

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN
PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN SEMEN
DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI
(Skripsi)**

Oleh

MUTIARA PRESTIKA



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2016

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU PERENDAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN SEMEN DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI

Oleh

MUTIARA PRESTIKA

Paving block merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. Pada umumnya *paving block* sendiri biasa terbuat dari campuran agregat kasar (kerikil) dan agregat halus (pasir) dengan bahan campuran semen dan air. Maka pada penelitian ini akan memberikan alternatif lain dengan menggunakan campuran tanah dan semen serta dilakukan perendaman untuk mengetahui pengaruh terhadap kuat tekan.

Sampel tanah yang digunakan berasal dari Kota Baru, Lampung Selatan. Campuran yang digunakan adalah 20 % semen dan 80 % tanah, dengan variasi perendaman 7, 14, 21, dan 28 hari. Perendaman sampel dilakukan dengan dan tanpa proses pembakaran untuk mengetahui kuat tekan dan daya serap.

Dari hasil penelitian didapat bahwa kuat tekan tanpa pembakaran mengalami kenaikan hingga perendaman hari ke -28 sebesar 38,8%, sedangkan kuat tekan yang mengalami pembakaran menurun hingga hari ke-28 sebesar 20,63%. Meski mengalami kenaikan pada sampel tanpa bakar, dan penurunan pada sampel yang mengalami pembakaran, kuat tekan yang dihasilkan sama sama memenuhi mutu D pada spesifikasi SNI 03-0691-1996. Nilai daya serap pra pembakaran memenuhi spesifikasi SNI 03-0691-1996 yaitu 3%-10%. Sedangkan pasca pembakaran tidak memenuhi karena melebihi 10%.

Kata kunci : *Paving Block*, semen, kuat tekan, daya serap air

ABSTRACT

EFFECT ON IMMERSION TIME OF COMPRESSIVE STRENGTH TEST OF PAVING BLOCK MIXED SOIL AND CEMENT WITH MODIFICATION COMPACTOR

By

MUTIARA PRESTIKA

Paving Block is the product of a cement building materials that are used as an alternative ground cover of surface hardening. In general, paving block itself is usually made from a mixture of coarse aggregate (gravel) and fine aggregate (sand) with a mixture of cement and water are formed according to demand. So in this study, will provide another alternative to using a mixture of soil and cement as well as soaking to know the effect of compressive strength.

Soil samples were taken from Kota Baru, South Lampung. The mixture used is 20% cement and 80% is soil, with a variation of immersion 7, 14, 21, and 28 days. Soaking were conducted with and without the combustion process to be known compressive strength and water absorption.

The result is that the compressive strength without burning has increased up to - 28 immersion day by 38.8%, while the compressive strength is experiencing burning decreased to 28 days amounted to 20.63%. Despite an increase in the sample without fuel, and a decrease in samples that undergo combustion, which produced the same compressive strength together to meet quality specification D on SNI 03-0691-1996. Value of water absorption of pre-combustion meets the specification SNI 03-0691-1996 which is 3%-10%. While with combustion does not meet due to exceed 10 %.

Keys : paving block, cement, compressive strength, water absorption

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN
PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN SEMEN
DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI**

Oleh

MUTIARA PRESTIKA

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**

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Idharmahadi Adha, M. T.

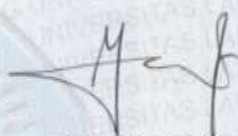


Sekretaris : Ir. Setyanto, M. T.



Penguji

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



2. Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Suharno, M.Sc
N P 196207171987031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **19 April 2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH WAKTU PERENDAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN *PAVING BLOCK* MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN SEMEN DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI**

Nama Mahasiswa : **Mutiara Prestika**

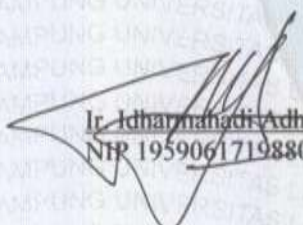
Nomor Pokok Mahasiswa : **1215011078**

Program Studi : **Teknik Sipil**

Fakultas : **Teknik**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Ir. Idhar Mahadi Adha, M.T.
NIP. 195906171988031003


Ir. Setyanto, M.T.
NIP. 195508301984031001

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil


Dr. Gatot Eko Susilo, S. T., M.Sc.
NIP. 197009151995031006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Uji Kuat Tekan *Paving Block* Menggunakan Cmpuran Tanah dan Semen dengan Alat Pematik Modifikasi adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia, menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung,

2016

Pembuat Pernyataan



Mutiara Prestika

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Teluk Betung pada tanggal 14 Mei 1994, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Sartono dan Ibu Evi Susilawati.

Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Kutulang II Pangkalpinang diselesaikan pada tahun 2000, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Depati Amir Pangkalpinang tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan pada tahun 2009 di SMP Negeri 2 Pangkalpinang, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 1 Pangkalpinang pada tahun 2012. Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Undangan.

Penulis telah melakukan Kerja Praktek (KP) pada Proyek Pembangunan Hotel Serela Lampung selama 3 bulan. Penulis juga telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mulyo Jadi, Kecamatan Gunung Terang, Kabupaten Tulang Bawang selama 60 hari pada periode Juli-September 2015. Penulis mengambil tugas akhir dengan judul Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Uji Kuat Tekan

Paving Block Menggunakan Campuran Tanah dan Semen dengan Alat Pemas
Modifikasi.

Selama menjalani perkuliahan, penulis pernah menjadi Asisten Mekanika Tanah I pada tahun 2015. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS) sebagai anggota Bidang Penelitian dan Pengembangan pada periode tahun 2013-2014 dan pada periode tahun 2014-2015.

Persembahan

Untuk kedua orang tuaku, Papa dan Mama tercinta, terima kasih atas doa dan selalu memberi dukungan serta semangat dalam segala hal.

Untuk Abangku dan adikku, semoga kita sama-sama jadi orang sukses dan bisa membahagiakan papa dan mama.

Untuk kakek dan nenek, terima kasih atas dukungan dan doanya. Semoga kakek dan nenek bahagia di sana.

Untuk saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan dan doa.

Untuk semua guru-guru dan dosen-dosen yang telah mengajarkan banyak hal kepadaku. Terima kasih untuk ilmu, pengetahuan, dan pelajaran hidup yang sudah diberikan.

Untuk semua sahabat baikku, terima kasih sudah menjadi bagian dalam hidupku dan mendukungku. Semoga kita bisa sama-sama menjadi orang sukses

Untuk Rahmat Effendi, terima kasih telah memberi dukungan, bantuan dan mensupport selama ini.

MOTO

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui

(Al-Baqarah : 216)

Jangan menjadi sombong bila semuanya berjalan sesuai dengan keinginan.

(Anonim)

Maju lah tanpa menyingkirkan orang lain, naiklah tinggi tanpa menjatuhkan orang lain, dan berbahagialah tanpa menyakiti orang lain

(Anonim)

Kalau aku menyerah sekarang, aku akan menyesal seumur hidup

(Monkey D. Luffy)

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Uji Kuat Tekan *Paving Block* Menggunakan Campuran Tanah dan Semen dengan Alat Pematik Modifikasi. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Atas terselesainya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suharno, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Idharmahadi Adha, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi saya yang telah membimbing dalam proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Ir. Setyanto, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi saya yang telah membimbing dalam proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Iswan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji skripsi saya atas bimbingannya dalam seminar skripsi.
6. Bapak Ir. Muhammad Jafri, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.

7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung atas ilmu dan pembelajaran yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
8. Keluargaku tercinta terutama orang tuaku, Sartono dan Evi Susilawati, abangku tercinta Moushafi Bellavito dan adikku tercinta Mirza Vino Allendi, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
9. Teman-teman, keluarga baruku, Eddy, Susi, Florince, Ratna, Sherli, Vidya, Laras, Rahmat, Danu, Restu, Bagus, Prasetio, Andriansyah, Risqon, dan teman seperjuanganku, Teknik Sipil Universitas Lampung Angkatan 2012, seseluruh serta kakak-kakak, dan adik-adik yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, April 2016

Penulis

Mutiara Prestika

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tanah.....	6
1. Definisi Tanah	6
A. Klasifikasi tanah	6
B. Sistem Klasifikasi <i>Unified Soil Classification System (USCS)</i>	8
2. Tanah Lanau	9
B. Semen <i>Portland</i>	10
C. Air	13
D. <i>Paving Block</i>	14
1. Pengertian <i>Paving Block</i>	14
2. Syarat Mutu <i>Paving Block</i>	15
3. Klasifikasi <i>Paving Block</i> Berdasarkan Penggunaanya.....	16
4. Klasifikasi <i>Paving block</i> Berdasarkan Bentuk	17
5. Keuntungan Penggunaan <i>Paving block</i>	18
6. Bahan Susun <i>Paving Block</i>	19
E. Alat Pemasak Modifikasi.....	20
F. Studi Literatur	21
III. METODE PENELITIAN	26
A. Bahan Penelitian.....	26
B. Alat Pemasak Modifikasi.....	26
C. Metode Pengambilan Sampel.....	27

D. Metode Pencampuran dan Pencetakan Benda Uji.....	27
E. Metode Pembakaran Sampel <i>Paving Block</i> Tanah dan Semen.....	28
F. Metode Perendaman Sampel <i>Paving Block</i> Tanah dan Semen.....	28
G. Pelaksanaan Pengujian	29
1. Pengujian Sifat Fisik Tanah	29
a. Pengujian Kadar Air	30
b. Pengujian Berat Volume	30
c. Pengujian Berat Jenis	31
d. Pengujian Batas <i>Atterberg</i>	32
e. Pengujian Analisa Saringan	33
f. Pengujian Analisa Hidrometer	34
g. Pengujian Pemadatan Tanah	35
2. Pengujian Kuat Tekan	36
H. Urutan Prosedur Penelitian.....	38
I. Bagan Alir Penelitian	40
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Pengujian pada Tanah Asli	42
1. Hasil Pengujian Kadar Air	42
2. Hasil Pengujian Berat Jenis	43
3. Hasil Pengujian Batas <i>Atterberg</i>	43
4. Hasil Pengujian Gradasi Lolos Saringan no. 200	44
a. Hasil Pengujian Analisis Saringan	44
b. Hasil Pengujian Hidrometri.....	45
5. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah.....	46
6. Resume Pengujian Material Tanah	47
B. Klasifikasi Tanah Asli.....	47
C. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah dan Kuat Tekan Campuran	49
D. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	51
1. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving block</i> Tanpa Proses pembakaran (Pra Pembakaran)	51
2. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving block</i> Melalui Proses pembakaran (Pasca Pembakaran)	55
3. Perbandingan Nilai Uji Kuat Tekan Pra dan Pasca Pembakaran	59
E. Hasil Pengujian Daya Serap Air	60
1. Pengujian Daya Serap Air Pra Pembakaran.....	61
2. Pengujian Daya Serap Air Pasca Pembakaran.....	63
F. Analisis Kuat Tekan dan Daya Serap Air	66
G. Pengaruh Pemadatan Terhadap Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	67
V. PENUTUP.....	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

LAMPIRAN D

LAMPIRAN E

LAMPIRAN F

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Simbol Pada Klasifikasi Tanah <i>Unified</i>	9
2. Persyaratan Mutu <i>Paving block</i>	16
3. Perbandingan kuat tekan mortar yang mengalami perendaman	22
4. Perbedaan Kuat tekan beton dengan macam-macam perawatan beton	23
5. Komposisi Campuran Paving Block Tanah dan Semen	23
6. Kuat Tekan Paving Block Rata-Rata Campuran Tanah dan Semen pra pembakaran.....	24
7. Kuat Tekan Paving Block Rata-Rata Campuran Tanah dan Semen Pasca pembakaran	24
8. Hasil Pengujian Batas <i>Atterberg</i>	43
9. Data Hasil Pengujian Analisis Saringan	45
10. Hasil Pengujian Hidrometer	46
11. Hasil Pengujian Material Tanah	47
12. Hasil Uji Pematatan Tanah dan Semen	50
13. Nilai Kuat Tekan Masing-Masing Campuran Pra Pembakaran	50
14. Nilai Kuat Tekan Masing-Masing Campuran Pasca Pembakaran.....	50
15. Nilai Kuat Tekan Perendaman <i>Paving block</i> Selama 7 Hari.....	52
16. Nilai Kuat Tekan Perendaman <i>Paving block</i> Selama 14 Hari.....	52

17. Nilai Kuat Tekan Perendaman <i>Paving block</i> Selama 21 Hari.....	52
18. Nilai Kuat Tekan Perendaman <i>Paving block</i> Selama 28 Hari.....	53
19. Nilai Kuat Tekan Perendaman <i>Paving block</i> Selama 7 Hari.....	55
20. Nilai Kuat Tekan Perendaman <i>Paving block</i> Selama 14 Hari.....	56
21. Nilai Kuat Tekan Perendaman <i>Paving block</i> Selama 21 Hari.....	56
22. Nilai Kuat Tekan Perendaman <i>Paving block</i> Selama 28 Hari.....	56
23. Hasil Pengujian Daya Serap Air Perendaman 7 hari	61
24. Hasil Pengujian Daya Serap Air Perendaman 14 Hari	62
25. Hasil Pengujian Daya Serap Air Perendaman 21 hari	62
26. Hasil Pengujian Daya Serap Air Perendaman 28 Hari	62
27. Hasil Pengujian Daya Serap Air Perendaman 7 hari	64
28. Hasil Pengujian Daya Serap Air Perendaman 14 Hari	64
29. Hasil Pengujian Daya Serap Air Perendaman 21 Hari	64
30. Hasil Pengujian Daya Serap Air Perendaman 28 Hari	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Macam-Macam Bentuk <i>Paving Block</i>	17
2. Pola Pemasangan <i>Paving Block</i>	18
3. Alat Pemadat Modifikasi.....	20
4. Grafik Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran dan Pasca Pembakaran	25
5. Alat Pemadat Modifikasi.....	27
6. Bagan Alir Penelitian	41
7. Grafik Diameter Butir Tanah.....	46
8. Rentang dari Batas Cair (LL) dan <i>Indeks</i> Plastisitas (PI) untuk Kelompok Tanah	49
9. Gambar Hubungan Kuat Tekan <i>Paving block</i> Pra Pembakaran dengan Lama Waktu Perendaman	53
10. Gambar Hubungan Kuat Tekan <i>Paving block</i> Pasca Pembakaran dengan lama waktu perendaman	57
11. Hubungan Grafik Antar Kuat Tekan dan Lama Waktu Perendaman Pra dan Pasca Pembakaran	59
12. Hubungan Nilai Daya Serap Air <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran Terhadap Lama Waktu Perendaman	63

13. Hubungan Nilai Daya Serap Air <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran	
Terhadap Lama Waktu Perendaman	65

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di segala aspek kehidupan serta akibat pengaruh kebutuhan dari masyarakat, khususnya di bidang industri, pembuatan *paving block* turut mengalami kemajuan untuk menemukan suatu bentuk yang dapat memberikan kepuasan bagi para penggunanya. *Paving block* merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. *Paving block* dikenal juga dengan sebutan bata beton (*concrete block*) atau *cone block*.

Sebagai bahan penutup dan pengerasan permukaan tanah, *paving block* sangat luas penggunaannya untuk berbagai keperluan, mulai dari keperluan yang sederhana sampai penggunaan yang memerlukan spesifikasi khusus. *Paving block* dapat digunakan untuk pengerasan dan memperindah trotoar jalan di kota-kota, pengerasan jalan di kompleks perumahan atau kawasan pemukiman, memperindah taman, pekarangan dan halaman rumah, pengerasan areal parkir, areal perkantoran, pabrik, taman dan halaman sekolah, serta di kawasan hotel dan restoran. *Paving block* bahkan dapat digunakan pada areal

khusus seperti pada pelabuhan peti kemas, bandar udara, terminal bus dan stasiun kereta.

Dibandingkan dengan aspal, pemakaian *paving block* sangat efisien dalam penggunaan. *Paving block* lebih dapat menyerap panas dan air lebih cepat dibanding aspal. Di Indonesia penggunaan *paving blok* sudah banyak dijumpai, seperti pada trotoar jalan dan alun-alun di ibukota provinsi atau kabupaten yang telah menggunakan *paving block*. Diantara berbagai macam alternatif penutup permukaan tanah, *paving block* lebih memiliki banyak variasi baik dari segi bentuk, ukuran, warna, corak dan tekstur permukaan, serta kekuatan.

Pada umumnya *paving block* sendiri biasa terbuat dari campuran agregat kasar (kerikil) dan agregat halus (pasir) dengan bahan campuran semen dan air yang dibentuk sesuai permintaan. Namun pada penelitian ini akan menggunakan tanah sebagai campuran pengganti pasir dan semen sebagai bahan alternatif. Namun dengan sifat tanah yang jika menyerap air akan menjadi lunak, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kuat tekan yang dihasilkan *paving block* dengan komposisi semen, tanah dan tekanan press yang optimal dalam pembuatan *paving block* yang dipengaruhi oleh waktu perendaman, sehingga mendapatkan mutu *paving block* yang lebih baik dan sesuai. Pembuatan *paving block* dilakukan dengan metode pembuatan secara mekanis menggunakan mesin *press paving block* yang telah dimodifikasi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, masalah yang ingin dibahas dalam penelitian ini yaitu sifat fisik dari material tanah yang digunakan. Sifat-sifat tanah yang berbeda dari setiap tempat pengambilan sampel, maka dari itu pengujian material tanah perlu dilakukan untuk mengetahui jenis klasifikasi tanah sampel. *Paving block* merupakan salah satu alternatif perkerasan jalan, dimana apabila terjadi hujan dan digenangi air maka akan mempengaruhi kuat tekan *paving block* sehingga dapat mengurangi mutunya. *Paving block* dengan campuran tanah sebagai pengganti pasir dan agregat akan memberikan hasil kuat tekan yang berbeda bila dilakukan perendaman. Maka perlu dilakukan penelitian mengenai kuat tekan *paving block* campuran tanah dan semen yang terendam oleh air dalam waktu beberapa hari. Pengujian pengaruh waktu perendaman *paving block* terhadap kuat tekan *paving block* dilakukan dengan melihat perbandingan perlakuan antara tidak mengalami proses pembakaran dan juga melalui proses pembakaran. Kemampuan daya serap air pada *paving block* merupakan syarat SNI, sehingga perlu dilakukan pengujian daya serap air baik pra pembakaran dan juga pasca pembakaran sehingga dapat melihat perbandingannya.

C. Batasan Masalah

1. Tanah yang digunakan untuk sampel berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan.

2. Pengujian karakteristik tanah yang akan dilakukan yaitu pengujian kadar air, pengujian berat volume, pengujian berat jenis, pengujian analisis saringan, pengujian hidrometer, pengujian batas *atterberg*, dan pengujian pemadatan tanah.
3. Penelitian ini menggunakan benda uji *paving block* yang dibuat dengan perbandingan lamanya waktu perendaman yaitu selama 7, 14, 21, 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 yang dimodifikasi.
6. Pengujian kuat tekan menggunakan alat uji kuat tekan beton dan daya serap air.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui sifat-sifat fisik tanah yang digunakan dalam pembuatan *paving block*.
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman *paving block* terhadap mutu *paving block* yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui perbedaan kuat tekan *paving block* dengan dilakukannya uji setelah perendaman pra pembakaran dan uji setelah perendaman pasca pembakaran.
4. Untuk mengetahui perbedaan daya serap *paving block* campuran tanah dan semen pra pembakaran dan pasca pembakaran.

5. Untuk mengetahui karakteristik *paving block* pra pembakaran dan pasca pembakaran.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan informasi sebagai berikut :

1. Sifat- sifat fisik tanah yang baik untuk pembuatan *paving block* dengan campuran tanah dan semen.
2. Lama waktu perendaman yang dapat menghasilkan mutu *paving block* yang baik.
3. Agar mengetahui kemampuan daya serap paving block campuran tanah dan semen.
4. Agar mengetahui *paving block* dengan campuran semen dan tanah termasuk klasifikasi yang sesuai penggunaannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanah

1. Definisi Tanah

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran), mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Das, 1998).

Tanah menurut teknik sipil dapat didefinisikan sebagai sisa atau produk yang dibawa dari pelapukan batuan dalam proses geologi yang dapat digali tanpa peledakan dan dapat ditembus dengan peralatan pengambilan contoh (*sampling*) pada saat pemboran (Hendarsin, 2000).

Tanah memiliki beberapa sifat-sifat yang khas yaitu bila dalam keadaan basah mempunyai sifat plastis tetapi bila dalam keadaan kering menjadi keras, sedangkan bila dibakar menjadi kuat dan padat.

A. Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda tetapi mempunyai sifat yang serupa

ke dalam kelompok-kelompok dan subkelompok-subkelompok berdasarkan pemakaiannya.

Sistem klasifikasi dimaksudkan untuk menentukan dan mengidentifikasi tanah dengan cara sistematis guna menentukan kesesuaian terhadap pemakaian tertentu dan juga berguna untuk menyampaikan informasi tentang karakteristik dan sifat-sifat fisik tanah, serta mengelompokkannya berdasarkan suatu kondisi fisik tertentu dari tanah tersebut dari suatu daerah ke daerah lain dalam bentuk suatu data dasar.

Klasifikasi tanah berfungsi untuk studi yang lebih terinci mengenai keadaan tanah tersebut serta kebutuhan akan pengujian untuk menentukan sifat teknis tanah seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi, dan sebagainya (Bowles, 1991).

Sistem klasifikasi tanah yang sering digunakan antara lain :

- a. Sistem Klasifikasi *Unified Soil Classification System (USCS)*
- b. Sistem Klasifikasi *AASHTO (American Association Of State Highway And Transportation Officials)*
- c. sistem klasifikasi berdasarkan tekstur dan ukuran. Sistem klasifikasi berdasarkan tekstur dan ukuran ini dikembangkan oleh Departemen Pertanian Amerika dan Klasifikasi Internasional yang dikembangkan oleh *Atterberg*.

B. Sistem Klasifikasi *Unified Soil Classification System* (USCS)

Sistem ini diusulkan oleh Prof. Arthur Cassagrande pada tahun 1942 untuk mengelompokkan tanah berdasarkan sifat teksturnya. Menurut sistem ini tanah dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu sebagai berikut :

- 1) Tanah berbutir kasar (*Coarse-grained-soil*), adalah tanah yang mempunyai persentase lolos saringan No.200 $<$ 50%. Tanah berbutir kasar dapat berupa salah satu dari hal di bawah ini :
 - a) Kerikil (G) apabila lebih dari setengah fraksi kasar tertahan pada saringan No. 4
 - b) Pasir (S) apabila lebih dari setengah fraksi kasar berada diantara ukuran saringan No. 4 dan No. 200
- 2) Tanah berbutir halus (*Fine-grained-soil*), adalah tanah dengan persentase lolos saringan No.200 $>$ 50%. Tanah berbutir ini dibagi menjadi lanau (M). Lempung Anorganik (C) dan Tanah Organik (O) tergantung bagaimana tanah itu terletak pada grafik plastisitas.
- 3) Tanah Organik, Tanah ini tidak dibagi lagi tetapi diklasifikasikan dalam satu kelompok. Biasanya jenis ini sangat mudah ditekan dan tidak mempunyai sifat sebagai bahan bangunan yang diinginkan. Tanah khusus dari kelompok ini adalah peat, humus, dan tanah lumpur dengan tekstur organik yang tinggi. Komponen umum dari tanah ini adalah partikel-partikel daun, rumput, dahan atau bahan-bahan yang regas lainnya.

Tabel 1. Simbol Pada Klasifikasi Tanah *Unified*

Jenis Tanah	Simbol	Sub Kelompok	Simbol
Kerikil	G	Gradasi Baik	W
		Gradasi Buruk	P
Pasir	S	Berlanau	M
		Berlempung	C
Lanau	M	WL < 50% WL > 50%	L
Lempung	C		
Organik	O		H
Gambut	Pt		

Sumber : *Bowles, 1989*

Dimana:

W = *Well Graded* (tanah dengan gradasi baik)

P = *Poorly Graded* (tanah dengan gradasi buruk)

M = Mengandung Lanau

C = Mengandung Lempung

L = *Low Plasticity* (plastisitas rendah, $LL < 50$)

H = *High Plasticity* (plastisitas tinggi, $LL > 50$)

2. Tanah Lanau

Tanah lanau merupakan peralihan antara lempung dan pasir halus. Tanah lanau kurang plastis dan lebih mudah ditembus air daripada tanah lempung dan memperlihatkan sifat dilatansi yang tidak terdapat pada tanah lempung. Dilatansi adalah sifat yang menunjukkan gejala perubahan isi apabila lanau itu berubah bentuknya. Tanah lanau adalah material yang lolos saringan no. 200. Untuk menentukan jenis tanah

lanau, tidak hanya cukup dilihat dari ukuran butirannya saja, tetapi perlu mengetahui apa saja mineral yang terkandung di dalamnya. ASTM D – 653 memberikan batasan bahwa secara fisik ukuran tanah lanau adalah partikel yang memiliki ukuran antara 0,075 mm sampai 0,005 mm.

Tanah jenis lanau dibagi menjadi 2 kategori, yaitu lanau yang dikarakteristikan sebagai tepung batu, yang tidak berkoheisi dan tidak memiliki sifat plastis, serta tanah lanau yang bersifat plastis.

Sifat-sifat teknis tanah lanau tepung batu lebih mendekati sifat pasir halus. Tanah lanau yang merupakan butiran halus mempunyai sifat-sifat yang tidak menguntungkan, seperti :

- a. Kuat geser rendah
- b. Kapilaritas tinggi
- c. Permeabilitas rendah
- d. Kerapatan relatif rendah

Tanah lanau umumnya banyak mengandung air dan berkonsistensi lunak. Tanah ini merepotkan bila digali, karena akan selalu longsor. Jika berfungsi sebagai pendukung pondasi, tanah lanau merupakan tanah pendukung yang lemah dengan kapilaritas tinggi tanah ini biasanya tidak plastis dan kuat gesernya rendah bila kering. (Jumantoro, 2015)

B. Semen *Portland*

Semen merupakan bahan pengikat yang berfungsi untuk mengikat agregat halus dan agregat kasar dengan air dalam suatu adukan, seperti adukan beton

atau plesteran. Untuk keperluan pembuatan campuran beton, semen harus memenuhi syarat-syarat sesuai dengan standar Normalisasi Indonesia (NI)-8 sebagai berikut.

- a) Waktu pengikatan awal untuk segala jenis semen tidak boleh kurang dari 1 jam (60 menit).
- b) Pengikatan awal semen normal 60 – 120 menit.
- c) Air yang digunakan memenuhi syarat air minum, yaitu bersih dari zat organis yang dapat mempengaruhi proses pengikatan awal.
- d) Suhu ruangan 23° C.

Sesuai dengan tujuan pemakaiannya, semen *portland* di Indonesia (SII 0013-81) dibagi menjadi 5 jenis, yaitu :

- a. Jenis I : Semen *portland* untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan- persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain.
- b. Jenis II : Semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang.
- c. Jenis III : Semen *portland* yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan kekuatan awal yang tinggi setelah pengikatan terjadi.
- d. Jenis IV : Semen *portland* yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah.
- e. Jenis V : Semen *portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan dan penyimpanan semen antara lain:

- a. Semua semen yang akan dipakai harus dalam satu merk yang sama (tidak diperkenankan menggunakan bermacam-macam jenis / merk semen untuk suatu konstruksi / struktur yang sama), dalam keadaan baru dan asli, dikirim dalam kantong-kantong semen yang masih disegel dan tidak pecah.
- b. Semen harus terlindung dari kelembaban atau keadaan cuaca lain yang merusak.
- c. Setiap pengiriman baru harus ditandai dan dipisahkan, dengan maksud agar pemakaian semen dilakukan menurut urutan pengirimannya.
- d. Semen diletakkan di atas papan kayu dengan ketinggian 30 cm dari lantai gudang untuk menghindari kelembaban.
- e. Untuk semen yang diragukan mutunya dan terdapat kerusakan akibat salah penyimpanan, dianggap rusak, sudah mulai membatu, dapat ditolak penggunaannya tanpa melalui test lagi.
- f. Semen ditumpuk tanpa menyinggung dinding gudang dengan jarak bebas 30 cm.
- g. Tiap tumpukan tidak boleh lebih dari 10 kantong / melampaui 2 m untuk menghindari mengerasnya semen di bagian bawah karena tekanan.
- h. Gudang harus terlindung dari cuaca, memiliki ventilasi dan cukup lapang untuk memuat semen dalam jumlah cukup besar.

Perlu diingat karena penimbunan semen dalam waktu yang lama juga akan mempengaruhi mutu semen, maka diperlukan adanya pengaturan dalam penyimpanan (diberi alas kayu) serta perlu adanya pengaturan penggunaan semen secara teliti. Sehingga dalam hal ini semen lama harus dipergunakan terlebih dahulu.

C. Air

Air merupakan senyawa hidrogen dan oksigen yang tidak memiliki bau dan tidak berwarna yang sangat dekat dalam kehidupan makhluk hidup sehari-hari. Dalam kehidupan manusia air digunakan untuk minum, mengolah makanan, mandi, energi, transportasi, pertanian, rekreasi dan juga industri bahan bangunan. Pada industri bahan bangunan, air sangat diperlukan. Salah satunya pada pembuatan beton agar memicu proses kimiawi pada semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam melakukan pekerjaan beton.

Air yang baik untuk campuran beton bertulang sebaiknya harus memenuhi persyaratan standar nasional indonesia (SK SNI – S – 04 – 1989 – F : 28) yaitu sebagai berikut :

- Air harus bersih
- Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 2 gram /liter.
- Tidak mengandung lumpur minyak dan benda terapan lain yang bisa dilihat secara visual.
- Tidak mengandung garam yang dapat merusak beton (asam organik) lebih
- dari 15 gram / liter.

- Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram / liter.
- Tidak mengandung chlorida (cl) lebih dari 0,5 gram / liter.

Air yang digunakan sebaiknya dari jenis air tawar karena air asin/air laut mempunyai kadar garam yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan besi tulangan berkarat dan konstruksi beton tidak mempunyai kekuatan optimal karena pemilihan air yang salah pada saat pelaksanaan. Dengan demikian sebuah konstruksi bangunan yang kuat diawali dari pemilihan air yang baik sebagai bahan bangunan.

D. *Paving Block*

1. Pengertian *Paving Block*

Paving block atau blok beton terkunci menurut SII.0819-88 adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis lainnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut.

Sedangkan menurut SK SNI T-04-1990-F, *paving block* adalah segmen-segmen kecil yang terbuat dari beton dengan bentuk segi empat atau segi banyak yang dipasang sedemikian rupa sehingga saling mengunci.

Secara umum pengertian *paving block* adalah batu cetak yang berasal dari campuran bahan bangunan berupa pasir dan semen *portland* dengan perbandingan campuran tertentu yang mempunyai beberapa variasi bentuk untuk memenuhi selera pemakai. Pemakaian *paving block* ini disesuaikan

dengan tingkat kebutuhan, misalnya saja untuk halaman rumah tentu berbeda dengan jalan maupun halaman parkir, karena mutu *paving* yang digunakan berbeda. Untuk jalan atau halaman parkir, mutu *paving* yang digunakan lebih baik dibanding dengan halaman rumah karena muatan yang bekerja tidak sama.

Banyak alasan mengapa orang suka menggunakan *paving block*, misalnya saja saat siang hari halaman yang menggunakan *paving block* tetap lebih nyaman (tidak terlalu panas) bila dibandingkan dengan halaman yang menggunakan aspal atau beton. *Paving block* mempunyai beberapa spesifikasi bentuk dan perawatannya pun lebih mudah.

2. Syarat Mutu *Paving Block*

Menurut SNI-03-0691-1996, syarat mutu bata beton (*paving block*) sebagai berikut :

a. Sifat tampak

Bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.

b. Ukuran

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

c. Sifat Fisika

Bata beton untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisika. Seperti tabel 2.

d. Ketahanan terhadap natrium sulfat

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

Tabel 2. Persyaratan Mutu *Paving Block*

Mutu	Kuat tekan (MPa)		Ketahanan aus (mm/menit)		Penyerapan air rata-rata maks
	Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	(%)
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17,0	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Sumber : SNI-03-0691-1996

3. Klasifikasi *Paving Block* Berdasarkan Penggunaanya

Klasifikasi *paving block* berikut berdasarkan kelas penggunaanya sesuai dengan SNI-03-0691-1996, adalah:

- Bata beton mutu A digunakan untuk jalan.
- Bata beton mutu B digunakan untuk peralatan parkir.
- Bata beton mutu C digunakan untuk pejalan kaki.
- Bata beton mutu D digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

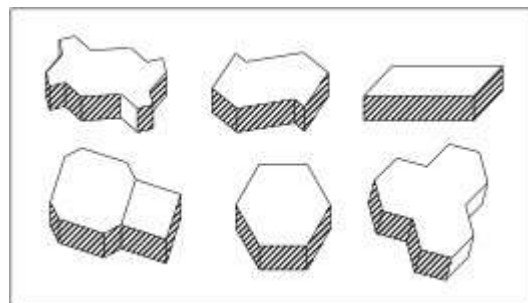
Paving yang diproduksi secara manual biasanya termasuk dalam mutu beton kelas D atau C yaitu untuk tujuan pemakaian nonstruktural, seperti untuk taman dan penggunaan lain yang tidak diperlukan untuk menahan beban berat di atasnya. Sedangkan pengerjaan *paving block* yang menggunakan mesin pres dapat dikategorikan ke dalam mutu beton kelas C sampai A dengan kuat tekan di atas 125 kg/cm^2 bergantung pada perbandingan campuran bahan yang digunakan.

4. Klasifikasi *Paving Block* Berdasarkan Bentuk

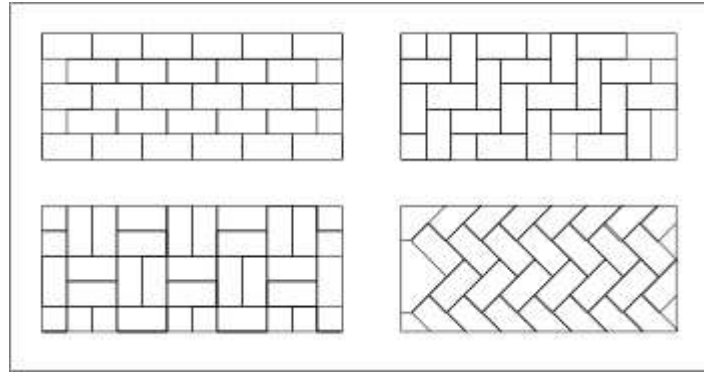
Bentuk *paving block* secara garis besar terbagi atas dua macam bentuk, yaitu :

1. *Paving block* bentuk segi empat
2. *Paving block* bentuk segi banyak

Pola pemasangan sebaiknya disesuaikan dengan tujuan penggunaannya. Pola yang umum dipergunakan ialah susun bata (*strecher*), anyaman tikar (*basket weave*), dan tulang ikan (*herring bone*). Untuk perkerasan jalan diutamakan pola tulang ikan karena mempunyai kunci yang baik.



Gambar 1. Macam-Macam Bentuk *Paving Block*



Gambar 2. Pola Pemasangan *Paving Block*

5. Keuntungan Penggunaan *Paving Block*

Adapun keuntungan dari penggunaan *paving block* adalah sebagai berikut:

- a. Pelaksanaannya mudah dan tidak memerlukan alat berat.
- b. Dapat diproduksi secara masal.
- c. Pemeliharaannya mudah.
- d. Dapat dipasang kembali setelah dibongkar apabila terjadi kerusakan.
- e. Tahan terhadap beban statis, dinamik dan kejut.
- f. Tahan terhadap tumpahan bahan pelumas dan pemanasan oleh mesin kendaraan.
- g. Dapat diaplikasikan pada pembangunan jalan dengan tanpa memerlukan keahlian khusus.
- h. 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.
- i. *Paving block* lebih mudah dihamparkan dan langsung bisa digunakan tanpa harus menunggu pengerasan seperti pada beton.

- j. Tidak menimbulkan kebisingan dan gangguan debu pada saat pengerjaannya.
- k. *Paving block* menghasilkan sampah konstruksi lebih sedikit dibandingkan penggunaan pelat beton.
- l. Adanya pori-pori pada *paving block* meminimalisasi aliran air pada permukaan dan memperbanyak infiltrasi dalam tanah.
- m. Pengerasan dengan *paving block* mampu menurunkan hidrokarbon dan menahan logam berat.
- n. *Paving block* memiliki nilai estetika yang unik terutama jika didesain dengan pola dan warna yang indah
- o. Perbandingan harganya lebih rendah dibanding dengan jenis pengerasan konvensional yang lain.

6. Bahan Susun *Paving Block*

Paving block merupakan bahan bangunan sering dijumpai sebagai perkerasan jalan, pelataran parkir atau pelataran halaman untuk rumah pribadi maupun gedung pemerintahan. Namun, belum banyak orang mengetahui bahwa *paving block* memiliki karakteristik, ukuran dan mutu beton beragam.

Menurut SNI 03 0691 1996, bata beton (*Paving block*) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu.

Mengamati dari kata “bata beton” maka unsur menyusun beton adalah air, semen dan agregat (agregat halus umumnya berupa pasir dan agregat kasar). Kuat tekan tiap paving blok dapat berbeda-beda, maka tidak heran jika mutu bata beton (*paving block*) bervariasi sesuai dengan bahan menyusunnya.

E. Alat Pematik Modifikasi

Paving block pada penelitian ini dibuat dengan diberi tekanan pada saat pencetakan guna mendapatkan kuat tekan yang optimal menggunakan alat pematik modifikasi. Alat pematik modifikasi ini berfungsi sebagai alat pencetak *paving block* sekaligus memberikan tekanan dalam pembuatannya.

Alat ini dibuat dengan memodifikasi sebuah dongkrak yang memiliki kuat tekan yang tinggi. 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.



Gambar 3. Alat Pematik Modifikasi

F. Studi Literatur

Berikut penelitian yang dapat dijadikan referensi tambahan dan dapat digunakan untuk data sekunder :

1. Afifah (2014), penelitian mengenai perendaman berulang air laut terhadap kuat mortar. Bertujuan untuk mengetahui kuat tekan dan kuat lentur mortar saat mengalami perendaman berulang air laut dan air tawar, adapun siklus perendaman yang digunakan pada pengujian ini yaitu 2 hari basah dan 5 hari kering dengan menggunakan mortar sebagai sampel pengujian. Pengujian kuat tekan menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran $\text{Ø}5,7\text{-}10$ cm, untuk pengujian kuat lentur menggunakan benda uji berbentuk balok dengan ukuran $10 \times 10 \times 40$ cm. Adapun pembebanan, dilakukan sampai benda uji menjadi hancur dan tidak dapat lagi menahan beban yang diberikan (jarum penunjuk berhenti kemudian bergerak turun), sehingga didapatkan beban maksimum yang ditahan oleh benda uji tersebut.

Dari hasil penelitian ini diperoleh nilai kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari, yaitu pada mortar rendam angkat air tawar $61,407 \text{ N/mm}^2$ dan mortar rendam angkat air laut $58,136 \text{ N/mm}^2$. Dari hasil tersebut dapat terlihat bahwa kuat tekan mortar rendam angkat air laut dan air tawar, tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Begitu juga dengan kuat lentur yang memperoleh nilai $6,221 \text{ N/mm}^2$ untuk rendam angkat air tawar dan $6,139 \text{ N/mm}^2$ untuk rendam angkat air laut pada umur 28 hari.

Tabel 3. Perbandingan Kuat Tekan Mortar yang Mengalami Perendaman

BENDA UJI	KUAT TEKAN ($f'c$) (N/mm ²)			
	1	3	7	28
Mortal Normal	31,002	33,899	42,035	63,949
	29,422	32,542	42,149	62,718
	29,876	33,104	40,326	61,397
Rata-Rata	30,100	33,182	41,503	62,688
Mortar Rendam Angkat Air Tawar	31,002	33,899	41,059	63,235
	29,422	32,542	41,294	58,977
	29,876	33,104	37,801	62,009
Rata-Rata	30,100	33,182	40,051	61,407
Mortar Rendam Angkat Air Laut	32,857	35,362	38,389	58,562
	34,221	35,303	38,62	59,440
	31,057	34,786	35,833	56,405
Rata-Rata	32.712	35.150	37.614	58.136

2. Angjaya (2013), dengan penelitian tentang perbandingan kuat tekan antara beton dengan perawatan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari beberapa metode perawatan yaitu perawatan perendaman, perawatan oven 1 hari tanpa perendaman, perawatan oven 1 hari dengan perendaman, dan tanpa perawatan terhadap kuat tekan beton.

Dari hasil penelitian didapatkan kuat tekan beton terhadap benda uji silinder 10/20 cm, berdasarkan 4 perilaku yang diterapkan, pada umur 3 hari perawatan oven 1 hari tanpa perendaman menghasilkan nilai kuat tekan yang paling tinggi dan pada umur 28 hari perawatan dengan perendaman menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi. Berikut tabel hasil penelitian :

Tabel 4. Perbedaan Kuat Tekan Beton dengan Macam-Macam Perawatan Beton

Macam-Macam Perawatan	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)			
	3	7	14	28
Umur beton (hari)				
Perendaman	16.59	25,08	29,03	31.32
oven 1 hari tanpa perendaman	20.05	25.59	26.74	27.08
oven 1 hari dengan perendaman	15.79	19.54	24.87	28.61
tanpa perawatan	10.70	15.60	18.40	18.02

3. Hidayati (2016), dengan penelitian tentang campuran semen dan tanah yang mempengaruhi kuat tekan *paving block*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat campuran tanah dan semen yang baik untuk melihat kuat tekan optimal yang dihasilkan. Berikut merupakan campuran semen dan tanah yang digunakan :

Tabel 5. Komposisi Campuran *Paving block* Tanah dan Semen

No. Campuran	Campuran
1.	100 % tanah + 0 % semen
2.	95 % tanah + 5 % semen
3.	90 % tanah + 10 % semen
4.	85 % tanah + 15 % semen
5.	80 % tanah + 20 % semen

Dengan campuran seperti tabel di atas, dilakukan pengujian dengan perlakuan yang berbeda. *Paving block* diuji dengan proses pra pembakaran dan pasca pembakaran. Hasil nilai pengujian dari kuat tekan *paving block* pra dan pasca pembakaran dapat dilihat di tabel berikut :

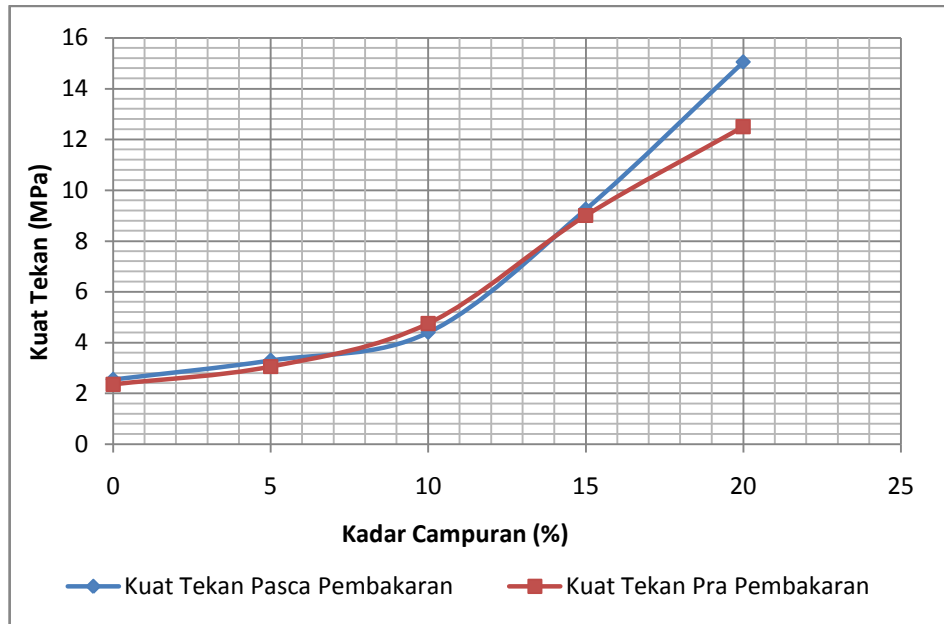
Tabel 6. Kuat Tekan *Paving block* Rata-Rata Campuran Tanah dan Semen Pra Pembakaran

No. Campuran	Campuran	Kuat Tekan (MPa)
1.	100 % tanah + 0 % semen	2,35
2.	95 % tanah + 5 % semen	3,05
3.	90 % tanah + 10 % semen	4,75
4.	85 % tanah + 15 % semen	9
5.	80 % tanah + 20 % semen	12,5

Tabel 7. Kuat Tekan *Paving block* Rata-Rata Campuran Tanah dan Semen Pasca Pembakaran

No. Campuran	Campuran	Kuat Tekan (MPa)
1.	100 % tanah + 0 % semen	2,55
2.	95 % tanah + 5 % semen	3,30
3.	90 % tanah + 10 % semen	4,4
4.	85 % tanah + 15 % semen	9,5
5.	80 % tanah + 20 % semen	15,05

Pada tabel di atas dapat dilihat nilai kuat tekan *paving block* dengan campuran semen dan tanah terbesar pada campuran ke-5, yaitu campuran tanah 80 % dan semen 20 %. Secara lebih jelas dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 4. Grafik Nilai Kuat Tekan *Paving block* Pra Pembakaran dan Pasca Pembakaran

Dari grafik di atas dapat dilihat perbandingan, bahwa nilai kuat rata-rata *paving block* pasca pembakaran pada campuran 1 dan 2 mengalami kenaikan yang tidak terlalu signifikan dibandingkan nilai kuat tekan rata-rata *paving block* pra pembakaran. Sedangkan pada campuran 3 pasca pembakaran memiliki nilai kuat tekan yang lebih rendah dibandingkan dengan *paving block* pra pembakaran. Pada campuran 4 dan 5 pasca pembakaran mengalami kenaikan kuat tekan *paving block* dibandingkan yang pra pembakaran. Peningkatan nilai kuat tekan pada *paving block* pasca pembakaran terjadi karena proses pembakaran yang mengakibatkan rongga-rongga udara didalam *paving block* berkurang sehingga *paving block* menjadi lebih kuat.

III. METODE PENELITIAN

A. Bahan Penelitian

Adapun bahan penelitian sebagai berikut :

1. Sampel tanah yang digunakan berupa tanah yang berasal dari Kota Baru, Lampung Selatan.
2. Semen *Portland* yang digunakan adalah semen Batu Raja dalam kemasan 50 kg/zak.
3. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

B. Alat Pematik Modifikasi

Alat pematik modifikasi berfungsi sebagai alat pencetak *paving block*. Menggunakan dongkrak yang telah dimodifikasi dan dial untuk mengontrol kuat tekan yang diberikan pada *paving* pada saat pembuatan sehingga pres yang diberikan pun optimal. Cetakan yang digunakan untuk mencetak *paving* terbuat dari plat besi yang dibuat dengan engsel guna mempermudah saat pembukaan. Cetakan berbentuk balok dengan panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tinggi 6 cm.



Gambar 5. Alat Pemadat Modifikasi

C. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara pengambilan langsung sampel tanah yang berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan.

Sampel tanah yang sudah diambil selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian awal dan bila masuk dalam ketentuan maka akan dilanjutkan untuk pembuatan benda uji.

D. Metode Pencampuran dan Pencetakan Benda Uji

Metode yang dilakukan untuk pencampuran dan pencetakan sampel adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pencampuran semen *portland* dan tanah yang lolos saringan No. 4 serta air sesuai dengan kadar optimum dengan campuran 20 % semen dan 80 % tanah.

2. Kemudian campuran *paving block* dicetak dengan menggunakan alat pemadat modifikasi dengan tekanan press optimal dengan cetakan berbentuk balok yang memiliki ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 6 cm

E. Metode Pembakaran Sampel *Paving block* Tanah dan Semen

Metode pembakaran untuk masing-masing sampel *paving block* tanah dan semen adalah sebagai berikut :

1. *Paving block* dengan campuran semen dan tanah yang lolos saringan No. 4 dengan persentase kadar semen 20 % dan tanah 80 %, masing-masing sampel dibuat sebanyak 5 sampel.
2. Pembakaran pada sampel yang telah dicetak dilakukan selama 48 jam.
3. Sampel hasil pembakaran tersebut akan direndam selama waktu yang ditentukan sesuai metode perendaman. Namun sebelum dilakukan perendaman, suhu sampel *paving block* harus dinormalisasikan terlebih dahulu selama 1 hari.

F. Metode Perendaman Sampel *Paving block* Tanah dan Semen

Metode perendaman untuk masing-masing sampel *paving block* tanah dan semen adalah sebagai berikut :

1. *Paving block* yang dengan campuran tanah yang lolos saringan No.4 sebanyak 80 % dan persentase kadar semen 20 %, masing-masing lama waktu perendaman dicetak sebanyak 5 sampel.

2. Sebelum melakukan perendaman, dilakukan pemeraman terlebih dahulu pada sampel selama 14 hari.
3. Perendaman sampel dilakukan dengan cara merendam sampel *paving block* yang dilakukan dalam waktu yang berbeda, yaitu :
 - Sampel 1 = 7 hari
 - Sampel 2 = 14 hari
 - Sampel 3 = 21 hari
 - Sampel 4 = 28 hari
4. Setelah dilakukan perendaman sampel dijemur terlebih dahulu selama 1 hari agar air di permukaan *paving block* mengering dahulu. Kemudian dilakukan pengujian.

G. Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilakukan di 2 tempat yaitu, Laboratorium Mekanika Tanah dan Laboraturium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Lampung. Adapun pengujian-pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian fisik tanah pada tanah asli dilakukan di Laboraturium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik tanah yang digunakan sebagai bahan sampel. Kemudian hasil dari pengujian akan dianalisis sesuai dengan klasifikasi tanah menurut USCS dan mengetahui tanah tersebut

termasuk golongan apa. Berikut pengujian fisik yang dilakukan pada tanah asli :

a. Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam butiran tanah dengan butiran tanah kering yang dinyatakan dalam persen.

Cara pengujian berdasarkan ASTM D-2216, yaitu :

1. Menimbang cawan yang kosong
2. Memasukkan sampel tanah ke dalam cawan, kemudian menimbanginya.
3. Cawan yang berisi sampel tanah dimasukkan ke dalam oven bersuhu (105° - 110°) selama 24 jam.
4. Menimbang cawan berisi tanah kering, dan menghitung persentase kadar air

b. Pengujian Berat Volume

Pengujian berat volume bertujuan untuk menentukan berat volume tanah dengan keadaan asli (*undisturbed sample*), yaitu perbandingan berat tanah dengan volume tanah. Cara pengujian berdasarkan ASTM D-2937, yaitu :

1. Membersihkan dan menimbang *ring* contoh.
2. Memberikan oli pada *ring* contoh agar tanah tidak melekat pada *ring*.

3. Mengambil sampel tanah dengan menekan *ring* contoh masuk ke dalam sampel tanah.
4. Meratakan permukaan tanah pada *ring* dengan pisau.
5. Menimbang *ring* dan tanah.

c. Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis bertujuan untuk menentukan kepadatan massa butiran atau partikel tanah, yaitu perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu. Cara pengujian berdasarkan ASTM D -854, yaitu :

1. Menyiapkan benda uji secukupnya dan mengoven pada suhu 60° C.
2. Mendinginkan tanah lalu menyaring dengan saringan No. 200
3. Menimbang *picnometer* dalam keadaan kosong.
4. Mengambil sampel tanah antara 25-30 gram.
5. Memasukkan sampel tanah ke dalam *picnometer* dan menambahkan air suling sampai menyentuh garis batas labu ukur.
6. Mengeluarkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam butiran tanah.
7. Mengeringkan bagian luar labu ukur, menimbang dan mencatat hasilnya.

d. Pengujian Batas *Atterberg*

Pada pengujian batas *atterberg* bertujuan untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batasan antara keadaan plastis dan keadaan cair, sesuai ketentuan yang ditentukan oleh *atterberg*.

Pengujian dilakukan dengan dua tahap agar mengetahuinya.

Pengujian yang dilakukan yaitu :

1. Pengujian Batas Cair (*Liquid Limit Test*). Berdasarkan ASTM

D 4318-00, yaitu :

- a. Mengayak sampel tanah menggunakan saringan No. 40.
- b. Mengatur tinggi jatuh mangkuk *cassagrande* setinggi 10 mm.
- c. Mengambil sampel tanah sebanyak 150 gram, kemudian diberi air dan aduk hingga merata, kemudian dimasukkan kedalam mangkuk *cassagrande* 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 di bawah 25 ketukan dan 2 buah di atas 25 ketukan.

2. Pengujian Batas Plastis (*Plastic Limit Test*). Berdasarkan ASTM D 4318, yaitu :

- a. Mengayak sampel tanah yang telah dihancurkan dengan saringan No. 40.
 - b. 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.
 - c. Memasukkan benda uji ke dalam *container* kemudian ditimbang.
 - d. Menentukan kadar air benda uji.
- e. Pengujian Analisa Saringan

Pengujian Analisa Saringan bertujuan untuk mengetahui persentase ukuran butiran tanah dan susunan butiran tanah (gradasi) dari suatu jenis tanah yang tertahan di atas saringan No. 200. Berikut prosedur percobaan menurut ASTM D-422 :

1. Mengambil sampel tanah sebanyak 500 gram dan memeriksa kadar airnya.
2. Meletakkan susunan saringan di atas 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.

f. Pengujian Analisa Hidrometer

Untuk menentukan distribusi ukuran butir-butir tanah untuk tanah yang tidak mengandung butir tertahan saringan no. 200. Cara pengujian berdasarkan ASTM D 422-63, yaitu :

1. Sampel tanah sebanyak 100 gram.
2. Menaruh sampel tanah ke dalam *container*, menuangkan 125 cc larutan air dan *reagent* dan melakukan pemeraman tanah yang sudah tercampur selama 16 jam.
3. Menuangkan campuran ke dalam alat pencampur (*mixer*). Dan mengaduk selama 15 menit
4. Memindahkan campuran ke gelas ukur silinder. Menambahkan air sehingga mencapai volume 1000 cm^3 .
5. Menyediakan gelas ukur kedua yang hanya berisi air dan *reagent*.
6. Menutup dan mengocok gelas ukur secara bolak-balik sekitar 60 kali.
7. Melakukan pembacaan hidrometer.

g. Pengujian Pemadatan Tanah

Pengujian pemadatan tanah bertujuan untuk menentukan kepadatan maksimum suatu jenis tanah melalui cara tumbukan, yaitu mengetahui hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah, dapat digunakan *standart proctor* atau *modified prococtr*. Cara pengujian berdasarkan ASTM D 698-78, yaitu :

1. Penambahan air
 - a. Mengambil tanah sebanyak 12,5 kg 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 5 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 di tangan.

- g. Setelah dapat campuran tanah, mencatat berapa cc air yang ditambahkan untuk setiap 2,5 kg tanah, penambahan air dilakukan dengan selisih 3 %.

2. Pemadatan tanah

- a. Menimbang *mold* standar beserta alas.
- b. Memasang *coller* pada *mold*, lalu meletakkannya di atas papan.
- c. Mengambil salah satu sampel yang telah ditambahkan air sesuai dengan penambahannya.
- d. Dengan *standard proctor*, tanah dibagi kedalam 5 bagian. Bagian pertama dimasukkan kedalam *mold*, ditumbuk 25 kali sampai merata. Dengan cara yang sama dilakukan pula untuk bagian kedua, ketiga, keempat dan kelima, sehingga bagian kelima mengisi sebagian *collar* (berada sedikit diatas bagian *mold*).
- e. Melepaskan *collar* dan meratakan permukaan tanah pada *mold* dengan menggunakan pisau pemotong.
- f. Menimbang *mold* berikut alas dan tanah didalamnya.
- g. Mengeluarkan tanah dari *mold* dengan *extruder*, ambil bagian tanah (alas dan bawah) dengan menggunakan 2 *container* untuk pemeriksaan kadar air (w).

2. Pengujian kuat tekan

Pengujian kuat tekan terhadap benda uji dilakukan di Laboraturium Bahan dan Struktur Fakultas Teknik Universitas Lampung. Pengujian

kuat tekan dan daya serap air dilakukan terhadap *paving block* dengan komposisi campuran material tanah dan semen dengan kadar optimum. Pada pengujian ini sampel tanah dan semen dengan campuran optimum sebanyak 5 buah untuk tiap lama waktu perendaman yang ditetapkan, pembakaran selama 48 jam dan pengujian daya serap air serta pengujian kuat tekannya.

Besarnya kekuatan tekan suatu bahan merupakan perbandingan besarnya beban maksimum yang dapat ditahan bahan percepatan gravitasi ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) dengan luas penampang bahan yang mengalami gaya tersebut. Secara matematis besarnya kekuatan tekan suatu bahan adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

P = Kekuatan tekan

F = Gaya tekan maksimum (N) yang menyebabkan beban hancur ($m \times g$)

A = Luas penampang (m^2)

Prosedur pengujian kuat tekan :

- a. Menyiapkan benda uji.
- b. Menimbang benda uji.
- c. Meletakkan benda uji pada mesin desak.
- d. Melihat benda uji pada saat uji kuat tekan apabila sudah hancur dan dial tidak naik lagi maka catat hasil kuat tekan pada dial mesin.

Sedangkan berikut merupakan prosedur dari pengujian daya serap air :

- a. Menyiapkan benda uji.
- b. Menimbang benda uji.
- c. Merendam benda uji ke dalam bak berisi air selama 24 jam.
- d. Menimbang berat benda uji setelah direndam.

Untuk pengukuran peyerapan air adalah sebagai berikut :

$$\text{Peyerapan air} = \frac{\text{Berat sampel jenuh} - \text{Berat sampel kering}}{\text{Berat sampel kering}} \times 100 \%$$

H. Urutan Prosedur Penelitian

Adapun urutan dari prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

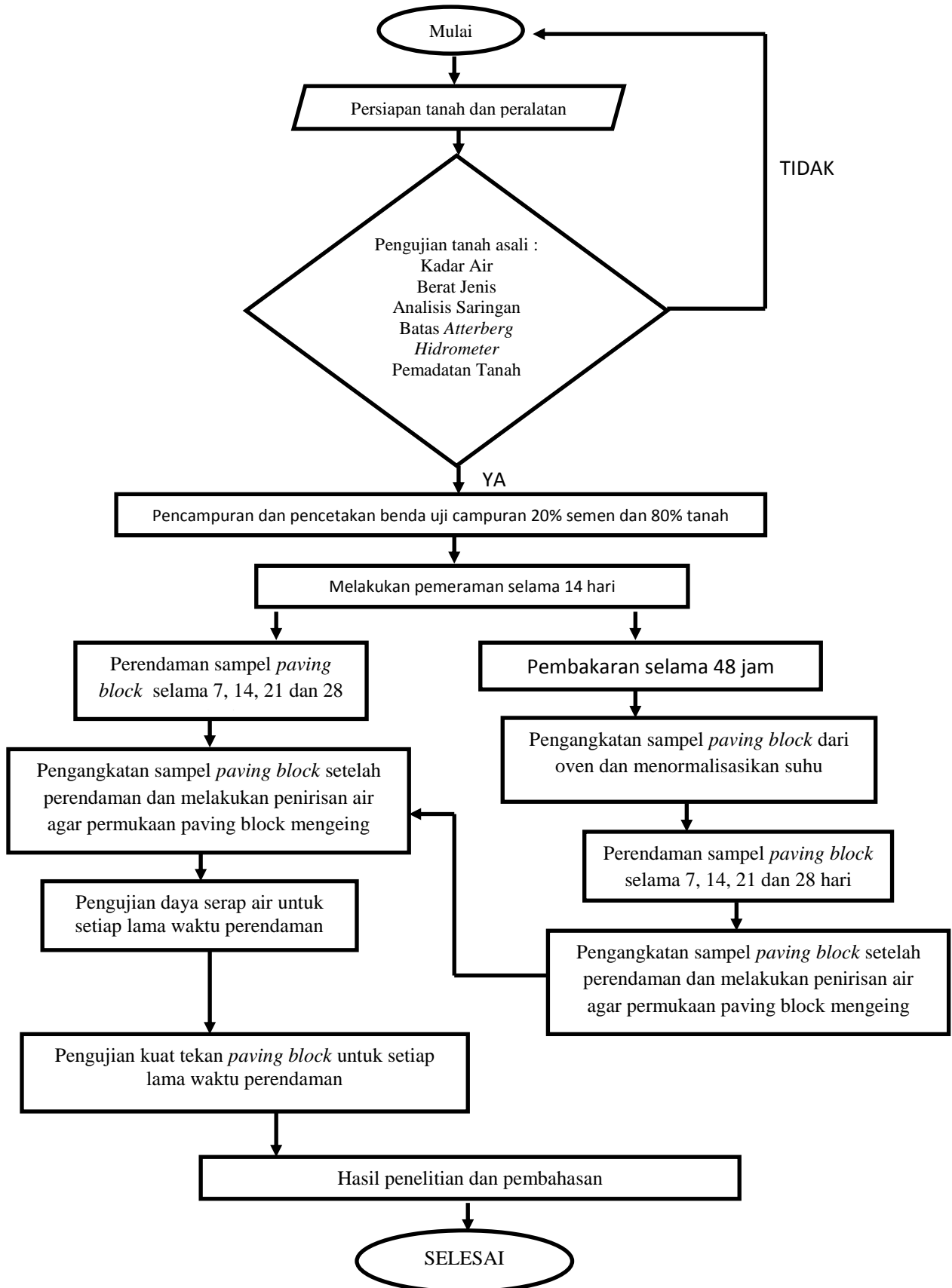
1. Melakukan pengujian tanah asli untuk mendapat karakteristik dari tanah sampel seperti uji kadar air, berat volume, berat jenis, batas *atterberg*, analisis saringan dan uji pemadatan tanah.
2. Dari hasil pengujian percobaan analisis saringan dan batas *atterberg* untuk tanah asli digunakan untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan klasifikasi tanah USCS.
3. Melakukan pencampuran tanah dan semen dengan kadar tanah 80 % dan semen 20 %.
4. Melakukan pencetakan sampel dengan memberikan kekuatan press optimal menggunakan alat pemadat modifikasi. Kriteria *Paving block* yang akan dibuat sebagai berikut :
 - a. *Paving block* yang dicetak adalah *paving block* berbentuk persegi panjang.

- b. Mencetak *paving block* yang memiliki ukuran lebar 10 cm, panjang 20 cm dan tebal 6 cm.
 - c. *Paving block* yang dikehendaki ialah memiliki kuat tekan sebesar 170 kg/cm² – 200 kg/cm².
5. Melakukan perendaman sampel.
- Berikut ini jumlah sampel yang dibuat sebanyak :
- a. Sampel untuk uji kuat tekan pra pembakaran masing – masing dibuat 5 buah setiap sampelnya:
Sampel 1 = 7 hari
Sampel 2 = 14 hari
Sampel 3 = 21 hari
Sampel 4 = 28 hari
 - b. Sampel untuk uji kuat tekan pasca pembakaran masing – masing dibuat 5 buah setiap sampelnya:
Sampel 1 = 7 hari
Sampel 2 = 14 hari
Sampel 3 = 21 hari
Sampel 4 = 28 hari
6. Melakukan pemeraman terlebih dahulu pada sampel (a) selama 14 hari.
 7. Melakukan perendaman pada sampel (a) sesuai waktu yang telah ditetapkan.
 8. Melakukan pengujian kuat tekan pra pembakaran untuk sampel (a).
 9. Melakukan pembakaran selama 48 jam untuk sampel (b).

10. Melakukan perendaman sesuai waktu yang telah ditentukan pada sampel (b).
11. Melakukan normalisasi suhu selama 1 hari pada sampel (b).
12. Melakukan pengujian kuat tekan untuk sampel (b).

I. Bagan Alir Penelitian

Semua proses dan hasil yang didapat dari hasil penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan. Berikut merupakan bagan alir penelitian yang diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 6. Bagan Alir Penelitian

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan beserta pembahasannya, terhadap uji kuat tekan setelah perendaman *paving block* campuran tanah dan semen, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tanah yang digunakan merupakan tanah lanau dengan plastisitas rendah. Hal ini dilihat secara lebih spesifik melalui ukuran butiran melalui analisa saringan dan pengujian hidrometer bahwa tanah merupakan tanah lanau dengan plastisitas rendah karena ukuran butiran antara 0,075 – 0,005 sesuai standar ASTM.
2. Nilai kuat tekan *paving block* setelah dilakukan perendaman pra pembakaran mengalami peningkatan. Nilai kuat tekan ini meningkat seiring lamanya waktu perendaman, dapat dilihat dengan meningkatnya nilai kuat tekan dari hari ke-7 yaitu sebesar 7,4 MPa menjadi 10 MPa pada hari perendaman ke-28. Kenaikan terjadi tidak secara signifikan yaitu sebesar 38,8 %
3. Nilai kuat tekan *paving block* pasca pembakaran mengalami penurunan. Perubahan nilai kuat tekan yang terjadi pada *paving block* pasca pembakaran

tidak terlalu signifikan yaitu sebesar 11,4 MPa pada hari ke-7 menjadi 9,45 Mpa di hari ke-28. Penurunan kuat tekan yang terjadi sebesar 20,63 %.

4. Perbedaan penurunan dan kenaikan kuat tekan pada *paving block* dikarenakan campuran tanah dan semen yang digunakan pada penelitian ini. Perendaman yang dilakukan mempengaruhi sifat semen yang mengalami pembekuan perlahan pada saat dilakukan perendaman membuat nilai kuat tekan paving naik namun tidak signifikan karena sifat tanah yang masih menyerap air, sedangkan pada saat pembakaran nilai kuat tekan yang dicapai langsung mencapai optimal, namun pada saat dilakukan perendamaan, sifat tanah yang menyerap air membuat kuat tekan paving mengalami penurunan. Meskipun mengalami peningkatan dengan proses pra pembakaran dan terjadi penurunan dengan proses pembakaran, namun nilai yang didapatkan menunjukkan bahwa *paving block* termasuk mutu D menurut SNI-03-0691-1996.
5. Daya serap yang terjadi pada *paving* pra pembakaran memenuhi aturan standar SNI 03-0691-1996, yaitu berkisar antara 3 % - 10 % . Sedangkan daya serap pada paving pasca pembakaran tidak memenuhi aturan standar SNI 03-0691-1996 karena memiliki nilai yang melebihi 10 %.
6. *Paving block* dengan campuran tanah dan semen yang dapat digunakan yaitu *paving block* pra pembakaran karena nilai kuat tekan dan syarat daya serap memenuhi syarat SNI-03-0691-1996 dengan kuat tekan mutu D dan daya serap antara 3 % -10 %.

7. Berat volume kering yang dihasilkan oleh pengujian alat pemadat modifikasi masih lebih kecil daripada berat volume kering yang dihasilkan oleh *modified proctor* yaitu sebesar 14,67 %. Untuk mencapai nilai kuat tekan yang optimal *range* berat volume kering antara 1,681 – 1,778 gr/cm³ yaitu 95 % dari nilai berat volume kering *modified proctor*. Sedangkan nilai berat volume kering dengan alat pemadat modifikasi senilai 1,517 gr/cm³.

B. Saran

Berdasarkan pelaksanaan dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian perendaman *paving block* dengan campuran tanah dan semen, terdapat beberapa saran yang perlu dipertimbangkan demi kelancaran penelitian-penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh waktu perendaman *paving block* campuran tanah dan semen, penelitian selanjutnya dapat menggunakan tanah lempung untuk melihat perbandingannya dengan perlakuan waktu dan campuran yang sama.
2. Diperlukan ketelitian pada proses pengujian sifat fisik tanah agar memperoleh data yang akurat, serta ketelitian pada saat pembuatan benda uji, seperti pada proses pencampuran, pencetakan dan perlakuan yang diperlukan agar menghasilkan paving yang sesuai standar SNI.
3. Diperlukan pengontrolan kuat pres yang diberikan, agar pada pemberian tekanan saat pencetakan *paving block* sesuai dengan seharusnya.

4. Untuk penelitian selanjutnya mengenai kuat tekan *paving block*, dapat menggunakan ukuran dimensi yang sesuai dengan standar SNI 03-0691-1996 *paving block*, yaitu berbentuk kubus.
5. Perlunya perhatian saat pemindahan pengujian sampel karena sampel dapat rusak dan mengurangi kuat tekan *paving block*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Z. 2014. *Pengaruh Perendaman Berulang Air Laut Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Mortar*. Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Angjaya, N. 2013. *Perbandingan Kuat Tekan Antara Beton dengan Perawatan pada Elevated Temperature dan Perawatan dengan Cara Perendaman Serta Tanpa Perawatan*. Universitas Samratulangi. Manado.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1989. *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (SK SNI S-04-1989-F)*. Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan. Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Pola Pemasangan Paving Block (SK SNI T-04-1990-F)*. Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan. Bandung.
- Laboratorium Mekanika Tanah. 2008. *Buku Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah I dan Mekanika Tanah II*. Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Das, B. M. 1998. *Mekanika Tanah-prinsip rekayasa geoteknis*. Erlangga. Jakarta.
- Bowles, E.J. 1989. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Erlangga. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1971. *SEMEN PORTLAND N.I.-8*. Yayasan Normalisasi Indonesia. Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1996. *Bata Beton (Paving Block) SNI 03-0691-1996*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Hendarsin, S. L. 2000, *Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung. Bandung.
- Hidayati, R. 2016. *Peningkatan Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Campuran Tanah dan Semen dengan Alat Pematik Modifikasi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- ILO. 2006. *Modul Pelatihan Pembuatan Ubin atau Paving Block dan Batako*. Kantor Perburuhan Internasional. Jakarta.
- Jumantoro, S. 2015. *Perbedaan Antara Tanah Kerikil, Pasir, Lempung dan Lanau*. <http://jumantorocivilengineering.blogspot.co.id/2015/02/-perbedaan-antara-tanah-kerikil-pasir>. Diakses pada tanggal 31 April 2016 pukul 20.00.