekonomis.

B. Rumusan Masalah

Material tanah yang digunakan sebagai bahan dasar utama berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan, untuk mengetahui sesuai atau tidaknya dengan karakteristik dari tanah perlu dilakukan pengujian tanah yang berhubungan dengan sifat fisik, sehingga akan menghasilkan kualitas *paving block* yang memenuhi persyaratan SNI-03-0691-1996. Reaksi kapur dengan komponen-

komponen tanah akan membentuk bahan kimia baru. Reaksi ini berlangsung dalam waktu masa pemeraman berpengaruh terhadap mutu *paving block* yang akan menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih besar dan kapur ditambahkan ke dalam tanah akan semakin banyak air yang mampu diserap oleh campuran tanah dan kapur tersebut.

C. Batasan Masalah

1. Material tanah yang digunakan berasal dari pabrik pembuatan batu bata yang berada di Kota Baru, Lampung Selatan.
2. Pengujian sifat-sifat tanah yang dilaksanakan di laboratorium adalah uji kadar air, uji analisis saringan, uji hidrometer, uji berat jenis, uji batas-batas *atterberg* dan uji pemadatan tanah
3. Proses pemeraman terhadap benda uji dilakukan dengan membungkus benda uji dengan menggunakan kantong plastik. Dengan variasi waktu pemeraman adalah 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.
4. Jenis cetakan *paving block* berupa segi empat dengan panjang sisi 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 6 cm.
5. Menggunakan alat pemadat *paving block* berupa alat penetrasi yang dimodifikasi.
6. Pengujian kuat tekan setelah pemeraman dengan tanpa pembakaran dan dengan pembakaran sesuai waktu pemeraman.
7. Pengujian daya serap air setelah pemeraman dengan pembakaran.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sifat-sifat fisik dan mekanis material tanah yang digunakan dan berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan.
2. Mengetahui karakteristik dari *paving block* campuran tanah dan kapur pada kondisi tanpa pembakaran dan pasca pembakaran ditinjau terhadap nilai kuat tekan dan daya serap terhadap air
3. Untuk mengetahui pengaruh lama waktu pemeraman terhadap kuat tekan *paving block* dengan tekanan dari alat pemadat yang dimodifikasi pada saat proses pembuatan *paving blok*.

E. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini akan menghasilkan pengaruh lamanya waktu pemeraman yang dibutuhkan oleh *paving blok* terhadap kuat tekan serta daya serap air *paving blok* dengan komposisi tanah dan kapur yang diberikan tekanan optimal dari alat pemadat yang dimodifikasi dalam proses pembuatan *paving blok* sehingga dihasilkan produk yang sesuai dengan standar mutu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Paving Block*

1. Pengertian *Paving block*

Paving block atau blok beton adalah bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, pasir dan air, sehingga karakteristiknya hampir mendekati dengan karakteristik mortar. Mortar adalah bahan bangunan yang dibuat dari pencampuran antara pasir dan agregat halus lainnya dengan bahan pengikat dan air yang didalam keadaan keras mempunyai sifat-sifat seperti batuan (Smith, 1979 dalam Malawi, 1996 dalam Artiyani 2010).

Paving block memiliki nilai estetika yang bagus, karena selain memiliki bentuk segiempat ataupun segibanyak dapat pula berwarna seperti aslinya ataupun diberikan zat pewarna dalam komposisi pembuatan. *Paving block* ini sendiri berfungsi untuk lantai yang banyak digunakan di luar bangunan serta tidak boleh retak-retak dan cacat.

2. Syarat Mutu *Paving Block*

Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan mutu *paving block* dimana harus memenuhi persyaratan SNI 03-0691-1996 diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Sifat tampak

Paving block memiliki bentuk yang sempurna, tidak boleh mengalami retak-retak atau pun cacat, serta bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan tangan.

b. Sifat Fisik

Paving block untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisik sebagai berikut :

Tabel 2.1 Kekuatan Fisik *Paving Block*.

Mutu	Kegunaan	Kuat tekan (kg/cm ²)		Ketahanan aus (mm/menit)		Penyerapan air rata-rata maks
		Rata-rata	min	Rata-rata	min	(%)
A	Perkerasan Jalan	400	350	0,090	0,103	3
B	Tempat Parkir Mobil	200	170	0,130	0,149	6
C	Pejalan kaki	150	125	0,160	0,184	8
D	Taman Kota	100	85	0,219	0,251	10

Sumber: SNI 03-0691-1996

c. Ukuran

Bata beton harus mempunyai ukuran tebal nominal 60 mm dengan toleransi + 8%.

d. Ketahanan terhadap natrium sulfat

Bata beton apabila diuji tidak boleh cacat, dan kehilangan berat yang diperkenankan maksimum 1%.

3. Klasifikasi *Paving Block*

Menurut SK SNI T-04-1990-F, klasifikasi *paving block* ini berdasarkan atas bentuk, tebal, kekuatan, dan warna.

1. Klasifikasi Berdasarkan Bentuk

Klasifikasi berdasarkan bentuk *paving block* Secara garis besar terbagi atas dua macam, yaitu :

- a. *Paving block* bentuk segi empat.
- b. *Paving block* bentuk segi banyak.

2. Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan

Klasifikasi berdasarkan ketebalan *Paving block* terbagi menjadi tiga macam, yaitu :

- a. *Paving block* dengan ketebalan 60 mm, untuk beban lalu lintas ringan.
- b. *Paving block* dengan ketebalan 80 mm, untuk beban lalu lintas sedang sampai berat.
- c. *Paving block* dengan ketebalan 100 mm, untuk beban lalu lintas *super* berat.

Pemilihan bentuk dan ketebalan dalam pemakaian harus disesuaikan dengan rencana penggunaannya, dalam hal ini juga harus diperhatikan kuat tekan *paving block* tersebut.

3. Klasifikasi Berdasarkan Kekuatan

Paving block ini memiliki kekuatan berkisar antara 250 kg/cm^2 sampai 450 kg/cm^2 bergantung dari penggunaan lapis perkerasan. Pada umumnya *paving block* yang sudah banyak diproduksi memiliki kuat tekan karakteristik antara 300 kg/cm^2 sampai dengan 350 kg/cm^2 .

4. Klasifikasi Berdasarkan Warna

Berdasarkan warnanya *paving block* biasanya berwarna abu-abu, hitam, dan merah. *Paving block* yang berwarna kecuali untuk menambah keindahan juga dapat digunakan untuk memberi batas seperti tempat parkir.

4. Keuntungan Menggunakan *Paving Block*

Penggunaan *paving block* mempunyai beberapa keuntungan, antara lain:

- a. Dapat diproduksi secara massal.
- b. Dapat diaplikasikan pada pembangunan jalan dengan tanpa memerlukan keahlian khusus.
- c. Pada kondisi pembebanan yang normal (sesuai dengan kualitas jalan dan kendaraan yang melalui), *paving block* dapat digunakan dengan aman, awet dan *paving block* tidak mudah rusak.

- d. *Paving block* lebih mudah dihamparkan dan langsung bisa digunakan tanpa harus menunggu pengerasan seperti pada beton.
- e. Tidak menimbulkan kebisingan dan gangguan debu pada saat pengerjaannya.
- f. Adanya pori-pori pada *paving block* meminimalisasi aliran air pada permukaan dan memperbanyak *infiltrasi* dalam tanah.
- g. *Paving block* memiliki nilai estetika yang unik terutama jika didesain dengan pola dan warna yang indah
- h. Pemasangannya cukup mudah dan biaya perawatannya pun murah, karena jika dikemudian hari terjadi kerusakan cukup hanya pada bagian yang rusak tersebut yang diganti.

B. Tanah

1. Pengertian Tanah

Tanah dari pandangan ilmu Teknik Sipil merupakan himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relative lepas (*loose*) yang terletak di atas batu dasar (*bedrock*) (Hardiyatmo, 1992).

Tanah didefinisikan secara umum adalah kumpulan dari bagian-bagian yang padat dan tidak terikat antara satu dengan yang lain (diantaranya mungkin material organik) rongga-rongga diantara material tersebut berisi udara dan air (Verhoef,1994).

Sedangkan pengertian tanah menurut Bowles (1984), tanah adalah campuran partikel-partikel yang terdiri dari salah satu atau seluruh jenis

berikut:

- a. Berangkal (*boulders*) adalah potongan batuan yang besar, biasanya lebih besar dari 250 sampai 300 mm dan untuk ukuran 150 mm sampai 250 mm, fragmen batuan ini disebut kerakal (*cobbles/pebbles*).
- b. Kerikil (*gravel*) adalah partikel batuan yang berukuran 5 mm sampai 150 mm.
- c. Pasir (*sand*) adalah partikel batuan yang berukuran 0,074 mm sampai 5 mm, yang berkisar dari kasar dengan ukuran 3 mm sampai 5 mm sampai bahan halus yang berukuran < 1 mm.
- d. Lanau (*silt*) adalah partikel batuan yang berukuran dari 0,002 mm sampai 0,0074 mm.
- e. Lempung (*clay*) adalah partikel mineral yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm yang merupakan sumber utama dari kohesi pada tanah yang kohesif.
- f. Koloid (*colloids*) adalah partikel mineral yang diam dan berukuran lebih kecil dari 0,001 mm

2. Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda tapi mempunyai sifat yang serupa kedalam kelompok dan sub kelompok berdasarkan pemakaiannya. Sebagian besar sistem klasifikasi tanah yang telah dikembangkan untuk tujuan rekayasa didasarkan pada sifat-sifat indeks tanah yang sederhana seperti distribusi.

Sistem klasifikasi tanah yang umum digunakan adalah Sistem *Unified* (*Unified Soil Classification System / USCS*) dengan ketentuan

- a. Tanah berbutir kasar, yaitu tanah yang mempunyai prosentase lolos ayakan No.200 $< 50\%$.

Klasifikasi tanah berbutir kasar terutama tergantung pada analisa ukuran butiran dan distribusi ukuran partikel. Tanah berbutir kasar dapat berupa salah satu dari hal di bawah ini :

- Kerikil (G) apabila lebih dari setengah fraksi kasar tertahan pada saringan No. 4.
- Pasir (S) apabila lebih dari setengah fraksi kasar berada diantara ukuran saringan No. 4 dan No. 200.

- b. Tanah berbutir halus, adalah tanah dengan persentase lolos ayakan No. 200 $> 50\%$.

Tanah butir halus terbagi atas lanau dengan simbol M (*silt*), lempung dengan simbol C (*clay*), serta lanau dan lempung organik dengan symbol O, bergantung pada tanah itu terletak pada grafik plastisitas. Tanda L untuk plastisitas rendah dan tanda H untuk plastisitas tinggi.

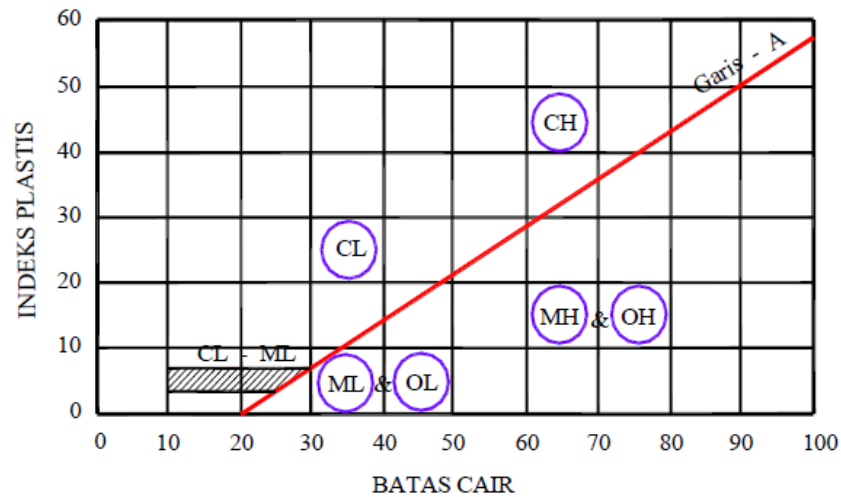
Adapun simbol simbol lain yang digunakan dalam klasifikasi tanah ini adalah :

W = *well graded* (tanah dengan gradasi baik)

P = *poorly graded* (tanah dengan gradasi buruk)

L = *low plasticity* (plastisitas rendah) ($LL < 50$)

H = *high plasticity* (plastisitas tinggi) ($LL > 50$)



Gambar 2.1 Grafik Plastisitas USCS

Lanau adalah tanah berbutir halus yang mempunyai batas cair dan indeks plastisitas terletak dibawah garis A dan lempung berada diatas garis A. Lempung organis adalah pengecualian dari peraturan diatas karena batas cair dan indeks plastisitasnya berada dibawah garis A. Lanau, lempung dan tanah organis dibagi lagi menjadi batas cair yang rendah (L) dan tinggi (H). Garis pembagi antara batas cair yang rendah dan tinggi ditentukan pada angka 50 seperti:

- Kelompok ML dan MH adalah tanah yang diklasifikasikan sebagai lanau pasir, lanau lempung atau lanau organis dengan plastisitas relatif rendah. Juga termasuk tanah jenis butiran lepas, tanah yang mengandung mika juga beberapa jenis lempung *kaolinite* dan *illite*.
- Kelompok CH dan CL terutama adalah lempung organik. Kelompok CH adalah lempung dengan plastisitas sedang sampai tinggi mencakup lempung gemuk. Lempung dengan plastisitas

rendah yang dikalsifikasikan CL biasanya adalah lempung kurus, lempung kepasiran atau lempung lanau.

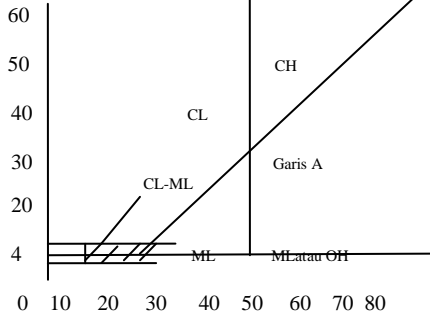
- Kelompok OL dan OH adalah tanah yang ditunjukkan sifat-sifatnya dengan adanya bahan organik. Lempung dan lanau organik termasuk dalam kelompok ini dan mereka mempunyai plastisitas pada kelompok ML dan MH.

C. Tanah Lanau

Tanah lanau biasanya terbentuk dari pecahnya kristal kuarsa berukuran pasir.. Proses utama melibatkan abrasi, baik padat (oleh gletser), cair (pengendapan sungai), maupun oleh angin. Di wilayah setengah kering produksi lanau biasanya cukup tinggi. Lanau yang terbentuk secara glasial (oleh gletser) dan kadang-kadang disebut rock flour atau stone dust. Secara komposisi mineral, lanau tersusun dari kuarsa felspar. Sifat fisika tanah lanau umumnya terletak diantara sifat tanah lempung dan pasir.

Tanah lanau didefinisikan sebagai golongan partikel yang berukuran antara 0,002 mm sampai dengan 0,005 mm. Disini tanah di klasifikasikan sebagai lanau hanya berdasarkan pada ukurannya saja. Belum tentu tanah dengan ukuran partikel lanau tersebut juga mengandung mineral-mineral lanau (*clay mineral*). Pada kenyataannya, ukuran lempung dan lanau sering kali saling tumpang tindih, karena keduanya memiliki bangunan kimiawi yang berbeda. Lempung terbentuk dari partikel-partikel berbentuk datar / lempengan yang terikat secara elektrostatik lanau merupakan material yang butiran-butirannya lolos saringan no 200.

Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi Tanah USCS

Divisi Utama		Simbol	Nama Umum	Kriteria Klasifikasi			
Tanah berbutir kasar $\geq 50\%$ butiran tertahan saringan No. 200	Kerikil $50\% \geq$ fraksi kasar Tertahan saringan No. 4	GW	Kerikil bergradasi-baik dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$ Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah sirdaridi agraplastisitas, maka dipakai dua simbol			
		GP	Kerikil bergradasi-buruk dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus				
		GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau				
		GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung				
		Pasir $\geq 50\%$ fraksi kasar lolos saringan No. 4	SW		Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$ Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah sirdaridi agraplastisitas, maka dipakai dua simbol	
			SP		Pasir bergradasi-buruk, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		
	SM		Pasir berlanau, campuran pasir-lanau				
	SC		Pasir berlempung, campuran pasir-lempung				
	Tanah berbutir halus		Lanau dan lempung batas cair $\leq 50\%$	ML	Lanau anorganik, pasir halus sekali, serbuk batuan, pasir halus berlanau atau berlempung		Diagram Plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan kasar. Batas <i>Atterberg</i> yang termasuk dalam daerah yang diarsir berarti batas klasifikasinya menggunakan dua simbol.  Batas Cair LL (%) Garis A : $PI = 0.73 (LL - 20)$
				CL	Lempungan anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung "kurus" (<i>lean clays</i>)		
		OL		Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah			
		Lanau dan lempung batas cair $\geq 50\%$	MH	Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, atau lanau diatomae, lanau yang elastis			
CH			Lempungan anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung "gemuk" (<i>fat clays</i>)				
OH			Lempungan organik dengan plastisitas sedang sampai dengan tinggi				
Tanah-tanah dengan kandungan organik sangat tinggi		PT	<i>Peat</i> (gambut), <i>muck</i> , dan tanah-tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488			

Membagi tanah ini menjadi dua kategori yaitu :

- a. Lanau tepung batu yang mempunyai karakteristik tidak berkohesi dan tidak plastis, sifat teknis lanau tepung batu cenderung mempunyai sifat pasir halus
- b. Lanau yang bersifat plastis

Secara umum, tanah lanau terdiri dari :

- a. Lanau anorganik (*inorganic slit*) merupakan tanah berbutir halus dengan plastisitas kecil atau sama sekali tidak ada. Jenis yang plastisitasnya paling kecil biasanya mengandung butiran kuarsa sedimensi, yang kadang-kadang disebut tepung batuan (*rockflour*), sedangkan yang sangat plastis mengandung partikel berwujud serpihan dan dikenal sebagai lanau plastis
- b. Lanau organik merupakan tanah agak plastis , berbutir halus dengan campuran partikel-partikel bahan organik terpisah secara halus. Warna tanah bervariasi dari abu-abu terang ke abu-abu sangat gelap, disamping itu mungkin mengandung H_2S , CO_2 , serta berbagai gas lain hasil peluruhan tumbuhan yang akan memberikan bau khas pada tanah. Permeabilitas lanau organik sangat rendah sedangkan kompresibilitasnya sangat tinggi.

D. Kapur

1. Definisi Kapur

Kapur telah dikenal sebagai salah satu bahan stabilisasi tanah yang baik, terutama bagi stabilisasi tanah lempung yang memiliki sifat kembang-susut yang besar. Bahan kapur adalah sebuah benda putih dan halus terbuat dari batu sedimen, membentuk bebatuan yang terdiri dari mineral kalsium. Adanya unsur cation Ca^+ pada kapur dapat memberikan ikatan antar partikel yang lebih besar yang melawan sifat mengembang dari tanah.

Batuan kapur merupakan bahan bangunan yang penting dikenal sejak zaman Mesir Kuno. Batuan kapur ini lebih bersifat sebagai pengikat apabila dicampur dengan bahan yang lain dengan perbandingan tertentu, sebagai contoh kapur dicampur dengan pasir dan *Portland Cement* (PC), kapur dicampur dengan semen merah dan pasir.

2. Jenis-jenis Kapur

Menurut SNI 03-4147-1996 terdapat 3 jenis kapur, yaitu:

- a. Kapur tohor/*quick lime* (CaO) adalah hasil dari pemanasan batuan kapur, yang dalam perdagangan dapat dijumpai bermacam-macam hasil pembakaran kapur ini.
- b. Kapur padat/*hydrated lime* adalah bentuk hidroksida dari kalsium atau magnesium yang dibuat dari kapur keras yang diberi air sehingga bereaksi dan mengeluarkan panas. Digunakan terutama untuk bahan pengikat dalam adukan bangunan.

- c. Kapur hidrolik disini CaO dan MgO bergabung secara kimia dengan pengotor- pengotor. Oksida kapur ini terhidrasi secara mudah dengan menambahkan air ataupun membiarkannya di udara terbuka, pada reaksi ini timbul panas.

3. Sifat-sifat Kapur

Batu kapur mempunyai sifat yang istimewa, bila dipanasi akan berubah menjadi kapur yaitu kalsium oksida (CaO) dengan menjadi proses dekarbonasi (pengusiran CO₂) : hasilnya disebut kapur atau *quick lime* yang dapat dihidrasi secara mudah menjadi kapur *hydrant* atau kalsium hidroksida (Ca(OH)₂). Pada proses ini air secara kimiawi bereaksi dan diikat oleh CaO menjadi Ca(OH)₂ dengan perbandingan jumlah molekul sama.

4. Manfaat Kapur

a. Bahan Bangunan

Bahan bangunan yang dimaksud adalah kapur yang dipergunakan untuk plester, adukan pasangan bata, pembuatan semen tras ataupun semen merah.

b. Bahan Penstabilan Jalan Raya

Pemakaian kapur dalam bidang pemantapan fondasi jalan raya termasuk rawa yang dilaluinya. Kapur ini berfungsi untuk mengurangi plastisitas, mengurangi penyusutan dan pemuaian fondasi jalan raya.

- c. Sebagai Bahan Ikat pada Beton
Bila dipakai bersama-sama semen *portland*, sifatnya menjadi lebih baik dan dapat mengurangi kebutuhan semen *portland*.
- d. Sebagai batuan jika berbentuk batu kapur.
- e. Sebagai bahan pemutih.

E. Air

Air diperlukan pada pembuatan *paving block* untuk memicu proses kimiawi kapur, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan *paving block*. Air yang berlebihan akan menyebabkan banyaknya gelembung air setelah proses hidrasi selesai, sedangkan air yang terlalu sedikit akan menyebabkan proses hidrasi tidak tercapai seluruhnya sehingga akan mempengaruhi kekuatan beton.

Air yang digunakan dapat berupa air tawar, air laut maupun air limbah, asalkan memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan, yaitu:

1. Air tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, bahan padat, sulfat, klorida dan bahan lainnya yang dapat merusak beton. Sebaiknya digunakan air yang dapat diminum.
2. Air yang keruh sebelum digunakan harus diendapkan selama minimal 24 jam atau jika bisa, disaring terlebih dahulu.

G. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian telah dilakukan oleh Permata, (2013), tentang bagaimana pengaruh waktu pemeraman terhadap kekuatan *paving block* pasca pembakaran dengan campuran tanah dan kapur. Adapun komposisi dari campuran *paving block* tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3 Komposisi Campuran *Paving Block* Tanah dan Kapur

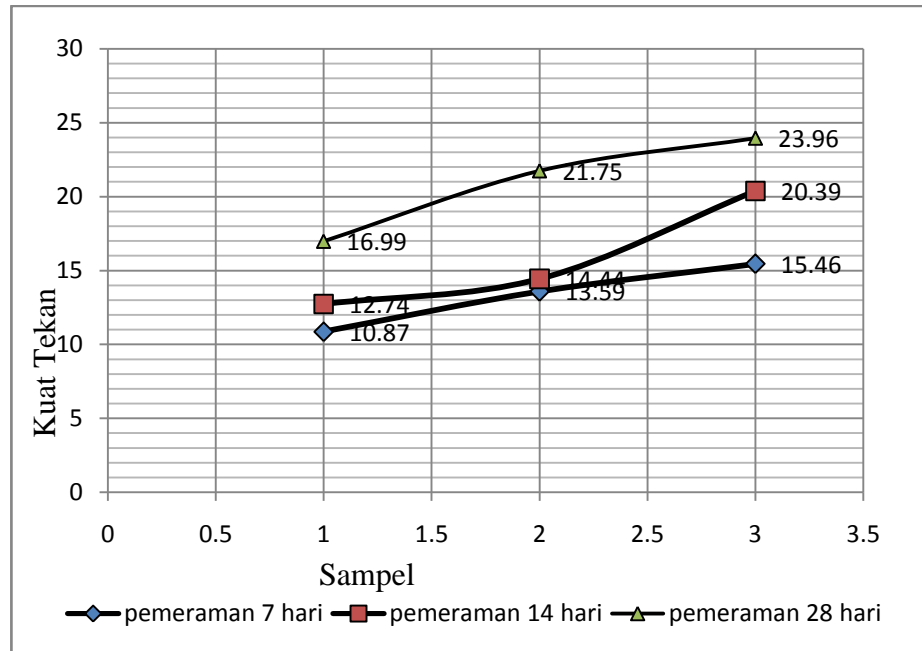
Campuran	Komposisi
1	6% kapur + 94% tanah
2	8% kapur + 92% tanah
3	10% kapur + 90% tanah

Dengan hasil nilai kuat tekan *paving block* campuran tanah dan kapur tanpa pembakaran adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Kuat Tekan *Paving Block* Rata-Rata Campuran Tanah dan Kapur Tanpa Pembakaran

Campuran	Kuat Tekan Rata-Rata		
	7 hari (Kg/cm ²)	14 hari (Kg/cm ²)	28 hari (Kg/cm ²)
1	10,87	12,74	16,99
2	13,59	14,44	21,75
3	15,46	20,39	23,96

Pada tabel diatas dapat dilihat nilai kuat tekan *paving block* dengan waktu pemeraman yang bervariasi, secara lebih jelas dapat dilihat pada grafik berikut:



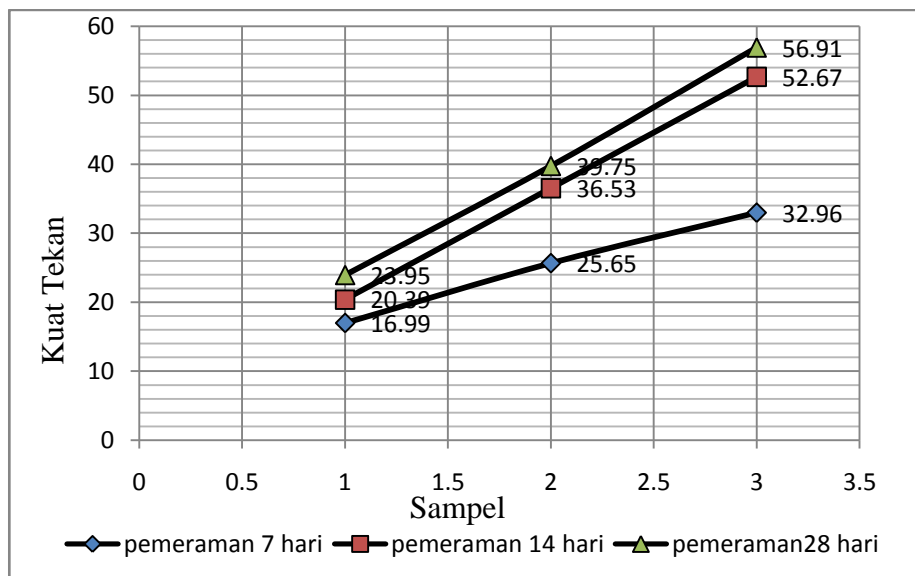
Gambar 2.2 Grafik Nilai Kuat Tekan *Paving Block* Tanpa Pembakaran

Dan nilai kuat tekan paving block campuran tanah dan kapur pasca pembakaran dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.5 Kuat Tekan *Paving Block* Rata-Rata Campuran Tanah dan Kapur Pasca Pembakaran

Campuran	Kuat Tekan Rata-Rata		
	7 hari (Kg/cm ²)	14 hari (Kg/cm ²)	28 hari (Kg/cm ²)
1	16,99	20,39	23,95
2	25,65	36,53	39,75
3	32,96	52,67	56,91

Pada tabel diatas dapat dilihat nilai kuat tekan *paving block* dengan waktu pemeraman yang bervariasi, secara lebih jelas dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 2.3 Grafik Nilai Kuat Tekan *Paving Block* Pasca Pembakaran

Nilai kuat tekan tertinggi yang dihasilkan oleh *paving block* campuran tanah dan kapur berada pada campuran 3 dengan kadar kapur 10% dengan masa pemeraman 28 hari dan terendah berada pada campuran 1 dengan kadar kapur 6% dengan masa pemeraman 7 hari. Nilai kuat tekan meningkat seiring dengan penambahan kadar kapur, penambahan masa pemeraman, dan terjadi proses pembakaran.

2. Penelitian telah dilakukan oleh Larasati D. (2016), tentang uji kuat tekan paving blok dengan campuran tanah dan kapur menggunakan alat pemadat modifikasi. Adapun komposisi dari campuran *paving block* tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2.6 Komposisi Campuran *Paving Block* Tanah dan Kapur

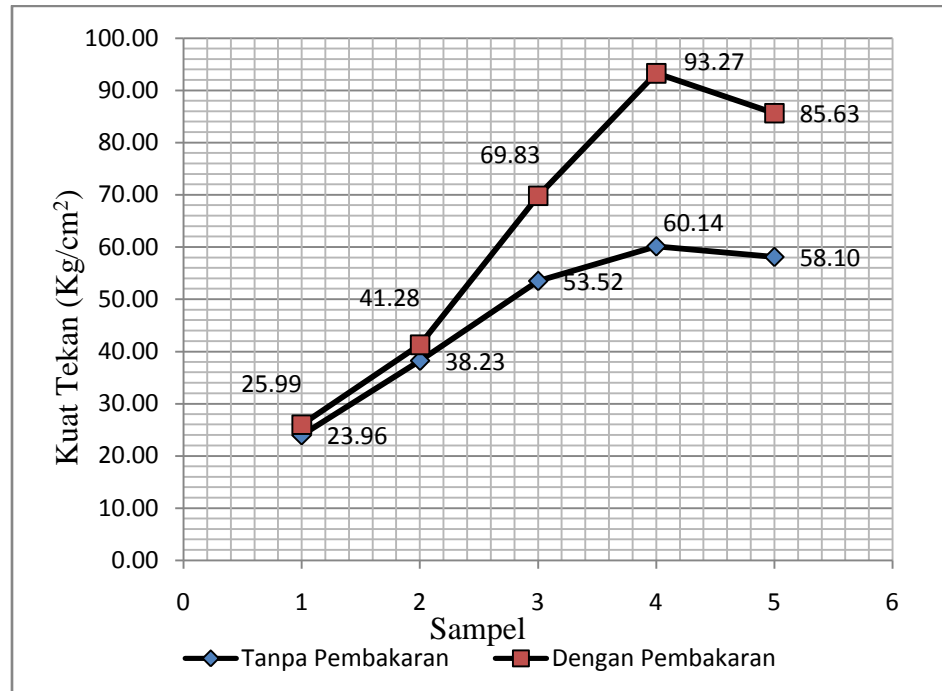
campuran	Komposisi
1	0% kapur + 100% tanah
2	5% kapur + 95% tanah
3	10% kapur + 90% tanah
4	15% kapur + 85% tanah
5	20% kapur + 80% tanah

Dengan hasil nilai kuat tekan *paving block* campuran tanah dan kapur tanpa pembakaran dan pasca pembakaran adalah sebagai berikut:

Tabel 2.7 Kuat Tekan *Paving Block* Rata-Rata Campuran Tanah dan Kapur Tanpa Pembakaran dan Pasca Pembakaran

Sampel	Kuat Tekan Rerata (kg/cm ²)	
	Tanpa Pembakaran	Dengan Pembakaran
1	23,96	25,99
2	38,23	41,28
3	53,52	69,83
4	60,14	93,27
5	58,10	85,63

Hubungan antara variasi campuran dengan nilai kuat tekan rata-rata tiap perlakuan disajikan dalam grafik dibawah ini:



Gambar 2.4 Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan *Paving Block* Tanpa Pembakaran dan Dengan Pembakaran

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan rerata *paving block* dengan pembakaran lebih besar dibandingkan dengan nilai kuat tekan rerata *paving block* tanpa pembakaran. Terlihat bahwa *paving block* campuran kapur mengalami peningkatan kekuatan dimana nilai kuat tekan terbesar ada pada penambahan kapur 15%.

III. METODE PENELITIAN

A. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel tanah yang digunakan untuk penelitian ini adalah tanah yang berasal dari pabrik batu bata Kota Baru, Lampung Selatan.
2. Kapur yang digunakan adalah kapur yang biasa digunakan untuk bahan bangunan
3. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

B. Metode Pengambilan Sampel

1. Tanah Lanau

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara pengambilan langsung sampel tanah yang berada di pabrik batu bata Kota Baru, Lampung Selatan. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara penggalian dengan menggunakan cangkul kemudian dimasukkan ke dalam karung. Sampel yang sudah diambil ini selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian awal.

2. Kapur

Kapur yang digunakan adalah kapur yang diperoleh dari toko-toko bangunan. Kapur ini digunakan sebagai bahan bangunan dan bahan tambahan sebagai pengganti semen. Kapur yang digunakan berupa kapur padat yang dihaluskan dengan cara dihamparkan atau diangin-anginkan.

C. Metode Pencampuran Sampel dan Pembuatan Benda Uji

Adapun metode pelaksanaan pencampuran dan pembuatan benda uji adalah sebagai berikut :

1. Kapur dicampurkan dengan sampel tanah yang lolos saringan No.4 (4,75 mm).
2. Setelah Kapur dan tanah telah tercampur secara merata ditambahkan air sesuai dengan perhitungan nilai kadar air optimum untuk masing-masing komposisi campuran. Banyaknya sampel yang dicetak, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1 Banyaknya Sampel Masing-Masing Variasi

Waktu Pemeraman	Uji Kuat Tekan		Daya Serap Air
	Tanpa Bakar (Sampel)	Pasca Bakar (Sampel)	
7	5	5	3
14	5	5	3
21	5	5	3
28	5	5	3

3. Setelah campuran teraduk dengan rata dilakukan pencetakan *paving block*. Pencampuran sampel dilakukan dengan cara mengaduk tanah dan kapur hingga merata pencampuran dilakukan di dalam wadah dengan memberi penambahan air dan kapur harus benar-benar menyatu dengan

tanah secara merata, lalu campuran tersebut dicetak menggunakan alat penetrasi modifikasi dengan tekanan press yang optimal dengan cetakan berbentuk persegi panjang dengan panjang 200 mm, lebar 100 mm dan tebal 60 mm.

D. Proses Pemeraman

Setelah pencetakan benda uji selesai, dilakukan pemeraman terhadap semua benda uji tersebut. Proses pemeraman terhadap benda uji dilakukan dengan membungkus benda uji dengan menggunakan kantong plastik agar tetap terjaga suhu dan kadar airnya sehingga tidak terganggu atau terpengaruh suhu dari luar. Dengan variasi waktu pemeraman adalah 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

E. Pelaksanaan Pembakaran Sampel

Setelah proses tersebut di atas, proses selanjutnya adalah pembakaran benda uji. Pembakaran benda uji bertujuan untuk menambah kekuatan dan kepadatan karena benda uji sebagian besar menggunakan bahan tanah dimana tanah memiliki sifat khusus yaitu bila dalam keadaan basah memiliki sifat plastis, bila dalam keadaan kering menjadi keras sedangkan bila dibakar menjadi kuat dan padat.

Pembakaran benda uji dilakukan dengan menyusun sampel pada kontainer besar kemudian di masukkan kedalam oven dan dibakar selama 48 jam dengan suhu 105°C.

F. Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian untuk tanah asli dan tanah yang telah dicampur dengan plastik, adapun pengujian-pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Tanah Asli

Pengujian tanah asli ini dilakukan untuk melihat karakteristik dari tanah yang akan digunakan. Kemudian hasilnya akan dianalisis sesuai dengan ketentuan USCS sehingga dapat dilihat apakah sesuai atau tidak dengan karakteristik dari tanah. Adapun macam-macam pengujian karakteristik tanah asli adalah sebagai berikut:

a. Uji Kadar Air

Pengujian ini digunakan kadar air adalah untuk mengetahui kadar air tanah yaitu perbandingan berat air dengan berat tanah dalam keadaan kering yang dinyatakan dalam persen (%). Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-2216.

Adapun cara kerja pengujian ini berdasarkan ASTM D- 2216, yaitu :

- a. Menimbang cawan yang akan digunakan dan memasukkan benda uji kedalam cawan dan menimbangny.
- b. Memasukkan cawan yang berisi sampel ke dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam.
- c. Menimbang cawan berisi tanah yang sudah di oven dan menghitung prosentase kadar air.

Perhitungan :

1. Berat air (W_w) $= W_{cs} - W_{ds}$
2. Berat tanah kering (W_s) $= W_{ds} - W_c$
3. Kadar air (ω) $= \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$

Dimana :

W_c = Berat cawan yang akan digunakan

W_{cs} = Berat benda uji + cawan

W_{ds} = Berat cawan yang berisi tanah yang sudah di oven

b. Uji Berat Jenis

Pengujian ini mencakup penentuan berat jenis (*specific gravity*) tanah dengan menggunakan botol piknometer. Tanah yang diuji harus lolos saringan No. 40. Bila nilai berat jenis dan uji ini hendak digunakan dalam perhitungan untuk uji *hydrometer*, maka tanah harus lolos saringan no. 200 (diameter = 0.074 mm). Uji berat jenis ini menggunakan standar ASTM D-854. Adapun cara kerja berdasarkan ASTM D-854, antara lain :

- a. Menyiapkan benda uji secukupnya dan mengoven pada suhu 60°C sampai dapat digemburkan atau dengan pengeringan matahari.
- b. Mendinginkan tanah dengan Desikator lalu menyaring dengan saringan No. 40 dan apabila tanah menggumpal ditumbuk lebih dahulu.
- c. Mencuci labu ukur dengan air suling dan mengeringkannya.

- d. Menimbang labu tersebut dalam keadaan kosong.
- e. Mengambil sampel tanah antara 25 – 30 gram.
- f. Memasukkan sampel tanah kedalam labu ukur dan menambahkan air suling sampai menyentuh garis batas labu ukur.
- g. Mengeluarkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam butiran tanah dengan menggunakan pompa vakum.
- h. Mengeringkan bagian luar labu ukur, menimbang dan mencatat hasilnya dalam temperatur tertentu.

Perhitungan :

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$$

Dimana :

G_s = Berat jenis

W_1 = Berat *picnometer* (gram)

W_2 = Berat *picnomeeter* dan tanah kering (gram)

W_3 = Berat *picnometer*, tanah dan air (gram)

c. Pengujian Batas *Atterberg*

1. Batas Cair (*liquid limit*).

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair.

Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-4318.

Adapun cara kerja berdasarkan ASTM D-4318, antara lain :

- a. Mengayak sampel tanah yang sudah dihancurkan dengan menggunakan saringan No. 40.
- b. Mengatur tinggi jatuh mangkuk Casagrande setinggi 10 mm.
- c. Mengambil sampel tanah yang lolos saringan No. 40, sebanyak 150 gram, kemudian diberi air sedikit demi sedikit dan aduk hingga merata, kemudian dimasukkan kedalam mangkuk *casagrande* dan meratakan permukaan adonan sehingga sejajar dengan alas.
- d. Membuat alur tepat ditengah-tengah dengan membagi benda uji dalam mangkuk *cassagrande* tersebut dengan menggunakan *grooving tool*.
- e. Memutar tuas pemutar sampai kedua sisi tanah bertemu sepanjang 13 mm sambil menghitung jumlah ketukan dengan jumlah ketukan harus berada diantara 10 – 40 kali.
- f. Mengambil sebagian benda uji di bagian tengah mangkuk untuk pemeriksaan kadar air dan melakukan langkah kerja yang sama untuk benda uji dengan keadaan adonan benda uji yang berbeda sehingga diperoleh 4 macam benda uji dengan jumlah ketukan yang berbeda yaitu 2 buah dibawah 25 ketukan dan 2 buah di atas 25 ketukan.

Perhitungan :

1. Menghitung kadar air masing-masing sampel tanah sesuai jumlah pukulan.

2. Membuat hubungan antara kadar air dan jumlah ketukan pada grafik semi logaritma, yaitu sumbu x sebagai jumlah pukulan dan sumbu y sebagai kadar air.
 3. Menarik garis lurus dari keempat titik yang tergambar.
 4. Menentukan nilai batas cair pada jumlah pukulan ke 25.
2. Batas Plastis (*plastic limit*)

Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat. Nilai batas plastis adalah nilai dari kadar air rata-rata sampel. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-4318.

Adapun cara kerja berdasarkan ASTM D-4318 antara lain :

1. Mengayak sampel tanah yang telah dihancurkan dengan saringan No. 40.
2. Mengambil sampel tanah kira-kira sebesar ibu jari kemudian digulung-gulung di atas plat kaca hingga mencapai diameter 3 mm sampai retak-retak atau putus-putus.
3. Memasukkan benda uji ke dalam container kemudian ditimbang
4. Menentukan kadar air benda uji.

Perhitungan :

- a. Nilai batas plastis (PL) adalah kadar air benda uji diameter silinder ± 3 mm.

- b. Indeks Plastisitas (PI) adalah harga rata-rata dari ketiga sampel tanah yang diuji, dengan rumus :

$$PI = LL - PL$$

d. Uji Analisa Saringan

Tujuan pengujian analisa saringan ini adalah untuk mengetahui persentasi butiran tanah dan susunan butiran tanah (gradasi) dari suatu jenis tanah yang tertahan di atas saringan No. 200 (\emptyset 0,075 mm).

Prosedur kerja berdasarkan ASTM D 422-63:

1. Mengambil sampel tanah sebanyak 500 gram, memeriksa kadar airnya.
2. Meletakkan susunan saringan diatas mesin penggetar dan memasukkan sampel tanah pada susunan yang paling atas kemudian menutup rapat.
3. Mengencangkan penjepit mesin dan menghidupkan mesin penggetar selama kira-kira 15 menit.
4. Menimbang masing-masing saringan beserta sampel tanah yang tertahan di atasnya.

Perhitungan :

- a. Berat masing-masing saringan (W_{ci})
- b. Berat masing-masing saringan beserta sampel tanah yang tertahan di atas saringan (W_{bi})
- c. Berat tanah yang tertahan ($W_{ai} = W_{bi} - W_{ci}$)
- d. Jumlah seluruh berat tanah yang tertahan di atas saringan ($\sum W_{ai} \approx W_{tot}$)

- e. Persentase berat tanah yang tertahan di atas masing-masing saringan (P_i)

$$P_i = \left[\frac{W_{bi} - W_{ci}}{W_{total}} \right] \times 100\%$$

- f. Persentase berat tanah yang lolos masing-masing saringan (q) :

$$q_i - 100\% - p_i\%$$

$$q(1 + 1) = q_i - p(I + 1)$$

Dimana :

$i = 1$ (saringan yang dipakai dari saringan dengan diameter maksimum sampai saringan No. 200)

- e. Uji Pemadatan Tanah

Tujuannya adalah untuk menentukan kepadatan maksimum tanah dengan cara tumbukan yaitu dengan mengetahui hubungan antara kadar air dengan kepadatan tanah. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-698 untuk *Standart Proctor* dan ASTM D-1557 untuk *Modified Proctor*.

Adapun langkah kerja pegujian pemadatan tanah, antara lain :

1. Pencampuran:
 - a. Mengambil tanah sebanyak 25kg dengan menggunakan karung goni lalu dijemur.
 - b. Setelah kering tanah yang masih menggumpal dihancurkan dengan tangan.
 - c. Butiran tanah yang telah terpisah diayak dengan saringan No. 4.

- d. Butiran tanah yang lolos saringan No. 4 dipindahkan atas 10 bagian, masing-masing 2,5 kg, masukkan masing-masing bagian kedalam plastik dan ikat rapat-rapat.
- e. Mengambil sebagian butiran tanah yang mewakili sampel tanah untuk menentukan kadar air awal.
- f. Mengambil tanah seberat 2,5 kg, menambahkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan tanah sampai merata. Bila tanah yang diaduk telah merata, dikepalkan dengan tangan. Bila tangan dibuka, tanah tidak hancur dan tidak lengket ditangan.
- g. Setelah dapat campuran tanah, mencatat berapa cc air yang ditambahkan untuk setiap 2,5 kg tanah.
- h. Penambahan air untuk setiap sampel tanah dalam plastik dapat dihitung dengan rumus :

$$W_{wb} = \frac{W_b \times W}{1 + w_b}$$

Dimana:

W = Berat tanah

W_b = Kadar air yang dibutuhkan

Penambahan air : W_w = W_{wb} – W_{wa}

- i. Sesuai perhitungan, lalu melakukan penambahan air setiap 2,5 kg sampel diatas pan dan mengaduknya sampai rata dengan sendok pengaduk.
2. Pematatan:
 1. Menimbang *mold* standar beserta alas.

2. Memasang *collar* pada *modal*, lalu meletakkannya di atas papan.
3. Mengambil salah satu sampel yang telah ditambahkan air sesuai dengan penambahannya.
4. Dengan *standart proctor*, tanah dibagi kedalam 3 lapisan. Lapisan pertama dimasukkan kedalam *modal*, ditumbuk 25 kali dengan alat pemukul seberat 2,5 kg serta tinggi jatuh alat pemukul sebesar 30,5 cm sampai merata. Dengan cara yang sama dilakukan pula untuk lapisan kedua dan ketiga, sehingga lapisan ketiga mengisi sebagian *collar* (berada sedikit diatas bagian *modal*).
5. Sedangkan untuk *modified proctor*, tanah dibagi kedalam 5 lapisan. Lapisan pertama dimasukkan kedalam *modal*, ditumbuk 25 kali dengan alat pemukul seberat 4,5 kg serta tinggi jatuh alat pemukul sebesar 45,7 cm sampai merata. Dengan cara yang sama dilakukan pula untuk lapisan kedua, ketiga, keempat dan kelima, sehingga lapisan kelima mengisi sebagian *collar* (berada sedikit diatas bagian *modal*).
6. Melepaskan *collar* dan meratakan permukaan tanah pada *modal* dengan menggunakan pisau pemotong.
7. Menimbang *modal* berikut alas dan tanah didalamnya.
8. Mengeluarkan tanah dari *modal* dengan ekstruder, ambil bagian tanah (alas dan bawah) dengan menggunakan 2 container untuk pemeriksaan kadar air (w).

9. Mengulangi langkah kerja b.2 sampai b.9 untuk sampel tanah lainnya.

Perhitungan :

a. Kadar Air

1. Berat cawan + berat tanah basah = W_1 (gr)
2. Berat cawan + berat tanah kering = W_2 (gr)
3. Berat air = $W_1 - W_2$ (gr)
4. Berat cawan = W_c (gr)
5. Berat tanah kering = $W_2 - W_c$ (gr)
6. Kadar air (w) = $\frac{W_1 - W_2}{W_2 - W_c}$ (%)

b. Berat isi:

1. Berat *mold* = W_m (gr)
2. Berat *mold* + sampel = W_{ms} (gr)
3. Berat tanah (W) = $W_{ms} - W_m$ (gr)
4. Volume *mold* = V (cm³)
5. Berat volume = W/V (gr/cm³)
6. Kadar air (w)
7. Berat volume kering (γ_d)

$$\gamma_d = \frac{Y}{1+w} \times 100\% \quad (\text{gr/cm}^3)$$

8. Berat volume *zero air void* (γ_z)

$$\gamma_z = \frac{G_s \times \gamma_w}{1 - G_s \times w} \quad (\text{gr/cm}^3)$$

f. Uji Hidrometri

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan distribusi ukuran butir-butir tanah untuk tanah yang tidak mengandung butir tertahan saringan No.10. pemeriksaan dilakukan dengan analisa sedimen dengan hidrometer, sedangkan ukuran butir-butir yang tertahan saringan No.200 dilakukan dengan menggunakan saringan.

Adapun langkah kerja pengujian hidrometri, antara lain :

- a. Mempersiapkan sampel tanah yang akan diperiksa. Menimbang dan mencatat massanya (= B_0 gram), sekurang-kurangnya sekitar 50 – 60 gram
- b. Menaruh contoh tanah dalam tabung gelas (beaker kapasitas 250 cc). Menuangkan sebanyak ± 125 cc larutan air + reagent yang telah disiapkan. Mencampur dan mengaduk sampai seluruh tanah tercampur dengan air. Melakukan pemeraman tanah yang telah tercampur selama sekurang-kurangnya 24 jam.
- c. Menuangkan campuran tersebut dalam alat pencampur (mixer). Jangan ada butir tanah yang tertinggal atau hilang dengan membilas air (air destilasi) dan menuangkan air bilasan ke alat. Bila perlu tambahkan air, sehingga volumenya sekitar lebih dari separuh penuh. Memutar alat pengaduk selama lebih dari 15 menit.
- d. Segera memindahkan suspensi ke gelas silinder pengendap. Jangan ada tanah yang tertinggal dengan membilas dan

menuangkan air bilasan ke silinder. Menambahkan air destilasi sehingga volumenya mencapai 1000 cm^3 .

- e. Selain silinder isi suspensi tersebut, menyediakan gelas silinder kedua yang diisi hanya dengan air destilasi ditambah reagent sehingga berupa larutan yang keduanya sama seperti yang dipakai pada silinder pertama.
- f. Menutup gelas isi suspensi dengan tutup karet (atau dengan telapak tangan). Mengocok suspensi dengan membolak-balik vertikal ke atas dan ke bawah selama 1 menit, sehingga butir-butir tanah melayang merata dalam air. Menggerakkan membolak-balik gelas harus sekitar 60 kali. Langsung meletakkan silinder berdiri di atas meja bersamaan dengan berdirinya silinder, menjalankan stopwatch dan merupakan waktu permulaan pengendapan $T=0$ dan Mengapungkan hidrometer dalam silinder ini selama percobaan dilaksanakan.
- g. Melakukan pembacaan hidrometer pada $T= 2 ; 5 ; 30 ; 60 ; 250 ;$ dan 1440 menit (setelah $T=0$), dengan cara sebagai berikut. Kira-kira 20 atau 25 detik sebelum setiap saat pelaksanaan pembacaan, mengambil hidrometer dan silinder ke dua, mencelupkan secara berhati-hati dan perlahan-lahan dalam suspensi sampai mencapai kedalaman sekitar taksiran skala yang terbaca, kemudian melepaskan (jangan sampai timbul goncangan). Kemudian pada satnya, membaca skala yang

ditunjuk oleh puncak miniskus muka air = R_1 (pembacaan dalam koreksi).

- h. Setelah membaca, segera mengambil hidrometer perlahan-lahan memindahkan ke dalam silinder kedua. Dalam air silinder kedua membaca skala hidrometer = R_2 (koreksi pembacaan).
- i. Setiap setelah pembacaan hidrometer, mengamati dan mencatat temperatur suspensi dengan mencelupkan thermometer.

Perhitungan:

1. Mencari nilai D

$$D = K \cdot \sqrt{\frac{L}{T}}$$

2. Mencari K_2

$$a = [(G_s (1,65)) / ((G_s - 1) \times 2,65)]$$

$$K' = 1,606 (a/M) \times 100 \%$$

3. Mencari P

$$P = K' \times (R' \times 1000) - 1$$

4. Mencari P_k

$$P_k = P \times \text{Persentase lolos saringan no. 200}$$

2. Pengujian Kuat Tekan dan Daya Serap Air

- a. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan terhadap benda uji dilakukan sebelum dan setelah melalui proses pembakaran. Kuat tekan suatu material didefinisikan sebagai kemampuan material dalam menahan beban atau gaya mekanis sampai terjadinya kegagalan (*failure*). Pengujian kuat

tekan menggunakan standar SK-SNI-03-0691-1989 tentang *paving block*. Persamaan untuk pengujian kuat tekan dengan menggunakan *Universal Testing Machine* adalah sebagai berikut:

$$\text{Kuat tekan (P)} : \frac{F}{A}$$

Dimana :

F = Beban maksimum (N).

A = Luas bidang permukaan (cm²).

b. Uji Daya Serap Air

Pengukuran daya serap air merupakan persentase perbandingan antara selisih massa basah dengan massa kering, sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam SNI 03-0691-1996. Sampel yang telah dikur massanya merupakan massa kering dan direndam selama 24 jam lalu diukur massa basahnya menggunakan neraca analitis.

Daya serap air dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{daya serap air (\%)} = \frac{mb - mk}{mk} \times 100\%$$

dimana :

mb = massa basah benda uji (gr).

mk = massa kering benda uji (gr).

G. Alat Pematik Modifikasi

Pada penelitian ini *paving block* dibuat dengan diberi tekanan pada saat pencetakan guna mendapatkan kuat tekan yang optimal menggunakan alat

pemadat modifikasi. Alat pemadat modifikasi ini berfungsi sebagai alat pencetak *paving block* sekaligus memberikan tekanan dalam pembuatannya seperti gambar dibawah ini:



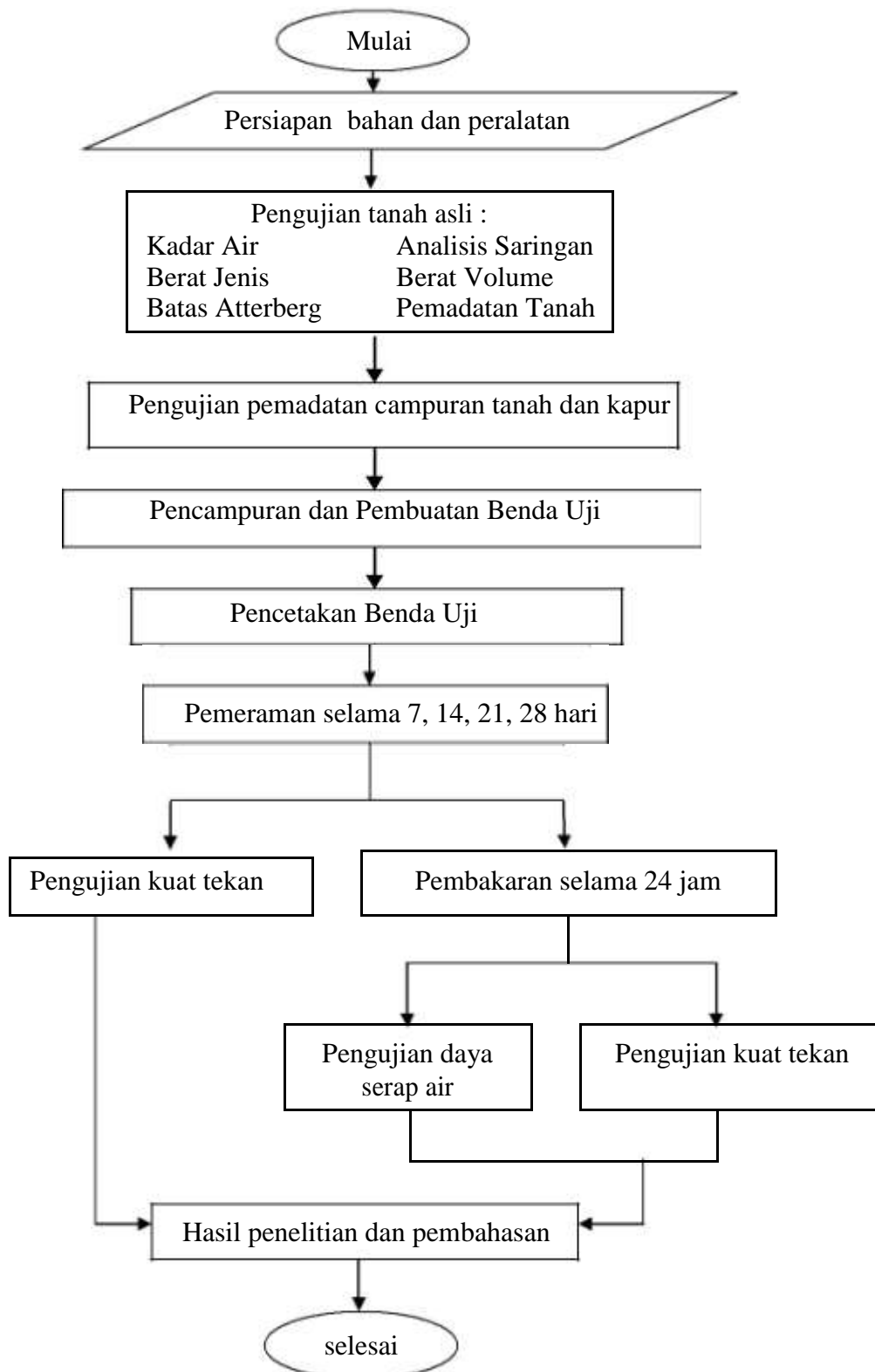
Gambar 3.1 Alat Pemadat Modifikasi

Alat ini dibuat dengan memodifikasi sebuah dongkrak yang diharapkan dengan tekanan yang maksimal dapat menghasilkan kuat tekan *paving block* yang tinggi. Alat pemadat modifikasi ini menggunakan sistem hidrolik secara manual menggunakan dial untuk mengukur tekanan yang diberikan pada saat pembuatan *paving block* agar tekanan yang diberikan konstan. Alat cetak *paving block* ini mampu mencetak model *paving block* dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm, dan tebal 6 cm.

H. Urutan Prosedur Penelitian

Adapun urutan dari prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebelum pencampuran material, tanah telah diuji sifat fisiknya. Percobaan analisa saringan dan batas *atterberg* untuk tanah asli digunakan untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan klasifikasi tanah USCS.
2. Melakukan pengujian pemadatan tanah untuk masing-masing campuran guna mendapatkan nilai kadar air optimum untuk masing-masing campuran.
3. Melakukan pencampuran dan pencetakan benda uji.
4. Melakukan pemeraman selama 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.
5. Melakukan penjemuran sampel selama 1 hari.
6. Melakukan pengujian kuat tekan untuk benda uji tanpa pembakaran.
7. Melakukan pembakaran benda uji selama 48 jam.
8. Melakukan normalisasi suhu.
9. Melakukan pengujian kuat tekan untuk benda uji setelah pembakaran.
10. Melakukan uji daya serap air untuk benda uji setelah pembakaran.



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap *paving block* campuran tanah dan kapur, maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Berdasarkan sistem klasifikasi USCS maka tanah berbutir halus yang digunakan termasuk kedalam kelompok ML yaitu tanah lanau
2. Nilai kuat tekan tertinggi yang dihasilkan oleh *paving block* campuran tanah dan kapur berada pada masa pemeraman 28 hari dan terendah berada masa pemeraman 7 hari. Nilai kuat tekan meningkat seiring penambahan masa pemeraman dan terjadi pada pasca pembakaran.
3. Nilai kuat tekan tertinggi adalah pada masa pemeraman 28 hari pada pra pembakaran dan pasca pembakaran. Jadi, jika dilihat dari nilai kuat tekan rata-rata tertinggi, hasil ini belum memenuhi syarat untuk *paving block* jalan lingkungan, karena nilai kuat tekan *paving block* tanah belum memenuhi spesifikasi untuk jalan lingkungan sesuai dengan SNI – 03 – 0691 – 1996.
4. Hasil daya serap air tertinggi berada pada masa pemeraman 7 hari, sedangkan nilai daya serap terendah berada masa pemeraman 28 hari,

Jadi, nilai daya serap air *paving block* tanah ini tidak memenuhi spesifikasi daya serap untuk *paving block* SNI – 03 – 0691 – 1996 yaitu antara 3% - 10%.

5. Pada hasil uji pemadatan tanah di dapatkan hasil persentase kadar campuran optimum yaitu 85% tanah dan 15% kapur. Semakin besar persentase kapur dalam campuran maka berat volume kering tanah akan semakin menurun seiring dengan penambahan persentase kapur. Jadi, banyaknya kapur ditambahkan ke dalam tanah, maka semakin banyak pula air yang mampu diserap. Dengan semakin banyaknya air pada campuran tanah dan kapur akan meningkatkan angka pori sehingga menyebabkan kepadatan
6. Campuran kapur tidak bisa menjadi pengganti zat adiktif pada *paving block* campuran semen dan pasir karna dari hasil yang didapat tidak memenuhi klasifikasi sesuai dengan SNI – 03 – 0691 – 1996.

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya mengenai *paving block* dengan campuran tanah disarankan beberapa hal di bawah ini untuk dipertimbangkan :

1. Untuk mengetahui efektif atau tidaknya campuran tanah dan kapur perlu diteliti lebih lanjut untuk pembuatan *paving block* dengan tanah dari daerah lain dengan menggunakan campuran yang sama sehingga akan diketahui nilai nyata terjadinya perubahan akibat pengaruh penambahan kapur.

2. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai kekuatan dari *paving block* tanah perlu dikaji campuran-campuran lain yang dapat meningkatkan kekuatan *paving block* tanah.
3. Diperlukan ketelitian yang tinggi pada proses pengujian sifat fisik tanah agar memperoleh data yang akurat dan sesuai dengan yang diperlukan,
4. Pada saat proses pencampuran dan pembakaran haruslah sangat diperhatikan. Saat proses pencampuran harus dipastikan bahwa semua bahan telah tercampur merata agar hasil uji kuat tekan dapat hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Artiyani A. 2010, Pemanfaatan Abu Pembakaran Sampah Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan *Paving Block*.
- Bowles, J.E. 1991. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Craig, R.F. 1991 . *Mekanika Tanah*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M. 1994, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1992. *Mekanika Tanah 1*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta..
- Larasati D. 2016. Uji Kuat Tekan Paving Blok Campuran Tanah Dan Kapur Menggunakan Alat Pemadat Modifikasi .
- Permata, O. 2013. Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Kekuatan *Paving Block*.
- Standar Nasional Indonesia T-04-1990-F, *Klasifikasi Bata Beton*. Dewan Standardisasi Nasional - DSN
- Standard Nasional Indonesia, 1994, *Tata Cara Pembuatan Rencana Stabilisasi Tanah Dengan Kapur Untuk Jalan*, SNI 03-3437-1994, Dewan Standardisasi Nasional – DSN
- Standard Nasional Indonesia, 1996, *Bata Beton (Paving Block)*, SNI 03-0691-1996, Dewan Standardisasi Nasional – DSN
- Universitas Lampung. 2012. *Format Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*. UPT Percetakan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Verhoef, P.N.W. 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga. Jakarta.
- Wesley, L. D., 1977, *Mekanika Tanah*, Badan Penerbit Percetakan Umum, Jakarta.