

**PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN
PAVING BLOCK DARI CAMPURAN TANAH DENGAN SEMEN
MENGUNAKAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI**

(Skripsi)

Oleh

RISQON SEPTIAN



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF CURING TIME TOWARD PAVING BLOCKS STRENGTH FROM A MIXTURE OF CLAY AND CEMENT USING MODIFIED COMPACTOR

By

RISQON SEPTIAN

Paving block is a building material composition made of a mixture of Portland cement or other similar hydraulic adhesive material, water, and aggregates or without other additives that do not reduce the quality of the concrete. In the implementation, paving blocks are made of basic materials such as cement, sand, aggregates and water by mixing all the ingredients and printing the mortar of paving block. One of the efforts to create new innovations in appliance manufacture of paving blocks so that paving blocks compactor was created which were expected to improve the quality of the paving block with the basic mixture of cement and soil.

Soil samples tested in this research were soils derived from Kota Baru, Lampung Selatan. Content mixture used was 20% and conducted from 7 days, 14 days, 21 days, and until 28 days curing time as well as the pre and post-combustion treatment on the sample of paving blocks. Based on the physical properties of soil testing, USCS classifies the soil samples as fine-grained soils and belongs to CL group.

The results of the research showed that the manufacture of paving blocks using the clay materials with additive materials such as cement fulfilled paving block SNI-03-0691-1996. The addition of the additive materials and curing can increase the physical and mechanical properties of the soil. For the compressive strength of paving blocks without and with burning process were best shown in the addition of a mixture of 20% content with curing time to 14 days. Beside the compressive strength, overall the water absorption between 3-9% qualifies paving block SNI-03-0691-1996.

Keywords: paving blocks, clay, compressive strength, curing time, water absorption.

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN PAVING BLOCK DARI CAMPURAN TANAH DENGAN SEMEN MENGUNAKAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI

Oleh

RISQON SEPTIAN

Paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu. Dalam pelaksanaan dilapangan *paving block* dibuat dengan bahan dasar semen, pasir, agregat dan air dengan metode pembuatan mencampur seluruh bahan dan mencetak adukan *paving block*. Salah satu upaya untuk menciptakan inovasi baru pada alat pembuatan *paving block* maka diciptakanlah alat pemadat *paving block* yang diharapkan dapat meningkatkan mutu *paving block* tersebut dengan bahan dasar semen dan tanah.

Sampel tanah yang diuji pada penelitian ini yaitu tanah yang berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan. Kadar campuran yang digunakan adalah 20% dengan variasi waktu pemeraman selama 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari serta dengan perlakuan pra dan pasca pembakaran pada sampel *paving block*. Berdasarkan pengujian sifat fisik tanah, USCS mengkasifikasikan sampel tanah sebagai tanah berbutir halus dan termasuk ke dalam kelompok CL.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan *paving block* menggunakan bahan tanah lempung dengan bahan tambahan semen memenuhi *paving block* SNI-03-0691-1996. Penambahan bahan aditif tersebut dan pemeraman yang dilakukan dapat meningkatkan sifat fisik dan mekanik tanah. Untuk nilai kuat tekan *paving block* tanpa pembakaran dan dengan proses pembakaran paling baik ditunjukkan pada penambahan kadar campuran 20% dengan waktu pemeraman 14 hari. Selain kuat tekan pengujian daya serap air yang dihasilkan diantara 3-9% secara keseluruhan memenuhi syarat *paving block* SNI-03-0691-1996.

Kata kunci : *paving block*, tanah lempung , kuat tekan, waktu pemeraman, daya serap air.

**PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN
PAVING BLOCK DARI CAMPURAN TANAH DENGAN SEMEN
MENGUNAKAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI**

Oleh

RISQON SEPTIAN

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**

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

Nama Mahasiswa : **Risqon Septian**

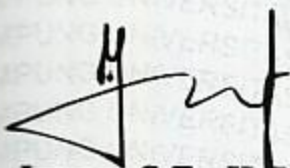
Nomor Pokok Mahasiswa : 1215011096

Program Studi : Teknik Sipil-

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Iswan, S.T., M.F.
NIP 19720608 200501 1 001



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

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

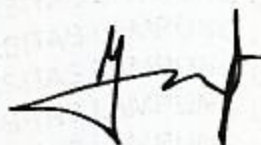


Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19700915 199503 1 006

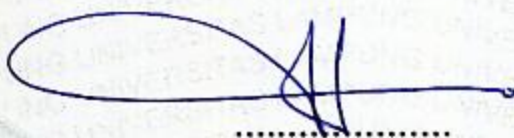
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

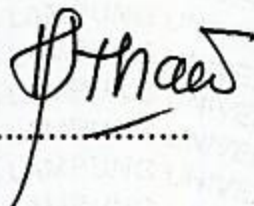
Ketua : **Iswan, S.T., M.T.**


.....

Sekretaris : **Ir. Setyanto, M.T.**


.....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.**



2. Dekan Fakultas Teknik



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **18 April 2016**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Uji Kuat Tekan *Paving Block* dari Campuran Tanah dengan Semen Menggunakan Alat Pemadat 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, 18 Maret 2016

Pembuat Pernyataan



Risqon Septian

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 7 September 1994, sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak Drs. Hi. Ahyauddin M.Pd dan Ibu Hj. Lusiana

Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Al-Azhar 2 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2000, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di Al-Azhar 1 Bandar Lampung pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan pada tahun 2009 di SMP Negeri 29 Bandar Lampung, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2012. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur Seleksi Ujian Mandiri.

Penulis telah melakukan Kerja Praktek (KP) pada Proyek Pembangunan Hotel Whiz Prime Lampung selama 3 bulan. Penulis juga telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lambu Kibang, Kecamatan Kibang Budi Jaya, Kabupaten Tulang Bawang Barat selama 60 hari pada periode Juli-September 2015. Penulis mengambil tugas akhir dengan judul Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Uji

Kuat Tekan *Paving Block* dari Campuran Tanah dengan Semen Menggunakan Alat Pematik Modifikasi.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik (BEM-FT) sebagai anggota Bidang Internal dan AKM pada periode tahun 2013-2014 dan kembali menjadi anggota Bidang PSDM pada periode tahun 2014-2015, penulis juga aktif dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS) sebagai anggota Bidang Dana dan Usaha tahun 2013-2014 dan menjadi Ketua Bidang Dana dan Usaha tahun 2014-2015.

Persembahkan

Untuk Ayah dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan mendukungku dalam segala hal terimakasih atas limpahan kasih sayang dan Ibundaku tercinta terimakasih atas limpahan doa dan kasih sayang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik. Kalian harus bahagia.

Untuk Agustina Anggraini, kakakku tersayang yang selalu berusaha memberikan yang terbaik bagi adikmu ini, yang sedang bersama-sama berjuang demi masa depan yang lebih baik. Semoga kita sama-sama menjadi orang yang sukses.

Untuk Shessy Syahaya yang dengan penuh kesabaran memberikan dukungan dan doa.

Untuk semua teman-temanku di sekolah, di kampus, di manapun kalian berada. Terima kasih sudah hadir dalam hidupku dan terima kasih telah mengizinkan aku hadir dalam hidup kalian.

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 teman-teman spesialku, keluarga baruku, rekan seperjuanganku, seluruh teman-teman Teknik Sipil Universitas Lampung Angkatan 2012. Kalian luar biasa. Harus cepat menyusul semua supaya kita bisa secepatnya meraih cita-cita.

MOTTO

Make a History In Your Life,

Not Just a Story

(Anonim)

Apabila anda berbuat kebaikan pada orang lain

Maka anda telah berbuat baik terhadap diri anda sendiri

(Ahyauddin)

Bersabarlah, segala sesuatu itu awalnya sulit sebelum menjadi mudah

(Saadi)

Cukuplah Allah sebagai Penolong kami, dan Allah adalah sebaik-baik pelindung

(QS. Al-Imran : 173)

Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya
menggunakan untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu)

(H.R. Muslim)

Genius is 1% inspiration and 99% perspiration

(Thomas Alva Edison)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Uji Kuat Tekan *Paving Block* dari Campuran Tanah dengan Semen Menggunakan 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. Drs. Suharno, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph. D. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Iswan S.T., 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. Ibu Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., selaku Dosen Penguji skripsi saya atas bimbingannya dalam seminar skripsi.

6. Bapak Andius Dasa Putra, S.T., M.T. dan Bapak Andi Kusnadi, S.T., M.T., M.M., 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. Ayah dan Ibu tersayang terima kasih atas keringat, air mata, semangat, senyum, do'a dan dukungan selama dalam menyelesaikan kuliah di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Ayah, Ibu, Kakak gelar ini ku haturkan untuk kalian.
9. Kakakku yang ku banggakan Agustina Anggraini, S.T. Semoga dilancarkan dalam pekerjaanmu Kita harus buat bangga ayah dan Ibu tersayang.
10. Teman terbaikku Shessy Syahaya serta rekan seperjuanganku, Teman-temanku, keluarga baruku, rekan seperjuanganku, Teknik Sipil Universitas Lampung Angkatan 2012, Andriansyah, Danu, Restu, Bagus, Pras, Andriyana, Eddy, Afif, Adit, Hermawan, Oktario, Rahmat, Taha, Arga, Susanto, Ariansyah, Lutfi, Naufal, Arya, Wahyuddin, Faizin, Firdaus, Giwa, Hedi, Yota, Yudi, Yance, Abi, Philipus, George, Lexono, Kevin, Febrian, Made, Anca, Robby, Soleh, Aziz, Aryodi, Datra, Fadli, Fajar, Fazri, Fikri, Yuda, Rinaldi, Indrawan, Anugrah, Ginanjar, Rio, Edwin, Tristia, Wiwid, Yogi, Ratna, Florince, Mutiara, Susi, Sherli, Vidya, Laras, Lidya, Tasia, Martha, Respa, Merida, Vera, Fita, Icha, Ikko, Della, Rizca, Milen, Windy, Meutia, Dea, Tiffany, Selvia, Amor, Feby, Tyka, Ana, Cindy, Rahmi, Aini, Hasna, Mutya, Arra, Zaina, seluruh 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, 18 April 2016

Penulis

Risqon Septian

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. BatasanMasalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. <i>Paving Block</i>	6
B. Tanah	10
C. Tanah Lempung	15
D. Semen	16
E. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	18
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	24
A. Bahan Penelitian.....	24
B. Alat Pematik Modifikasi	24
C. Metode Pengambilan Sampel	25
D. Metode Pembuatan Sampel	25

E. Proses Pemeraman	26
F. Pelaksanaan Pembakaran Sampel.....	27
G. Pelaksanaan Pengujian	27
H. Urutan Prosedur Penelitian	37
I. Analisis Hasil Penelitian	38
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Hasil Pengujian Tanah Asli	40
1. Hasil Pengujian Kadar Air.	40
2. Hasil Pengujian Berat Jenis.....	41
3. Hasil Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i>	41
4. Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	41
5. Hasil Pengujian Hidrometer.....	43
6. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah	43
7. Resume Pengujian Material Tanah	44
B. Klasifikasi Material Tanah	44
C. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Campuran.....	46
D. Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan.....	47
1. Hasil Uji Kuat Tekan Pra Pembakaran	47
2. Hasil Uji Kuat Tekan Pasca Pembakaran.....	51
E. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Pra dan Pasca Pembakaran.....	54
F. Hasil Uji Daya Serap	56
G. Analisis Kuat Tekan dan Daya Serap.....	58
V. PENUTUP.....	60
A. Kesimpulan.....	60

B. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.Kekuatan Fisik <i>Paving Block</i>	6
Tabel 2.Kombinasi Mutu, Bentuk, Tebal dan Pemasangan <i>Paving Block</i>	7
Tabel 3.Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unifield</i>	13
Tabel 4.Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem <i>Unifield</i>	14
Tabel 5.Komposisi Campuran Paving Block Tanah, Semen, Pasir (Hasan, 2013)	19
Tabel 6.Perbandingan Uji Kuat Tekan Pada Pemeraman 7 Hari (Hasan, 2013) ...	19
Tabel 7.Perbandingan Uji Kuat Tekan Pada Pemeraman 14 Hari (Hasan, 2013) .	20
Tabel 8.Perbandingan Uji Kuat Tekan Pada Pemeraman 28 Hari (Hasan, 2013) .	20
Tabel 9.Nilai Kuat Tekan Variasi Campuran Pra Bakar dan Pasca Bakar Hidayati, 2016).....	22
Tabel 10.Hasil Pengujian Analisis Ukuran Butiran Tanah.....	42
Tabel 11.Hasil Pengujian Hidrometer	43
Tabel 12.Data Hasil Uji Sampel Material Tanah Asli	44
Tabel 13.Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pra Pembakaran C-5.A	48
Tabel 14.Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pra Pembakaran C-5.B	48
Tabel 15.Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pra Pembakaran C-5.C	48
Tabel 16.Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pra Pembakaran C-5.D	48
Tabel 17.Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pasca Pembakaran C-5.A	51

Tabel 18.Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pasca Pembakaran C-5.B.....	52
Tabel 19.Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pasca Pembakaran C-5.C.....	52
Tabel 20.Nilai Kuat Tekan Rata-rata Pasca Pembakaran C-5.D	52
Tabel 21.Nilai Daya Serap Air C-5.A.....	57
Tabel 22.Nilai Daya Serap Air C-5.B	57
Tabel 23.Nilai Daya Serap Air C-5.C	57
Tabel 24.Nilai Daya Serap Air C-5.D.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.Pola Pemasangan <i>Paving Block</i>	7
Gambar 2.Bebagai Macam Bentuk <i>Paving Block</i>	8
Gambar 3.Hubungan Antara Nilai Kuat <i>Paving Block</i> Dengan Waktu Pemeraman (Loveta, 2013)	21
Gambar 4.Hubungan Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Dengan Kadar Campuran Pra Dan Pasca Pembakaran (Hidayati, 2016).....	22
Gambar 5.Alat Pemadat Modifikasi.....	25
Gambar 6.Penampang Cetakan <i>Paving Block</i>	26
Gambar 7.Sketsa Uji Kuat Tekan.....	36
Gambar 8.Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 9.Uji Analisa Saringan	42
Gambar 10.Diagram Plastisitas Berdasarkan USCS.....	46
Gambar 11.Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran Dengan Jangka Waktu Pemeraman	50
Gambar 12.Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran Dengan Jangka Waktu Pemeraman	53
Gambar 13.Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Dengan Jangka Waktu Pemeraman Pra Dan Pasca Pembakaran	55

Gambar 14. Hubungan Antara Nilai Daya Serap Air <i>Paving Block</i> Dengan	
Jangka Waktu Pemeraman Pasca Pembakaran	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan di Indonesia pada era globalisasi seperti sekarang ini sangat pesat dan merata, terutama pembangunan sarana transportasi berkorelasi dengan peningkatan pertumbuhan yang sangat tinggi. Adapun yang terjadi pada saat ini, pembangunan sarana transportasi di tiap daerah mulai terlihat hasilnya. Seiring dengan kemajuan zaman, maka sarana transportasi pun harus ikut berkembang sesuai dengan kebutuhan. Saat ini banyak sekali pembangunan yang dilakukan demi tercapainya pemenuhan fasilitas bagi manusia. Untuk berlangsungnya pemenuhan fasilitas tersebut Salah satu bagian sarana dan prasarana yang penting adalah konstruksi perkerasan. Saat ini sarana dan prasarana jalan salah satunya dengan menggunakan *paving block*.

Pemakaian *paving block* (bata beton) sebagai bahan material pelengkap bangunan banyak digunakan sebagai unsur bangunan untuk pembuatan konstruksi bangunan, khususnya untuk perkerasan pekarangan atau halaman, jalan lingkungan dan pelataran parkir. *Paving block* sudah lama dikenal di Indonesia karena memiliki beberapa kelebihan, diantaranya memiliki sifat kuat tekan yang baik, umur rencana lebih lama, dapat menahan beban dalam batasan

tertentu, efisien di dalam pemasangan, hemat dalam penggunaannya, ekonomis dalam harga belinya dan merupakan konstruksi ramah lingkungan

Paving block atau bata beton adalah suatu komponen bahan bangunan yang dibuat dari bahan campuran semen *portland* atau bahan perekat lainnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak mengurangi mutu *paving block* tersebut. (SNI-03-0691-1996).

Akan tetapi, penggunaan semen dan pasir sebagai agregat sudah sering digunakan dalam pembuatan *paving block* yang diproduksi pada umumnya. Salah satu upaya untuk menciptakan inovasi baru pada pembuatan *paving block* yaitu peneliti menggunakan bahan tanah lempung dan bahan campuran *paving block* yaitu dengan mencoba menggunakan bahan *additive* semen *portland*.

Komposisi bahan dasar yaitu tanah lempung sebagai pengganti material pasir dan bahan campuran *paving block* yaitu dengan mencoba menggunakan semen *portland* pada umumnya yang dapat mempengaruhi kuat tekan *paving block* serta menghemat pemakaian material penyusunannya tanpa mempengaruhi atau mengurangi kekuatannya. Misalnya dalam kondisi di lapangan yaitu untuk jalan yang sering dilalui beban-beban tertentu, baik beban manusia atau kendaraan. Dengan metode pembuatan *paving block* dilakukan secara mekanis menggunakan alat penetrasi modifikasi dengan tekanan press *paving block*. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian yang objektif terhadap masalah ini.

Dalam penelitian ini dilakukan pemeraman terhadap *paving block*. Pemeraman dalam hal ini dimaksudkan untuk pemeliharaan *paving block* yang menggunakan bahan tanah lempung dengan semen *portland* dengan variasi waktu pemeraman

yaitu pemeraman selama 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan *paving block* tersebut sehingga dapat menghasilkan *paving block* yang relatif murah namun memiliki kualitas yang baik yang dapat digunakan oleh masyarakat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana sifat-sifat fisik dan mekanis tanah yang ada di Kota Baru, Lampung Selatan ?
2. Bagaimana optimasi dari pemanfaatan semen sebagai campuran tanah untuk perkuatan *paving block* ?
3. Bagaimana optimasi waktu pemeraman 7, 14, 21, 28 hari yang digunakan pada proses pembuatan *paving block* terhadap mutu *paving block* yang dihasilkan ?
4. Bagaimana pengaruh proses pembuatan *paving block* pra bakar dan pasca bakar terhadap mutu *paving block* dilihat dari nilai kuat tekan dan daya serap air yang dihasilkan ?

C. Batasan Masalah

1. Sampel tanah yang digunakan merupakan tanah yang diambil dari Kota Baru, Lampung Selatan.
2. Material semen *Portland* Baturaja
3. *Paving block* terbuat dari tanah lempung dengan semen *Portland* Baturaja

4. Pengujian karakteristik tanah berupa:
 - a. Uji kadar air
 - b. Uji analisis saringan
 - c. Uji berat jenis
 - d. Uji batas *atterberg*
 - e. Uji pemadatan tanah
5. Perbandingan campuran yang digunakan 20% semen *portland* + 80% tanah lempung
6. *Paving block* 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.
7. Variasi waktu pemeraman yaitu : 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.
8. Pembakaran selama 24 jam.
9. Pengujian kuat tekan untuk *paving block* yang tidak dibakar dan *paving block* yang telah dibakar yang telah melewati masa pemeraman.
10. Uji daya serap air untuk *paving block* yang telah dibakar setelah *paving block* direndam selama 24 jam.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan mekanis tanah yang ada di Kota Baru, Lampung Selatan.
2. Untuk mengetahui optimasi pemanfaatan semen sebagai campuran tanah untuk perkuatan *paving block*.

3. Untuk mengetahui optimasi waktu pemeraman 7, 14, 21, 28 hari yang digunakan pada proses pembuatan *paving block* terhadap mutu *paving block* yang dihasilkan.
4. Untuk mengetahui pengaruh proses pembuatan *paving block* pra bakar dan pasca bakar terhadap mutu *paving block* dilihat dari nilai kuat tekan dan daya serap air yang dihasilkan.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan menghasilkan informasi mengenai nilai kuat tekan dan daya serap air terhadap pengaruh pemeraman *paving block* dari tanah lempung dan semen dengan jangka waktu pemeraman yang optimal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Paving block*

Paving block menurut SNI-03-0691-1996 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.

Dalam penelitian ini *paving block* terbuat dari campuran tanah lempung dengan bahan tambahan semen *portland* sebagai pengganti bahan utama *paving block* yaitu semen dan pasir.

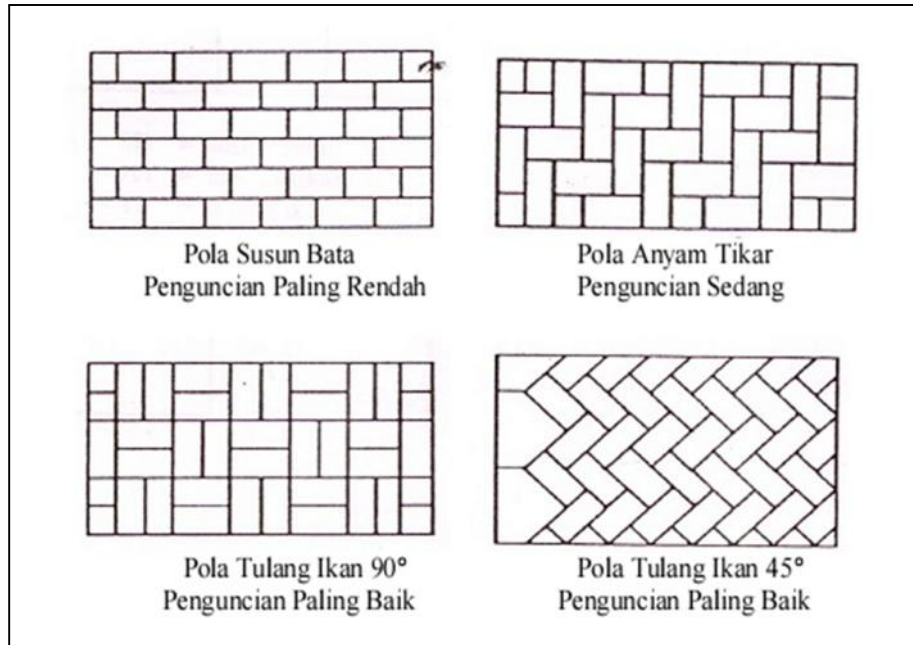
Paving block untuk lantai mempunyai syarat kekuatan fisik sebagai berikut :

Tabel 1. Kekuatan Fisik *Paving Block*.

	Kegunaan	Kuat Tekan (kg/cm ²)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air Rata-Rata Maksimal (%)
		Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	
A	Perkerasan Jalan	400	350	0,0090	0,103	3
B	Tempat Parkir Mobil	200	170	0,1300	1,149	6
C	Pejalan Kaki	150	125	0,1600	1,184	8
D	Taman Kota	100	85	0,2190	0,251	10

Sumber : SNI 03-0691-1996.

Dalam pelaksanaan lapis perkerasan *paving block* dipergunakan beberapa pola pemasangan *paving block*, yaitu :



Gambar 1. Pola Pemasangan *Paving Block*.

Berikut ini adalah kombinasi mutu, bentuk, tebal dan pola pemasangan *paving block* :

Tabel 2. Kombinasi Mutu, Bentuk, Tebal dan Pola Pemasangan *Paving block*.

No.	Penggunaan	Kombinasi		
		Kelas	Tebal (mm)	Pola
1.	Trotoar dan pertamanan	II	60	SB, AT, TI
2.	Tempat parkir dan garasi	II	60	Sb, AT, TI
3.	Jalan lingkungan	I/II	60/80	TI
4.	Terminal Bus	I	80	TI
5.	<i>Container Yard, Taxy Way</i>	I	100	TI

Sumber : SK SNI T-04-1990-F.

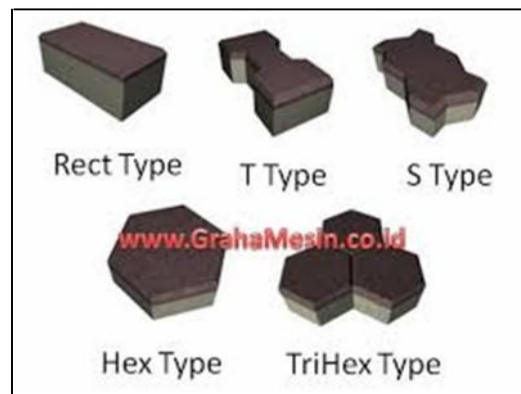
Catatan Pola : SB = Susunan Bata, AT = Anyaman Tikar, TI = Tulang Ikan.

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.



Gambar 2. Berbagai Macam Bentuk *Paving Block*.

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

Pembagian kelas *paving block* berdasarkan mutu betonnya adalah :

- a. *Paving block* dengan mutu beton I dengan nilai $f'c$ 34 – 40 Mpa.
- b. *Paving block* dengan mutu beton II dengan nilai $f'c$ 25,5 – 30 Mpa.
- c. *Paving block* dengan mutu beton III dengan nilai $f'c$ 17 – 20 Mpa.

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.

5. Kuat Tekan

Kuat tekan *paving block* merupakan salah satu parameter kualitas mutu yang harus diperhatikan selain ketahanan aus dan daya serap air. Kuat tekan *paving block* sangat dipengaruhi oleh perbandingan bahan penyusunnya.

Menurut SNI 03-1974-1990 kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan.

Kuat hancur dari *paving block* dipengaruhi oleh sejumlah faktor, yaitu :

- a. Jenis semen dan kualitasnya, mempengaruhi kekuatan rata-rata dan kuat tekan bebas beton.

- b. Jenis dan lekuk-lekuk bidang permukaan agregat.
- c. Efisiensi dari perawatan (*curing*), kehilangan kekuatan sampai sekitar 40% dapat terjadi bila pengeringan diadakan sebelum waktunya.
- d. Suhu, pada umumnya kecepatan pengerasan beton meningkat dengan bertambahnya suhu. Pada titik beku kuat tekan akan tetap rendah untuk waktu yang sama.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh Surya Sebayang, I Wayan Diana dan Alexander Purba (2011), *paving block* jenis bata yang menggunakan bahan pasir, semen, dan air dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 6 cm yang dicetak menggunakan mesin cetak *press hidraulik* yang bertempat di industri *paving block* Paving Lestari di Kec. Raja Basa memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 191,80 kg/cm².

B. Tanah

1. Pengertian Tanah

Tanah dapat 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, 1995).

Tanah adalah kumpulan-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). Craig (1991) tanah merupakan akumulasi partikel mineral

atau ikatan antar partikelnya, yang terbentuk karena pelapukan dari batuan. Tanah (*soil*) 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).

Bowles (1991), tanah adalah campuran partikel-partikel yang terdiri dari salah satu atau seluruh jenis berikut :

1. Berangkal (*boulders*), yaitu potongan batuan yang besar, biasanya lebih besar dari 250 mm sampai 300 mm. Untuk kisaran ukuran 150 mm sampai 250 mm, fragmen batuan ini disebut sebagai kerakal (*cobbles*) atau *pebbles*.
2. Kerikil (*gravel*), yaitu partikel batuan yang berukuran 5 mm sampai 150 mm.
3. Pasir (*sand*), yaitu batuan yang berukuran 0,074 mm sampai 5 mm. Berkisar dari kasar (3 mm sampai 5 mm) sampai halus (< 1mm).
4. Lanau (*silt*), yaitu partikel batuan yang berukuran dari 0,002 mm sampai 0,074 mm.
5. Lempung (*clay*), yaitu partikel mineral yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm. Partikel-partikel ini merupakan sumber utama dari kohesif pada tanah yang “kohesif”. Koloid (*colloids*), partikel mineral.

2. Klasifikasi Tanah

Ada beberapa macam sistem klasifikasi tanah sebagai hasil pengembangan dari sistem klasifikasi yang sudah ada. Tetapi yang paling umum digunakan adalah :

Sistem Klasifikasi Tanah *Unified (Unified Soil Classification System/ USCS)*

Menurut sistem ini tanah dikelompokkan dalam tiga kelompok yang masing-masing diuraikan lebih spesifik lagi dengan memberi simbol pada setiap jenis (Hendarsin, 2000), yaitu :

- 1) 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 :

- 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, adalah tanah dengan persentase lolos ayakan 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 Pt. Biasanya jenis ini sangat mudah ditekan dan tidak mempunyai sifat sebagai bahan bangunan yang diinginkan. Tanah khusus dari kelompok ini adalah peat, humus, 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 3. Sistem 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		
Lempung	C	WL<50%	L
Organik	O	WL>50%	H
Gambut	Pt		

Sumber : Bowles, 1989.

Dimana :

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

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

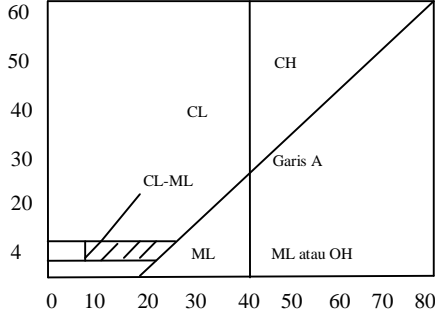
L = *Low Plasticity* (plastisitas rendah, LL<50).

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

Faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan klasifikasi yang benar adalah sebagai berikut :

- a. Persentase butiran yang lolos saringan No. 200.
- b. Persentase fraksi kasar yang lolos saringan No. 40.
- c. Batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI).

Tabel 4. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem *Unified*.

Divisi Utama		Simbol	Nama Umum	Kriteria Klasifikasi		
Tanah berbutir kasar 50% butiran tertahan saringan No. 200	Kerikil 50% fraksi kasar Tertahan saringan No. 4	Kerikil bersih (hanya kerikil)	GW	Kerikil bergradasi-baik dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW	
		Kerikil dengan Butiran halus	GP	Kerikil bergradasi-buruk dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		
		Pasir 50% fraksi kasar lolos saringan No. 4	Pasir bersih (hanya pasir)	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau	Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$ $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW
				GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung	
	Pasir dengan butiran halus	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau	SW	Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$	
			SP	Pasir bergradasi-buruk, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		
		Pasir berlempung, campuran pasir-lempung	SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau		
			SC	Pasir berlempung, campuran pasir-lempung		
	Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos ayakan No. 200	Lanau dan lempung batas cair 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 di arsir berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol. 	
			CL	Lempung 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 50%		MH	Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, atau lanau diatomae, lanau yang elastis			
		CH	Lempung anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung "gemuk" (<i>fat clays</i>)			
		OH	Lempung 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			

Sumber : Hary Christady, 1996.

C. Tanah Lempung

Mitchel (1976) memberikan batasan bahwa yang dimaksud dengan ukuran butir lempung adalah partikel tanah yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm, sedangkan mineral lempung adalah kelompok-kelompok partikel kristal berukuran koloid ($<0,002$ mm) yang terjadi akibat proses pelapukan batuan.

Menurut Craig (1987), tanah lempung adalah mineral tanah sebagai kelompok-kelompok partikel kristal koloid berukuran kurang dari 0,002 mm yang terjadi akibat proses pelapukan kimia pada batuan yang salah satu penyebabnya adalah air yang mengandung asam ataupun alkali, dan karbondioksida.

Warna tanah pada tanah lempung tidak dipengaruhi oleh unsur kimia yang terkandung di dalamnya, karena tidak adanya perbedaan yang dominan dimana kesemuanya hanya dipengaruhi oleh unsur Natrium saja yang paling mendominasi. Semakin tinggi plastisitas, grafik yang dihasilkan pada masing-masing unsur kimia belum tentu sama. Hal ini disebabkan karena unsur-unsur warna tanah dipengaruhi oleh nilai *Liquid Limit* (LL) yang berbeda-beda (Marindo, 2005 dalam Afryana, 2009).

Tanah lempung terdiri sekumpulan partikel-partikel mineral lempung dan pada intinya adalah hidrat aluminium silikat yang mengandung ion-ion Mg, K, Ca, Na dan Fe. Mineral-mineral lempung digolongkan ke dalam empat golongan besar, yaitu *kaolinit*, *montmorillonit*, *illit* (mika hidrat) dan *chlorite*. Mineral-mineral lempung ini merupakan produk pelapukan batuan yang terbentuk dari penguraian kimiawi mineral-mineral silikat lainnya dan selanjutnya terangkut ke lokasi pengendapan oleh berbagai kekuatan.

Sifat-sifat yang dimiliki tanah lempung adalah sebagai berikut (Hardiyatmo, 1999) :

- a. Ukuran butir halus, kurang dari 0,002 mm.
- b. Permeabilitas rendah.
- c. Kenaikan air kapiler tinggi.
- d. Bersifat sangat kohesif.
- e. Kadar kembang susut yang tinggi.

Tanah butiran halus khususnya tanah lempung akan banyak dipengaruhi oleh air. Sifat pengembangan tanah lempung yang dipadatkan akan lebih besar pada lempung yang dipadatkan pada kering optimum dari pada yang dipadatkan pada basah optimum. Lempung yang dipadatkan pada kering optimum relatif kekurangan air oleh karena itu lempung ini mempunyai kecenderungan yang lebih besar untuk meresap air sebagai hasilnya adalah sifat mudah mengembang (Hardiyatmo, 2001).

Sifat khas yang dimiliki oleh tanah lempung adalah dalam keadaan kering akan bersifat keras, dan jika basah akan bersifat lunak plastis, dan kohesif, mengembang dan menyusut dengan cepat, sehingga mempunyai perubahan volume yang besar dan itu terjadi karena pengaruh air.

D. Semen

Semen adalah suatu campuran senyawa kimia yang bersifat hidrolisis, artinya jika dicampur dengan air dalam jumlah tertentu akan mengikat bahan-bahan lain menjadi satu kesatuan massa yang dapat memadat dan mengeras. Secara umum

semen dapat didefinisikan sebagai bahan perekat yang dapat merekatkan bagian-bagian benda padat menjadi bentuk yang kuat, kompak, dan keras.

1. Jenis-jenis semen

Semen dapat dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu :

a) Semen non-hidrolik

Semen non-hidrolik tidak dapat mengikat dan mengeras di dalam air, akan tetapi dapat mengeras di udara. Contoh utama adalah kapur.

b) Semen hidrolik

Semen hidrolik mempunyai kemampuan mengikat dan mengeras di dalam air. Contoh semen hidrolik adalah sebagai berikut :

- *Kapur hidrolik*, sebagian besar (65%-75%) bahan kapur hidrolik terbuat dari batu gamping, yaitu kalsium karbonat beserta bahan pengikatnya berupa silika, alumina, magnesia, dan oksida besi.
- *Semen pozzolan*, sejenis bahan yang mengandung silisium aluminium yang tidak mempunyai sifat penyemenan. Butirannya halus dan dapat bereaksi dengan kalsium hidroksida pada suhu ruang serta membentuk senyawa-senyawa yang mempunyai sifat-sifat semen.
- *Semen terak*, semen hidrolik yang sebagian besar terdiri dari suatu campuran seragam serta kuat dari terak tanur kapur tinggi dan kapur tohor.
- *Semen alam*, dihasilkan melalui pembakaran batu kapur yang mengandung lempung pada suhu lebih rendah dari suhu pengerasan.

- *Semen portland*, merupakan material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pekerjaan beton. Semen portland adalah semen hidrolik yang dihasilkan dengan menggiling klinker yang terdiri dari kalsium silikat hidrolik, yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya.
- *Semen portlan pozollan*, merupakan campuran semen portland dan bahan-bahan yang bersifat pozollan seperti terak tanur tinggi dan hasil residu.
- *Semen putih*, semen portland yang kadar oksida besinya rendah, kurang dari 0,5%.
- *Semen alumnia*, dihasilkan melalui pembakaran batu kapur dan bauksit yang telah digiling halus pada temperatur 1600⁰C. Hasil pembakaran tersebut berbentuk klinker dan selanjutnya dihaluskan hingga menyerupai bubuk.

Semen Portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan secara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis ditambah dengan bahan yang mengatur waktu ikat (umumnya gips) (CUR 2, 1993).

E. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Dalam melaksanakan penelitian laboratorium terdapat penelitian terdahulu yang menjadi bahan pertimbangan dan acuan penelitian ini, karena adanya kesamaan variasi waktu pemeraman, dan jenis tanah yang digunakan, tetapi

memiliki perbedaan kadar campuran dan bahan aditif. Penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Hasan, Noor Syarif (2013). “Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Kuat Tekan *Paving Block* Pasca Pembakaran Menggunakan Material Campuran Tanah Lempung dan Semen serta Pasir Untuk Jalan Lingkungan”.

Tabel 5. Komposisi Campuran *Paving Block* Tanah, Semen, Pasir
(Hasan, Noor Syarif. 2013).

Campuran	Komposisi
1	5% Pasir + 6% Semen + 89% Tanah
2	5% Pasir + 8% Semen + 87% Tanah
3	5% Pasir + 10% Semen + 85% Tanah

Berikut ini adalah tabel perbandingan uji kuat tekan pada pemeraman 7 hari :

Tabel 6. Perbandingan uji kuat tekan pada pemeraman 7 hari
(Hasan, Noor Syarif. 2013).

Kuat Tekan Sampel dengan Variasi Persentase Semen			
	6%	8%	10%
Sebelum dibakar	39,93	4077	64,56
Setelah dibakar	46,72	49,27	98,54

Berikut ini adalah tabel perbandingan uji kuat tekan pada pemeraman 14 hari :

Tabel 7. Perbandingan uji kuat tekan pada pemeraman 14 hari

(Hasan, Noor Syarif. 2013).

Kuat Tekan Sampel dengan Variasi Persentase Semen			
	6%	8%	10%
Sebelum dibakar	42,47	46,72	65,41
Setelah dibakar	63,71	64,56	93,44

Berikut ini adalah tabel perbandingan uji kuat tekan pada pemeraman 28 hari:

Tabel 8. Perbandingan uji kuat tekan pada pemeraman 28 hari

(Hasan, Noor Syarif. 2013).

Kuat Tekan Sampel dengan Variasi Persentase Semen			
	6%	8%	10%
Sebelum dibakar	45,02	48,42	78,15
Setelah dibakar	65,41	67,11	99,39

2. Loveta, Cony (2013) dalam penelitiannya yang bertujuan mengetahui pengaruh waktu pemeraman terhadap kuat tekan yang dihasilkan *paving block* yang menggunakan bahan tanah lempung dengan bahan tambahan kapur dan *fly ash* dengan variasi waktu pemeraman yaitu pemeraman selama 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Hubungan antara waktu pemeraman dengan nilai kuat tekan rata-rata disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Gambar 3. Hubungan Antar Nilai Kuat *Paving Block* Dengan Waktu Pemeraman (Loveta, Cony. 2013)

Dimana :

- a. C-1 = Benda uji dengan campuran 1 (terdiri dari 94% tanah lempung + 3% kapur + 3% fly ash).
- b. C-2 = Benda uji dengan campuran 2 (terdiri dari 92% tanah lempung + 4% kapur + 4% fly ash).
- c. C-3 = Benda uji dengan campuran 3 (terdiri dari 90% tanah lempung + 5% kapur + 5% fly ash).

Hasil nilai kuat tekan tanpa pembakaran menunjukkan bahwa semakin lama masa pemeramannya maka nilai kuat tekan juga akan semakin meningkat.

3. Hidayati, Ratna (2016) dalam penelitiannya yang bertujuan Untuk mengetahui peningkatan kuat tekan *paving block* menggunakan campuran tanah dan semen dengan alat pemadat modifikasi.

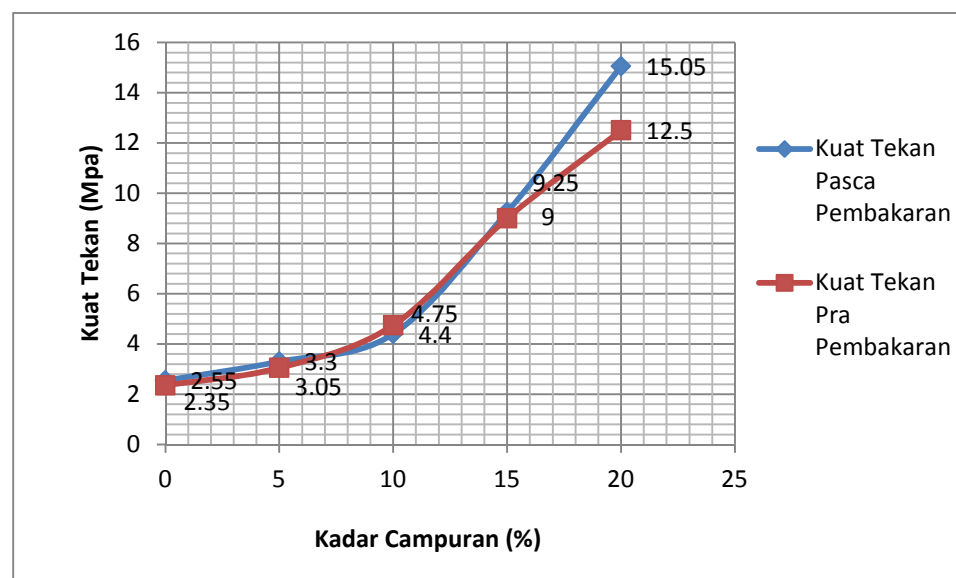
Dengan variasi campuran sebagai berikut :

- Campuran 1 = 0% semen + 100% tanah
- Campuran 2 = 5% semen + 95% tanah
- Campuran 3 = 10% semen + 90% tanah
- Campuran 4 = 15% semen + 85% tanah
- Campuran 5 = 20% semen + 80% tanah

Tabel 9. Nilai Kuat Tekan Variasi Campuran Pra bakar dan Pasca Bakar
(Hidayati, Ratna. 2016)

Nilai Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa) Variasi Campuran					
Campuran	1	2	3	4	5
Pra Bakar	2,35	3,05	4,75	9	12,5
Pasca Bakar	2,55	3,3	4,4	9,25	15,05

Nilai kuat tekan rata-rata dari *paving block* pra pembakaran dan pasca pembakaran dapat di lihat dalam grafik dibawah ini :



Gambar 4. Hubungan Nilai Kuat Tekan *paving block* dengan Kadar Campuran Pra dan Pasca Pembakaran
(Hidayati, Ratna. 2016)

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

Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan rata-rata *paving block* pasca pembakaran mengalami peningkatan dibandingkan dengan nilai kuat tekan rata-rata pra pembakaran.

III. METODE PENELITIAN

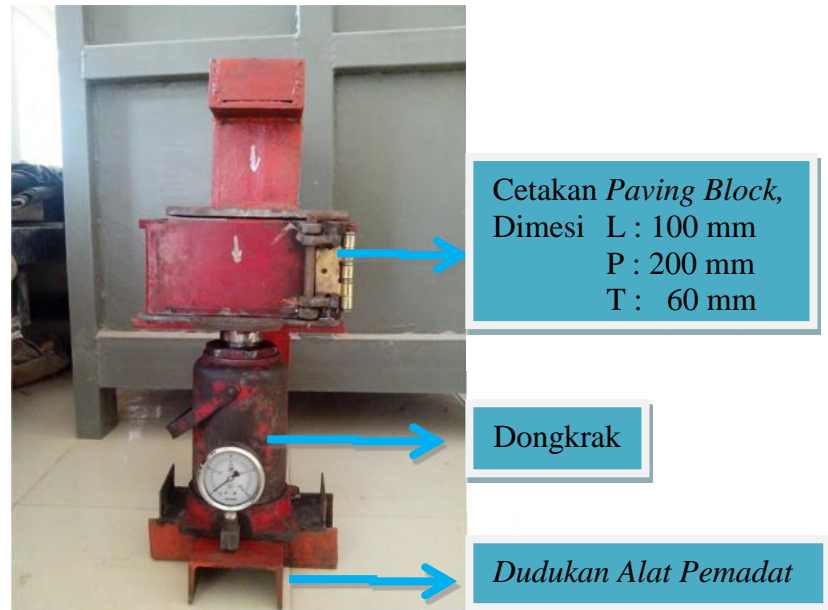
A. Bahan Penelitian

Adapun bahan penelitian sebagai berikut :

1. Sampel tanah yang digunakan berupa tanah yang berasal dari Kota Baru, Lampung Selatan.
2. Semen *portland* yaitu semen Baturaja dalam kemasan 50 kg/zak.

B. Alat Pematik Modifikasi

Alat pemadat modifikasi ini berfungsi sebagai alat pencetak *paving block*. Alat ini menggunakan sistem hidrolik secara manual dengan menggunakan dial. Pembuatan *paving block* ini diharapkan dapat menghasilkan mutu paving block yang lebih baik. Alat cetak paving block ini mampu mencetak model *paving block* segi empat dengan panjang sisi 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 6 cm.



Gambar 5. Alat Pematik Modifikasi

C. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara pengambilan langsung sampel tanah yang berada di Way Huwi Jati Agung Kota baru, Lampung Selatan Koordinat $105^{\circ}18'53.46''$ m E, $5^{\circ}21'27.51''$ m S. Sampel yang sudah diambil ini selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian awal.

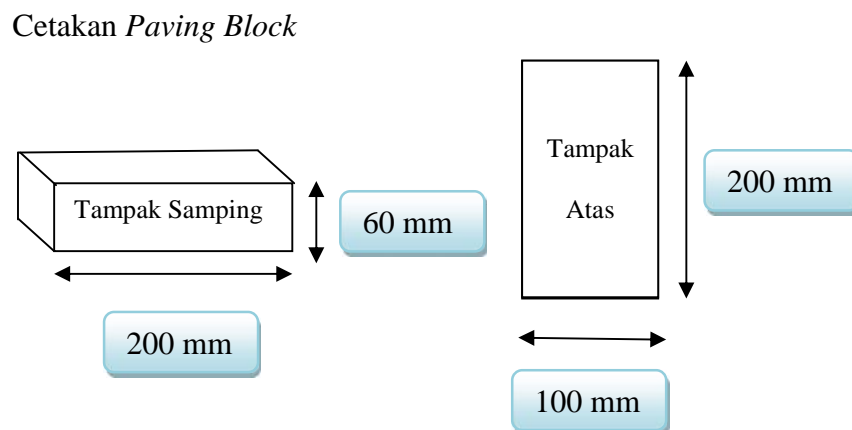
D. Metode Pembuatan Sampel

Adapun metode pelaksanaan dari pencampuran dan pembuatan benda uji untuk masing-masing komposisi campuran :

1. Menimbang tanah dan material semen dengan berat sesuai dengan jenis campurannya (400 gr semen + 1,6 kg tanah).
2. Mencampur tanah dengan semen hingga merata.
3. Menambahkan air sesuai dengan kadar optimum.
4. Mencampur dan mengaduk tanah dan semen yang sudah diberi penambahan air.

5. Siapkan cetakan *paving block* sebelum memasukkan campuran olesi dahulu cetakan dengan oli.
6. Menuang campuran $1/3$ dari cetakan lalu melakukan pemadatan dengan mesin pemadat modifikasi.
7. Menuang campuran $2/3$ dari cetakan lalu melakukan pemadatan dengan mesin pemadat modifikasi.
8. Menuang campuran ke dalam cetakan hingga penuh kemudian melakukan pemadatan dengan mesin pemadat modifikasi.
9. Mengeluarkan benda uji dari cetakan *paving block*.

Adapun gambar penampang permukaan dari cetakan benda uji sebagai berikut :



Gambar 6. Penampang Cetakan *Paving Block*.

E. Proses Pemeraman

Setelah pencetakan benda uji, dilakukan pemeraman terhadap semua benda uji. Proses pemeraman terhadap benda uji dilakukan dengan membungkus benda uji satu per satu dengan menggunakan kantong plastik agar tetap

terjaga suhu dan kadar airnya sehingga tidak terganggu atau terpengaruh suhu dari luar. Dengan variasi waktu pemeraman 7, 14, 21, 28 hari.

F. Pelaksanaan Pembakaran Sampel

Proses selanjutnya setelah dilakukan pencampuran bahan benda uji, pencetakan benda uji, dan pemeraman benda uji 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.

Sesuai dengan peraturan SNI-03-0691-1996, sampel yang telah dibentuk berukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan 105⁰ C. Untuk sampel pra pembakaran dilakukan pengovenan selama 1 x 24 jam, sedangkan untuk sampel pasca pembakaran dilakukan selama 2 x 24 jam.

G. Pelaksanaan Pengujian

1. Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian sifat fisik tanah ini dilakukan untuk melihat karakteristik dari tanah yang akan digunakan. Sifat-sifat fisik tanah sangat berhubungan erat dengan kelayakan pada banyak penggunaan yang diharapkan dari tanah. Kekuatan dan kekokohan pendukung, kapasitas penyimpanan air, plastisitas, semuanya secara erat berkaitan dengan kondisi fisik tanah. Hal ini berlaku apabila tanah akan dijadikan sebagai bahan struktural dalam

pembangunan, bendungan, dan pondasi. Pengujian sifat fisik tanah dilakukan berdasarkan standar PB 0110 – 76 atau ASTM D-4318.

Pelaksanaan pengujian tanah asli dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Adapun macam-macam pengujian karakteristik tanah asli adalah sebagai berikut :

a. Uji Kadar Air

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah yaitu perbandingan antara berat air dengan berat tanah kering. Prosedur pengerjaannya berdasarkan ASTM D-2216, yaitu :

1. Menimbang cawan yang akan digunakan dan memasukkan benda uji kedalam cawan dan menimbangnya.
2. Memasukkan cawan yang berisi sampel ke dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam.
3. Menimbang cawan berisi tanah yang sudah dioven dan menghitung persentase kadar air.

b. Uji Berat Jenis

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis tanah yang lolos saringan No. 40 dengan menggunakan *picnometer*. Prosedur pengerjaannya berdasarkan ASTM D-854, yaitu :

1. Menyiapkan benda uji secukupnya dan mengoven pada suhu 60°C .

2. Mendinginkan tanah lalu menyaring dengan saringan No. 40.
3. Menimbang *picnometer* dalam keadaan kosong.
4. Mengambil sampel tanah antara 25 – 30 gram.
5. Memasukkan sampel tanah kedalam *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 dalam temperatur tertentu.

c. Uji batas *Atterberg*

Tujuan pengujian ini adalah untuk memberikan gambaran secara garis besarakan sifat-sifat tanah yang diuji. Tanah yang batas cairnya tinggi biasanya mempunyai sifat teknik yang buruk. Berikut batas-batas konsistensi tersebut :

1. Batas Cair (*Liquid Limit*)

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

Prosedur kerja berdasarkan ASTM D-4318, yaitu :

- a. Mengayak sampel tanah menggunakan saringan No. 40.
- b. Mengatur tinggi jatuh mangkuk *casagrande* setinggi 10 mm.
- c. Mengambil sampel tanah sebanyak 150 gram, kemudian diberi air dan aduk hingga merata, kemudian dimasukkan kedalam mangkuk *casagrande* dan meratakan permukaan adonan sehinggasejajar

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 25ketukan dan 2 buah di atas 25 ketukan.

2. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

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

Prosedur kerja berdasarkan ASTM D-4318 :

- 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.

d. Uji Berat Volume

Berdasarkan ASTM D-2937, tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan berat volume tanah basah dalam keadaan asli, yaitu perbandingan antara berat tanah dan volume tanah.

Prosedur kerja :

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.

e. Uji Analisa Saringan

Tujuan pengujian analisis 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.

Bahan :

1. Tanah asli yang telah dioven sebanyak 500 gram.
2. Air bersih atau air suling sebanyak 1500 cc.

Prosedur kerja :

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 penggetarselama kira-kira 15 menit.
4. Menimbang masing-masing saringan beserta sampel tanah yang tertahan di atasnya.

f. Uji Pemadatan Tanah

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kepadatan maksimum tanah dengan cara tumbukan yaitu dengan mengetahui hubungan antara kadar air dengan kepadatan tanah.

Prosedur kerja 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. Pemasangan tanah

- a. Menimbang *mold* standar beserta alas.
- b. Memasang *collar* 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)

g. Pengujian Hidrometer

Pengujian hidrometer bertujuan untuk menentukan pembagian ukuran butir yang lolos saringan No.200 dikarenakan untuk menentukan besaran butir tanah yang sangat kecil dengan disaring menggunakan saringan yang lebih kecil dari No. 200 tidak lagi efektif. Oleh karena itu, tanah dicampur dengan air yang ditambah bahan dispersi, sehingga tanah dapat terurai, kemudian dipantau dengan menggunakan alat hidrometer. Berdasarkan hasil pengujian hidrometer diperoleh diameter dari butiran lolos saringan No. 200 adalah antara 0,001 mm – 0,02 mm.

Prosedur kerja berdasarkan ASTM D422, yaitu :

Bahan :

1. Tanah yang lolos saringan no. 200.
2. Air bersih.
3. Bahan dispersi (*sodium silika*).
4. Air destilasi

Prosedur Kerja :

1. Menimbang sampel tanah sebanyak 50-60 gram.
2. Menaruh contoh tanah dalam tabung gelas lalu menuangkan air sebanyak 125 cc air dan reagent. Mencampur dan mengaduk kemudian peram selama 24 jam.
3. Menuangkan campuran tersebut ke dalam mortar kemudian memutar alat pengaduk lebih dari satu menit.
4. Memindahkan suspensi ke gelas silinder lalu menambahkan air sehingga volumenya 1000 cc.

5. Menyediakan gelas silinder kedua yang hanya diisi air dan reagent sehingga berupa larutan yang keduanya sama seperti yang dipakai silinder pertama.
6. Menutup gelas ukur lalu mengocoknya dengan cara membolak balikan sebanyak 60 kali. Lalu langsung meletakkan gelas ukur tersebut diatas meja.
7. Bersama dengan berdirinnya gelas ukur menjalankan *stopwatch* dan merupakan waktu pengendapan $t=0$
8. Melakukan pembacaan hidrometer pada $t = 2 ; 5 ; 30 ; 60 ; 250 ;$ dan 1440.

2. Pengujian Kekuatan dan Kelayakan *Paving Block*

Pelaksanaan pengujian kuat tekan dan daya serap air dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Lampung. Adapun pengujian-pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

a. Pengujian Kuat Tekan

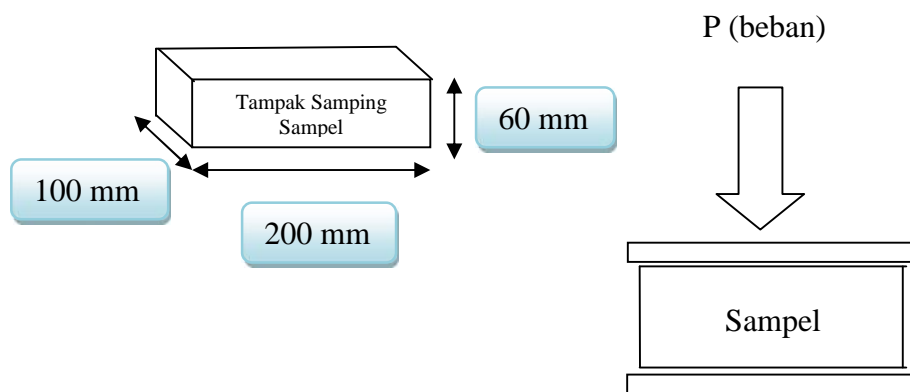
Pengujian kuat tekan dilakukan pada benda uji tanpa mengalami pembakaran serta benda uji setelah melalui proses pembakaran. Kuat tekan suatu material didefinisikan sebagai kemampuan material dalam menahan beban atau gaya mekanis sampai terjadinya kegagalan (*failure*). Pengujian kuat tekan menggunakan 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).



Gambar 7. Sketsa Uji Kuat Tekan.

b. Pengujian Daya Serap terhadap Air

Pengujian daya serap air dilakukan pada benda uji yang telah melalui proses pembakaran untuk tiap-tiap campuran. Besar kecilnya penyerapan air pada benda uji sangat dipengaruhi oleh pori-pori atau rongga. Semakin banyak pori-pori yang terkandung dalam benda uji maka akan semakin besar pula penyerapan airnya sehingga ketahanannya akan berkurang.

Pengukuran daya serap air merupakan persentase perbandingan antara selisih massa basah dengan massa kering. Pengujian daya serap air ini mengacu pada ASTM C-20-00-2005 tentang prosedur pengujian,

dimana bertujuan untuk menentukan besarnya persentase air yang terserap oleh benda uji yang direndam selama 24 jam.

Daya serap air dirumuskan sebagai berikut :

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

dimana : m_b = massa basah benda uji (gr).

m_k = massa kering benda uji (gr)

H. Urutan Prosedur Penelitian

Adapun urutan dari prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

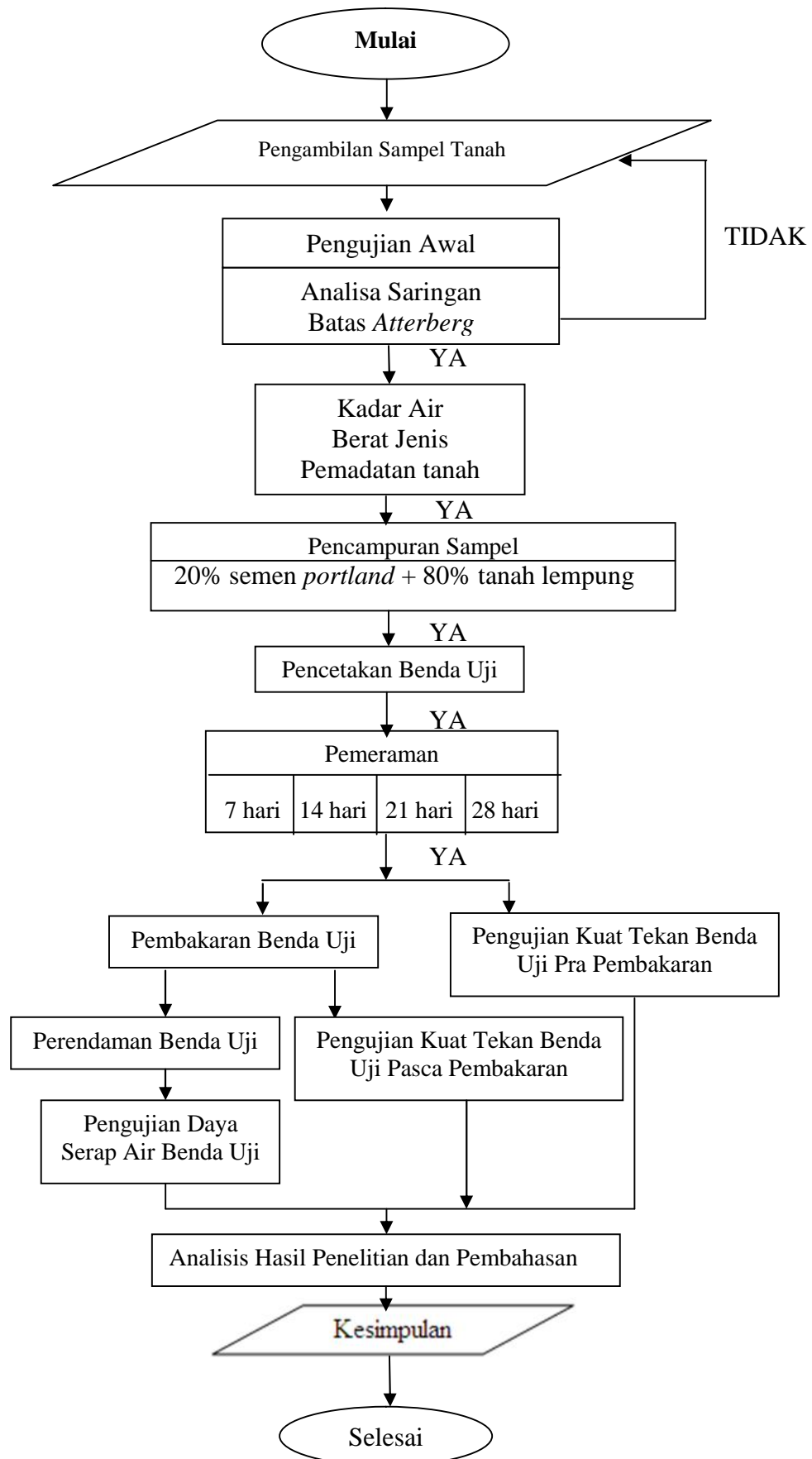
1. Melakukan pengujian tanah asli untuk mendapat karakteristik dari tanah sampel seperti uji kadar air, analisis saringan, berat jenis, berat volume, batas atterberg dan uji pemadatan tanah.
2. Dari hasil pengujian percobaan analisis saringan dan batas *atterberg* untuk tanah asli (0 %) digunakan untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan klasifikasi tanah USCS.
3. Melakukan pengujian pemadatan tanah untuk masing-masing campuran guna mendapatkan nilai kadar air optimum untuk masing-masing campuran.
4. Melakukan pencampuran dan pencetakan benda uji.
5. Melakukan pemeraman selama 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.
6. Melakukan penjemuran sampel selama 1 hari.
7. Melakukan pengujian kuat tekan untuk benda uji tanpa pembakaran.
8. Melakukan pembakaran benda uji selama 24 jam.
9. Melakukan normalisasi suhu.

10. Melakukan pengujian kuat tekan untuk benda uji setelah pembakaran.
11. Melakukan uji daya serap air untuk benda uji setelah pembakaran.

I. Analisis Hasil Penelitian

Semua hasil yang didapat dari pelaksanaan penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari :

1. Hasil yang didapat dari pengujian sampel tanah asli (0%) ditampilkan dalam bentuk tabel dan digolongkan berdasarkan sistem klasifikasi tanah USCS.
2. Analisis nilai kadar air optimum tiap-tiap campuran yang didapat dari uji pemadatan tanah.
3. Analisis pengaruh pemeraman *paving block* dengan campuran semen *portland* dan tanah lempung terhadap kuat tekan *paving block* pra pembakaran.
4. Analisis pengaruh pemeraman *paving block* dengan campuran semen *portland* dan tanah lempung terhadap kuat tekan *paving block* pasca pembakaran.
5. Analisis nilai daya serap air *paving block* tanah + semen *portland*.
6. Dari seluruh analisis hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan tabel dan grafik yang telah ada terhadap hasil penelitian yang didapat serta perbandingan data yang didapat dengan ketentuan-ketentuan yang terkait dengan penelitian.



Gambar 8. Bagan Alir Penelitian

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap *paving block* dengan bahan dasar tanah yang bersumber dari Kota Baru, Lampung Selatan, maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan. Berdasarkan sistem klasifikasi USCS digolongkan tanah berbutir halus dan termasuk kedalam kelompok CL yaitu tanah lempung anorganik dengan plastisitas rendah.
2. Material semen mempengaruhi nilai kuat tekan terhadap *paving block*, hal ini terbukti bahwa semakin tinggi kadar campuran material semen untuk pembuatan *paving block* maka semakin tinggi juga kuat tekan *paving block*.
3. Dengan perilaku pemeraman didapatkan waktu optimasi 14 hari dengan nilai kuat tekan tertinggi pasca bakar sebesar $149,34 \text{ kg/cm}^2$ dan pra bakar sebesar $125,38 \text{ kg/cm}^2$ dengan nilai kuat tekan tersebut maka *paving block*

ini memenuhi standar mutu c yang dapat diaplikasikan untuk pejalan kaki berdasarkan SNI 03-0691-1996.

4. Dengan perilaku pasca pembakaran selama 2 x 24 jam menghasilkan kuat tekan *paving block* lebih tinggi dibandingkan dengan perilaku pra pembakaran. Hasil nilai daya serap *paving block* berkisar 8 - 9 % maka daya serap *paving block* memenuhi spesifikasi nilai daya serap *paving block* berdasarkan SNI 03-0691-1996 yaitu sebesar 3-10%.

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya mengenai pembuatan *paving block* menggunakan tanah dengan bahan tambahan semen disarankan beberapa hal di bawah ini untuk dipertimbangkan :

1. Untuk mengetahui efektif atau tidaknya campuran semen dan tanah 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 semen dan tanah..
2. Diperlukan ketelitian yang tinggi pada proses pengujian sifat fisik tanah agar memperoleh data yang akurat dan sesuai dengan yang diperlukan, serta ketelitian pada saat proses pencampuran, pencetakan dan pengepressan *paving block* agar memperoleh hasil yang baik dan memenuhi SNI *paving block*.

3. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan kadar campuran yang lebih bervariasi, waktu pemeraman dengan dimensi $(6 \times 6 \times 6) \text{cm}^3$ yang lebih mendetail untuk mengetahui nilai optimum kuat tekan yang dapat dihasilkan oleh *paving block* dari tanah dengan campuran semen
4. Proses pembakaran yang kompleks yang mengacu kepada proses pembakaran *paving block* harus diteliti lebih lanjut.
5. Perlunya perhatian saat proses mobilisasi sampel, baik saat di proses persiapan material di laboratorium, proses pencetakan benda uji, proses pembakaran dan proses pengujian benda uji di laboratorium, agar lebih berhati-hati dikarenakan benda uji yang mudah hancur.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi. 2010. *Air Yang Baik Sebagai Bahan Bangunan*. www.ilmusipil.com/air-yang-baik-sebagai-bahan-bangunan. Diakses pada tanggal 10 september 17.42.
- Anonim. 1990. *Pola Pemasangan Paving Block*. (SK SNI T-04-1990-F) Bandung. Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan. Departemen Pekerjaan Umum.
- Hardiyatmo, C. H. 2010. *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm 55-57.
- Hasan, Noor. S. 2013. *Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Kuat Tekan Paving Block Pasca Pembakaran Menggunakan Material Campuran Tanah Lempung dan Semen serta Pasir Untuk Jalan Lingkungan*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm 55 - 56.
- Hidayati, Ratna. 2016. *Peningkatan kuat tekan paving block menggunakan campuran tanah dan semen dengan alat pemadat modifikasi*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm 55 - 56.
- Loveta, Cony. 2013. *Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Kekuatan Paving Block Menggunakan Bahan Tanah Lempung dengan Bahan Tambahan Kapur dan Fly Ash*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm 53 - 54.
- Das, Braja. M. 1988. *Mekanika Tanah*. Erlangga. Surabaya.
- SNI 03-0691-1996. 1996. *Bata Beton (Paving Block)*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 15-7064-2004. 2004. *Semen Portland Komposit*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

- Spesifikasi Kekuatan Fisik Paving Block.* (SK SNI-03-0691-1996) Bandung. Anonim. 1996. Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan. Departemen Pekerjaan Umum.
- Universitas Lampung. 2010. *Format Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung.* Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wikipedia. 2015. *Semen.* <http://id.wikipedia.org/wiki/semen>. Diakses pada tanggal 9 september 2015 pukul 17.09.