

**PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN
PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH, SEMEN DAN
ABU SEKAM PADI DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI
(Skripsi)**

Oleh

IKKO RASITA SARI



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH, SEMEN DAN ABU SEKAM PADI DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI

Oleh

IKKO RASITA SARI

Paving block terbuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan lainnya. Pada penelitian ini *paving block* akan dibuat menggunakan campuran tanah, semen dan abu sekam padi. Selain itu, dilakukan pemeraman terhadap *paving block* dengan tujuan untuk meningkatkan kuat tekan *paving block* sesuai SNI 03-0691-1996.

Sampel tanah yang diuji berasal dari daerah Kota Baru, Lampung Selatan. Kadar campuran *paving block* dalam penelitian ini yaitu 80% tanah+15% semen+5% abu sekam padi dengan variasi waktu pemeraman 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari serta dengan perlakuan pra pembakaran dan pasca pembakaran. Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah asli, USCS mengklasifikasikan sampel tanah sebagai tanah berbutir halus dan termasuk ke dalam kelompok ML.

Hasil pengujian kuat tekan dan daya serap air terhadap *paving block* yang dibuat dengan campuran tanah, semen dan abu sekam padi tidak memenuhi SNI 03-0691-1996. Penambahan abu sekam padi tidak berpengaruh dalam meningkatkan kuat tekan *paving block*. Begitu juga proses pemeraman, semakin lama *paving block* diperam maka kuat tekan *paving block* tersebut akan semakin menurun. Nilai kuat tekan tertinggi dihasilkan oleh *paving block* pasca pembakaran campuran tanah, semen dan abu sekam padi pada masa pemeraman 0 hari yaitu 11,70 Mpa.

Kata kunci : *Paving block*, tanah lanau, abu sekam padi, kuat tekan, pemeraman.

ABSTRACT

EFFECT OF CURING TIME ON COMPRESSIVE STRENGTH TEST PAVING BLOCK BY USING THE MIXTURE OF SOIL, PORTLAND CEMENT AND ASHES A RICE HUSK WITH MODIFICATION COMPACTOR

by

Ikko Rasita Sari

Paving blocks made from a mixture of portland cement or a kind of adhesive hydrolysis, water, and aggregates with or without other ingredients. In this study the process of manufacture of paving blocks will use a mix of soil, portland cement and ashes a rice husk. Moreover, curing of the paving blocks that are expected to increase the strength of paving blocks is according to SNI 03-0691-1996.

Soil samples tested were from Kota Baru, South Lampung. The composition of the paving block in this study is 80% soil+15% portland cement+5% ashes a rice husk with a variety of curing time 0 day, 7 days, 14 days, 21 days and 28 days as well as to the treatment of pre-combustion and post-combustion of the sample of paving blocks. Based on the results of physical testing the original soil, USCS classify soil samples as fine-grained soil and belong to the group ML.

Results from this study is the manufacture of paving blocks using silt soil, portland cement and ashes a rice husk soil material that does not meet the specifications of SNI 03-0691-1996. Ashes a rice husk does not give effect for the compressive strength of paving block and the curing time too. The longer of curing time, the compressive strength will decrease too. The highest result for the compressive strength of paving blocks post-combustion are best shown in curing time of 0 day 11,70 Mpa.

Keywords: Paving blocks, silt soil, ashes a rice husk, compressive strength, curing time

**PENGARUH WAKTU PEMERAMAN TERHADAP UJI KUAT TEKAN
PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH, SEMEN DAN
ABU SEKAM PADI DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI**

Oleh

IKKO RASITA SARI

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 MENGGUNAKAN CAMPURAN
TANAH, SEMEN DAN ABU SEKAM PADI
DENGAN ALAT PEMADAT MODIFIKASI**

Nama Mahasiswa

: Ikko Rasita Sari

Nomor Pokok Mahasiswa : 1215011054

Jurusan

: Teknik Sipil

Fakultas

: Teknik



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

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

2. Ketua Jurusan

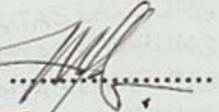
Gatot Eko S, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19700915 199503 1 006

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

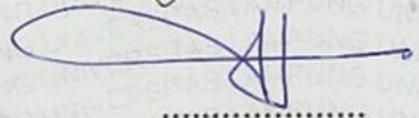
Ketua

: **Ir. Idharmahadi Adha, M.T.**



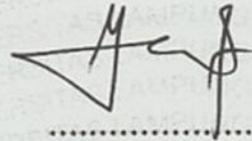
Sekretaris

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

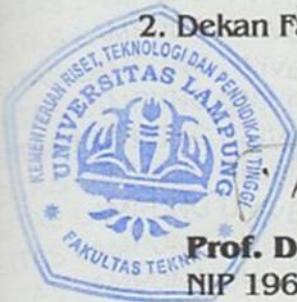


Penguji

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



2. Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Suharno, M.Sc.

NIP 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **Juli 2016**

SURAT PERNYATAAN

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

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

Bandar Lampung, 21 Juli 2016



Ikko Rasita Sari

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kotabumi, Lampung Utara pada tanggal 30 Juli 1994, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari Bapak Sugiyanto dan Ibu Marni Rian Sari.

Pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan di SDN 1 Astomulyo pada tahun 2006, sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Punggur pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMA Negeri 1 Metro pada tahun 2012.

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

Pada tahun 2014 penulis juga menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa (HIMA) jurusan Teknik Sipil periode 2014-2015 sebagai Sekretaris Divisi Profesi. Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) tanggal 19 Januari 2016 di Desa Bumi Ratu Kecamatan Rawajitu Selatan Kabupaten Tulang Bawang.

Serta melakukan Kerja Praktik selama 3 bulan di Hotel Batiqa Lampung di mulai pada bulan Januari 2015.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

*Dengan kerendahan hati dan puji syukur kehadiran Allah SWT
kupersembahkan skripsiku ini kepada:*

*Kedua orang tuaku, Bapakku Sugiyanto dan Ibuku Marni Rian
Sari tercinta yang telah memberikan segalanya, yang sangat
sabar mendidik dan mendukung saya. Terimakasih banyak atas
doa, dukungan dan motivasi yang telah diberikan sehingga saya
dapat melewati semuanya.*

*Adikku Indah Permata Sari dan Alkhalifi Arfan Sugiyanto
tersayang yang selalu menghibur disaat saya mengalami
kejuhan.*

*Kakek dan nenekku tersayang yang telah memberikan doa,
dukungan dan banyak nasihat sehingga saya dapat
menyelesaikan skripsi ini.*

MOTTO HIDUP

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Alam Nasyrah : 5)

“Orang yang cerdas adalah orang yang berilmu dan dapat mengendalikan emosinya”

“There is no limit of struggling”

“If the chance never comes, builds it!”

“Every action has a reaction, every act has a consequence, and every kindness has kind reward”

“All the impossible is possible for those who believe!”

“If you fall a thousand times, stand up millions of times because you don't know how close you are to succes”

“When you have never made a mistake, it means you haven't tried anything”

SANWACANA



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

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

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

3. Ir. Idharmahadi Adha, M.T., selaku Dosen Pembimbing I skripsi saya yang telah sabar membimbing, menasihati serta meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, masukan, saran dan kritiknya demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Ir. Setyanto, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan pengarahan, motivasi, dan nasihat.
5. Iswan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan pengarahan, kritik dan saran pemikiran untuk penulisan skripsi.
6. Andi Kusnadi, S.T., M.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
8. Seluruh teknisi dan karyawan di Laboratorium Mekanika Tanah dan Laboratorium Bahan dan Konstruksi di Fakultas Teknik, yang telah memberikan bantuan dan bimbingan selama penulis melakukan penelitian.
9. Bapakku Sugiyanto dan Ibuku Marni Rian Sari tercinta yang telah memberikan segalanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
10. Adikku Indah Permata Sari dan Alkhalifi Arfan Sugiyanto tersayang yang selalu menghibur disaat penulis mengalami kejenuhan.
11. Kakek dan nenekku tersayang yang telah memberikan doa, dukungan dan banyak nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

12. Wanita terbaik “apalah-apalah” Ipul, Della, Vera, Martha, Rizca, Meri, Milen, Meutia, Windy, Tasia, Dea, Fita terimakasih banyak atas keceriaan dan kebersamaan selama ini.
13. Sahabatku Eddy Ristanto yang selalu meluangkan waktu, memberikan semangat dan dukungan.
14. Hedi Saputra, Giwa Wibawa Permana, Muhammad Susanto, Bagus Bimantara, Mutiara Prestika yang telah membantu selama penelitian ini.
15. Kawan - Kawan Asrama Bintang dan kawan-kawan KKN terimakasih atas dukungan yang telah diberikan.
16. Saudaraku angkatan 2012 yang selama beberapa tahun ini bersama berbagi pengalaman yang tak terlupakan serta adik-adik 2014 dan semua pihak yang telah membantu tanpa pamrih yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, Juli 2016

Penulis

Ikko Rasita Sari

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>Paving Block</i>	5
1. Pengertian <i>Paving Block</i>	5
2. Syarat Mutu <i>Paving Block</i>	5
3. Klasifikasi <i>Paving Block</i>	6
4. Keuntungan Penggunaan <i>Paving Block</i>	7
5. Bahan Susun <i>Paving Block</i>	8
B. Abu Sekam Padi	8
C. Semen <i>Portland</i>	9
D. Tanah	11
1. Pengertian Tanah.....	11
2. Klasifikasi Tanah.....	12
3. Tanah Lanau	15
D. Penelitian-Penelitian Sejenis	16
III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
A. Bahan Penelitian	23
B. Alat Pemasak Modifikasi.....	23
C. Metode Pengambilan Sampel.....	24
D. Metode Pencampuran Sampel dan Pencetakan Benda Uji	24
E. Proses Pemeraman.....	25
F. Pelaksanaan Pembakaran Sampel.....	25
G. Pelaksanaan Pengujian	26
H. Urutan Prosedur Penelitian	39

I. Analisis Hasil Penelitian.....	40
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Pengujian Tanah Asli.....	42
1. Hasil Pengujian Kadar Air.	42
2. Hasil Pengujian Berat Jenis.....	43
3. Hasil Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i>	43
4. Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	44
5. Hasil Pengujian Hidrometer.....	45
6. Hasil Pengujian Pematatan Tanah	46
7. Resume Pengujian Material Tanah	47
B. Klasifikasi Material Tanah	48
C. Hasil Pengujian Pematatan Campuran Tanah, Semen dan Abu Sekam Padi	49
D. Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan	52
1. Hasil Uji Kuat Tekan Pra Pembakaran	52
2. Hasil Uji Kuat Tekan Pasca Pembakaran.....	56
3. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Pra dan Pasca Pembakaran	60
E. Hasil Uji Daya Serap	63
F. Analisis Pengaruh Konsentrasi Abu Sekam Padi Terhadap Mutu Paving Block	66
V. PENUTUP.....	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persyaratan Mutu <i>Paving Block</i>	6
2. Jenis – jenis Semen	10
3. Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unifield</i>	14
4. Hasil Pengujian Batas <i>Atterberg</i>	43
5. Data Hasil Pengujian Analisis Saringan	45
6. Hasil Pengujian Hidrometer	46
7. Hasil Pengujian Material Tanah.....	47
8 Hasil Uji Pematatan Tanah Campuran	50
9. Hasil Uji Pematatan Tanah Campuran Modifikasi	51
10. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran Pada Usia Pemeraman 0 hari	52
11. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 7 hari.....	53
12. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 14 hari.....	53
13. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 21 hari.....	54
14. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra Pembakaran pada Usia Pemeraman 28 hari.....	54
15. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran pada Usia Pemeraman 0 hari.....	56

16. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran pada Usia Pemeraman 7 hari.....	57
17. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran pada Usia Pemeraman 14 hari.....	57
18. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran pada Usia Pemeraman 21 hari.....	58
19. Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran pada Usia Pemeraman 28 hari.....	58
20. Perbandingan Rata-rata Nilai Kuat Tekan Pra dan Pasca Pembakaran	61
21. Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 0 hari	63
22. Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 7 hari	63
23. Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 0 hari	64
24. Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 7 hari	64
25. Hasil Uji Daya Serap Air pada Usia Pemeraman 7 hari	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Macam-macam Pola <i>Paving Block</i>	7
2. Pola Pemasangan <i>Paving Block</i>	8
3. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Kadar A	18
4. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Kadar B.....	18
5. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Kadar C.....	19
6. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Kadar D	19
7. Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> dengan Waktu Pemeraman (Loveta, 2013)	20
8. Grafik Hasil Perbandingan Rata-rata Nilai Kuat Tekan Pra dan Pasca Pembakaran (Helmahera, 2016)	21
9. Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pra dan Pasca Pembakaran dengan Kadar Campuran (Sherliana, 2016)	22
10. Alat Pemasad Modifikasi.....	24
11. Diagram Alir Penelitian	42
12. Diameter Butir Tanah.....	46
13. Rentang dari Batas Cair (LL) dan <i>Indeks</i> Plastisitas (PI) untuk Kelompok Tanah (Das, 1998.	49
14. Grafik Hubungan Kuat Tekan <i>Paving block</i> Pra Pembakaran dengan Lama Waktu Pemeraman	55
15. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Pasca Pembakaran dengan Lama Waktu Pemeraman	59

16. Grafik Hasil Perbandingan Rata-rata Nilai Kuat Tekan	
<i>Paving Block</i> Pra dan Pasca Pembakaran	61
17. Grafik Hubungan Variasi Pemeraman dengan Nilai Daya Serap Air	
Rata- rata	65

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu. Bata beton dapat berwarna seperti warna aslinya atau diberi zat warna pada komposisinya dan digunakan untuk halaman baik di dalam maupun di luar bangunan (SNI 03-0691-1996).

Penggunaan *paving block* sudah sering dijumpai, biasanya digunakan pada area *carport*, halaman rumah, lahan parkir, pelabuhan, area pergudangan, taman, jalan lingkungan, dan trotoar. Selain harganya yang ekonomis, proses pelaksanaan pekerjaan *paving block* relatif lebih cepat dan mudah. *Paving block* juga memiliki daya serap air yang baik sehingga dapat mengurangi kekeringan ketika musim kemarau.

Penggunaan semen dan pasir sebagai agregat sudah sering digunakan dalam pembuatan *paving block* di pasaran pada umumnya. Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan *paving block* dengan bahan campuran tanah, semen dan abu sekam padi. Pasir yang diganti dengan tanah serta

penambahan bahan *additive* berupa abu sekam padi merupakan sesuatu yang perlu diteliti, supaya dapat menghasilkan kualitas *paving block* yang baik.

Dalam penelitian ini pembuatan *paving block* dilakukan dengan metode pembuatan secara mekanis menggunakan mesin press *paving block* yang telah dimodifikasi. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan pengaruh waktu pemeraman terhadap kuat tekan dan daya serap air *paving block* yang dibakar maupun tidak dibakar sesuai SNI 03-0691-1996

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu sifat fisik tanah yang berasal dari Kota Baru, Lampung Selatan. Pengujian material tanah perlu dilakukan agar dapat diketahui jenis klasifikasi tanah untuk pembuatan *paving block* ini. *Paving block* dengan campuran tanah, semen dan abu sekam padi akan menghasilkan kuat tekan yang berbeda jika dilakukan pemeraman apabila dibandingkan dengan *paving block* pasir dan agregat. Maka perlu dilakukan penelitian mengenai kuat tekan *paving block* campuran tanah, semen dan abu sekam padi yang diperam dalam waktu yang telah ditentukan yaitu 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari. Pengujian pengaruh waktu pemeraman terhadap kuat tekan *paving block* dilakukan dengan melihat dua perbandingan perlakuan yaitu pra bakar dan pasca bakar. Kemampuan *paving block* dalam menyerap air merupakan syarat SNI, sehingga perlu dilakukan pengujian daya serap air

baik *paving block* pra bakar maupun pasca bakar agar dapat diketahui perbandingannya.

C. Batasan Masalah

1. Sampel tanah yang digunakan untuk pembuatan *paving block* berasal dari Kota Baru, Lampung Selatan berupa tanah lanau plastisitas rendah.
2. Bahan campuran yang digunakan adalah semen dan abu sekam padi.
3. Pengujian karakteristik tanah yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Lampung antara lain:
 - a. Pengujian Kadar Air
 - b. Pengujian Berat Jenis
 - c. Pengujian Batas *Atterberg*
 - d. Pengujian Analisa Saringan
 - e. Pengujian Pemadatan Tanah
 - f. Pengujian Hidrometer
 - g. Pengujian Berat Volume
4. Kadar campuran *paving block* dalam penelitian ini yaitu 80% tanah+15% semen+5% abu sekam padi.
5. Jenis cetakan *paving block* berupa segi empat dengan panjang sisi 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 6 cm.
6. Penggunaan alat pemadat modifikasi dengan tekanan press yang optimal yang diharapkan mendapatkan mutu *paving block* yang lebih baik.
7. Proses pemeraman terhadap benda uji dilakukan dengan membungkus benda uji dengan menggunakan kantong plastik. Dengan variasi waktu pemeraman 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.
8. Pembakaran selama 48 jam.
9. Pengujian kekuatan *paving block* berupa uji kuat tekan dan uji daya serap.

10. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah pemeraman terhadap *paving block* dengan pembakaran dan tanpa pembakaran sesuai waktu pemeraman.
11. Pengujian daya serap air setelah pemeraman dengan pembakaran.

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 pengaruh zat *additive* berupa abu sekam padi terhadap mutu *paving block* yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui pengaruh waktu pemeraman terhadap kuat tekan dan daya serap air *paving block*.
4. Untuk mengetahui karakteristik dari *paving block* dengan campuran tanah, semen dan abu sekam padi pra pembakaran dan pasca pembakaran jika dilihat dari nilai kuat tekan dan daya serap terhadap air.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat diketahuinya pengaruh waktu pemeraman yang dibutuhkan oleh *paving block* terhadap kuat tekan serta daya serap air *paving block* dengan campuran tanah, semen dan abu sekam padi yang dipress dengan alat pemadat yang dimodifikasi dalam proses pembuatan *paving block* sehingga dihasilkan produk yang sesuai dengan standar mutu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Paving Block*

1. Pengertian *Paving Block*

Bata beton (*paving block*) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu.

Bata beton dapat berwarna seperti warna aslinya atau diberi zat warna pada komposisinya dan digunakan untuk halaman baik di dalam maupun di luar bangunan (SNI 03-0691-1996).

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 pada Tabel 1.

d. Ketahanan terhadap natrium sulfat

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

Tabel 1. 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*

Dari klasifikasi *Paving block* ini didasarkan pada SNI-03-0691-1996, adalah:

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

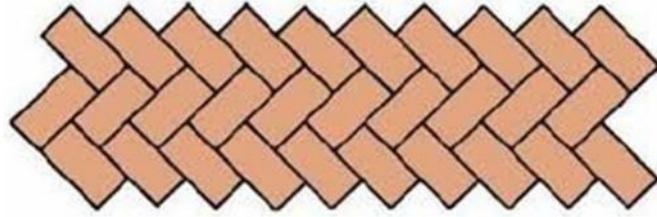
4. Keuntungan Penggunaan *Paving Block*

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

- a. Mudah dalam pelaksanaan, karena tidak perlu memiliki keahlian khusus serta tidak memerlukan alat berat dalam pemasangan.
- b. Dapat diproduksi secara massal, untuk mendapatkan mutu yang tinggi diperlukan tekanan pada saat pencetakan.
- c. Pemeliharaan mudah dan murah, karena dapat dipasang kembali setelah dibongkar jika terjadi kerusakan di salah satu *paving block* yang rusak.
- d. Tahan terhadap beban vertikal dan horizontal yang disebabkan oleh rem atau kecepatan kendaraan berat.
- e. Adanya pori-pori pada *paving block* dapat meminimalisasi aliran permukaan dan memperbanyak infiltrasi dalam tanah.
- f. Pada saat pengerjaan tidak menimbulkan kebisingan dan gangguan debu.
- g. Mempunyai nilai estetika yang unik terutama jika didesain dengan bentuk dan warna yang indah.



Gambar 1. Macam-macam Pola *Paving Block*



Gambar 2. Pola Pemasangan *Paving Block*

5. Bahan Susun *Paving Block*

Kualitas dan mutu *paving block* ditentukan oleh bahan dasar, bahan tambahan, proses pembuatan dan alat yang digunakan. Semakin baik mutu bahan bakunya, komposisi perbandingan campuran yang direncanakan dengan baik, proses pencetakan dan pembuatan yang dilakukan dengan baik akan menghasilkan *paving block* yang berkualitas baik pula.

Bahan-bahan pokok *paving block* adalah semen, pasir, air dalam proporsi tertentu. Tetapi ada juga *paving block* yang memakai bahan tambahan misalnya kapur, gips, tras, abu layang, abu sekam padi dan lain lain. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *paving block* dalam penelitian ini tanah, semen, abu sekam padi dan air.

B. Abu Sekam Padi

Sekam padi (kulit gabah) merupakan hasil penggilingan atau penumpukan gabah. Sekitar 20% dari berat padi adalah sekam padi dan bervariasi dari 13%-29% dari komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar.

Lapisan terluar dari sekam padi terkonsentrasi silika yang tinggi dengan tingkat porositas yang tinggi, ringan dan permukaan eksternal yang luas sehingga sangat bermanfaat sebagai adsorben dan isolator.

Nilai paling umum kandungan silika (SiO_2) dalam abu sekam padi adalah 94%-96% dan apabila nilainya mendekati atau di bawah 90% kemungkinan disebabkan oleh sampel sekam yang telah terkontaminasi oleh zat lain yang kandungan silikanya rendah.

Secara praktis, variasi kandungan silika dari abu sekam padi tergantung dari teknik pembakaran (waktu dan suhu). Pembakaran pada suhu 550°C - 800°C menghasilkan silika amorf dan pembakaran pada suhu yang lebih tinggi akan menghasilkan Kristal silika fase kristobalit dan tridimat (hara, 1986). Hal ini sesuai dengan sifat silikat bahwa perubahan suhu dapat mengakibatkan perubahan bentuk senyawa silikatnya.

C. Semen *Portland*

Semen *portland* adalah bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama terak semen *portland* dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen *portland* dengan bubuk bahan anorganik lain. Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi (*blast furnace slag*), pozolan, senyawa silikat, batu kapur, dengan kadar total bahan anorganik 6% - 35 % dari massa semen *portland* komposit (SNI 15-7064-2004). Semen *portland* dapat digunakan untuk konstruksi umum seperti, pekerjaan beton, pasangan bata, selokan, jalan, pagar dinding dan pembuatan elemen bangunan khusus seperti beton

pracetak, beton pratekan, panel beton, bata beton (*paving block*) dan sebagainya.

Semen digunakan untuk merekat batu, bata, batako, maupun bahan bangunan lainnya. Sedangkan kata semen sendiri berasal dari *caementum* (*bahasa Latin*), yang artinya "*memotong menjadi bagian-bagian kecil tak beraturan*". Meski sempat populer pada zamannya, nenek moyang semen *made in Napoli* ini tak berumur panjang. Menyusul runtuhnya Kerajaan Romawi, sekitar abad pertengahan (tahun 1100-1500 M) resep ramuan *pozzuolana* sempat menghilang dari peredaran (Wikipedia). Berikut merupakan jenis-jenis semen *portland* :

Tabel 2. Jenis-jenis semen

No. SNI	Nama
SNI 15-0129-2004	Semen <i>portland</i> putih
SNI 15-0302-2004	Semen <i>portland pozolan</i> / <i>Portland Pozzolan Cement</i> (PPC)
SNI 15-2049-2004	Semen <i>portland</i> / <i>Ordinary Portland Cement</i> (OPC)
SNI 15-3500-2004	Semen <i>portland</i> campur
SNI 15-3758-2004	Semen masonry
SNI 15-7064-2004	Semen <i>portland</i> komposit

Sumber : Wikipedia, 2015

D. Tanah

1. Pengertian Tanah

Tanah adalah himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*) yang terletak di atas batuan dasar (*bedrock*) (Hadiyatmo, 2010).

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, 1988).

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

- 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 *pebbes*.
- Kerikil (*gravel*), yaitu partikel batuan yang berukuran 5 mm sampai 150 mm.
- Pasir (*sand*), yaitu batuan yang berukuran 0,074 mm sampai 5 mm. Berkisar dari kasar (3 mm sampai 5 mm) sampai halus (< 1mm).
- Lanau (*silt*), yaitu partikel batuan yang berukuran dari 0,002 mm sampai 0,074 mm.

- 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

Umumnya, penentuan sifat-sifat tanah banyak dijumpai dalam masalah teknis yang berhubungan dengan tanah. Hasil dari penyelidikan sifat-sifat ini kemudian dapat digunakan untuk mengevaluasi masalah-masalah tertentu.

Dalam banyak masalah teknis, pemilihan tanah-tanah ke dalam kelompok ataupun subkelompok yang menunjukkan sifat atau kelakuan yang sama akan sangat membantu pemilihan ini disebut klasifikasi. Klasifikasi tanah sangat membantu perancangan dalam memberikan pengarahannya melalui tata cara empiris yang tersedia dari hasil pengalaman yang telah lalu.

Kebanyakan klasifikasi tanah menggunakan indeks tipe pengujian yang sangat sederhana untuk memperoleh karakteristik tanah. Karakteristik tersebut digunakan untuk menentukan kelompok klasifikasi. Umumnya, klasifikasi tanah didasarkan dalam ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan dan plastisitas.

Terdapat sistem klasifikasi yang sering digunakan, yaitu *Unified Soil Classification System* (USCS). Sistem ini menggunakan sifat-sifat

indeks tanah yang sederhana seperti distribusi ukuran butiran, batas cair dan indeks plastisitas. Klasifikasi tanah dari sistem *unified* mula pertama diusulkan oleh Casagrande (1942), kemudian direvisi oleh kelompok teknisi dari USBR (*United State Bureau of Reclamation*). Dalam bentuk yang sekarang, sistem ini banyak digunakan oleh berbagai organisasi konsultan geoteknik.

Berikut akan dijelaskan sistem klasifikasi tanah yang digunakan, yaitu:

➤ **Sistem klasifikasi *Unified***

Sistem klasifikasi *Unified*, tanah diklasifikasikan ke dalam tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) jika kurang dari 50% lolos saringan no. 200, dan sebagai tanah berbutir halus (lanau/lempung) jika lebih dari 50% lolos saringan no. 200.

Sistem klasifikasi tanah ini yang paling banyak dipakai untuk pekerjaan teknik pondasi seperti untuk bendungan, bangunan dan konstruksi yang sejenis. Sistem ini biasa digunakan untuk desain lapangan udara dan untuk spesifikasi pekerjaan tanah untuk jalan. Klasifikasi berdasarkan *Unified system* (Das 1988).

Selanjutnya, tanah diklasifikasikan dalam sejumlah kelompok dan subkelompok yang dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Sistem Klasifikasi Tanah *Unifield*

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

Keterangan :

- G = Untuk kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil (*gravelly soil*)
- S = Untuk pasir (*sand*) atau tanah berpasir (*sandy soil*)
- M = Untuk lanau (*silt*)
- C = Untuk lempung (*clay*)
- O = Untuk lanau atau lempung organik (*organic silt or clay*)
- Pt = Untuk gambut dan tanah organik tinggi (*peat and highly organic soil*)
- W = Untuk gradasi baik (*well-graded*)
- P = Untuk gradasi buruk (*poorly-graded*)
- L = Untuk plastisitas rendah (*low- plasticity*)
- H = Untuk plastisitas tinggi (*high- plasticity*)

3. Tanah Lanau

➤ Definisi Tanah Lanau

Lanau adalah tanah atau butiran penyusun tanah/batuan yang berukuran di antara pasir dan lempung. Beberapa pustaka berbahasa Indonesia menyebut objek ini sebagai debu. Lanau dapat membentuk endapan yang mengapung di permukaan air maupun yang tenggelam (Wikipedia Lanau).

Lanau adalah bahan yang merupakan peralihan antara lempung dan pasir halus dan lebih mudah ditembus air daripada lempung dan memperlihatkan sifat dilatasi yang tidak terdapat pada lempung.

Lanau biasanya terbentuk dari pecahnya kristal kuarsa berukuran pasir. Pemecahan secara alami melibatkan pelapukan batuan dan regolit secara kimiawi maupun pelapukan secara fisik melalui embun beku (*frost*) dan *haloclasty*. Proses utama melibatkan abrasi, baik padat (oleh gletser), cair (pengendapan sungai), maupun oleh angin. Di wilayah-wilayah setengah kering produksi lanau biasanya cukup tinggi. Lanau yang terbentuk secara glasial (oleh gletser) dalam bahasa Inggris kadang-kadang disebut sebagai *rock flour* ("bubuk batu") atau *stone dust* ("debu batu"). Secara komposisi mineral, lanau tersusun dari kuarsa dan felspar.

➤ **Kriteria Tanah Lanau**

Kriteria menurut Skala Udden-Wentworth :

- Ukuran partikel lanau berada di antara 3,9 sampai 62,5 μm .
- Lebih besar daripada lempung.
- Lebih kecil daripada pasir.

ISO 14688 memberi batasan :

- Antara 0,002 mm dan 0,063 mm.
- Lanau harus lebih kecil dan pasir lebih besar.

Pada kenyataannya, ukuran lempung dan lanau sering kali saling tumpang tindih, karena keduanya memiliki bangunan kimiawi yang berbeda. Lempung terbentuk dari partikel-partikel berbentuk datar/lempengan yang terikat secara elektrostatis.

Kriteria USDA, yang diadopsi oleh FAO, memberi batas :

- Ukuran 0,05 mm untuk membedakan pasir dari lanau.

Ini berbeda dari batasan *Unified Soil Classification System (USCS)* dan Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) yang memberi ukuran batas 0.075 mm (atau pengayak #200). Lanau dan lempung dibedakan bukan dari ukuran tetapi dari plastisitasnya.

E. Penelitian-penelitian sejenis

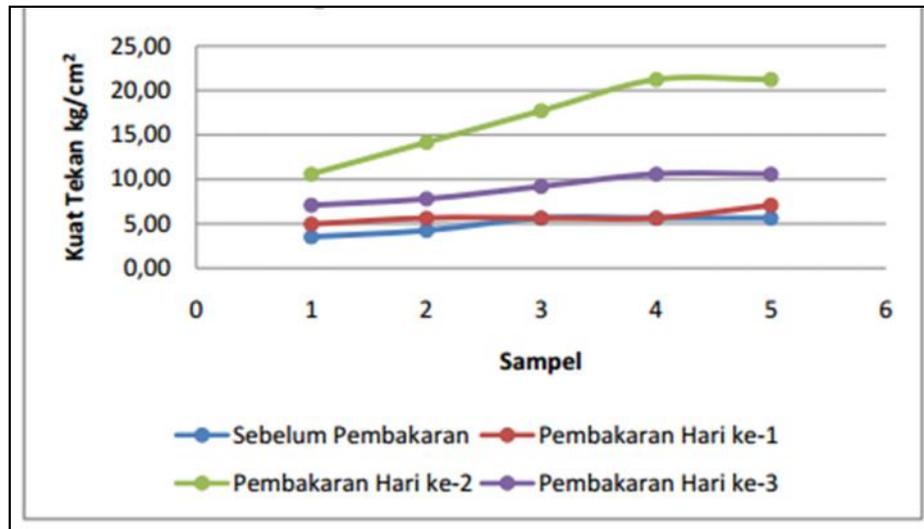
1. Dinata (2015) dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mengetahui lama pembakaran efektif pada batu bata yang telah dicampur larutan ISS

2500 (*Ionic Soil Stabilizer*). Hasil pengujian kuat tekan batu bata adalah sebagai berikut, dengan notasi sampel :

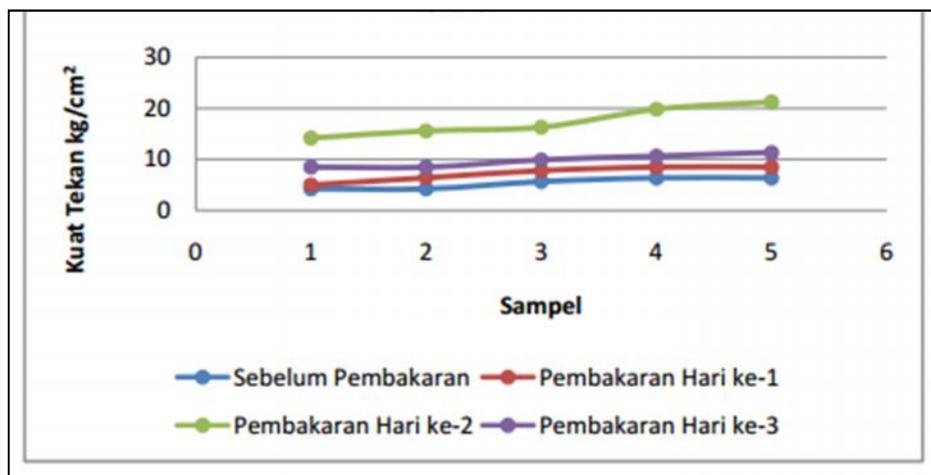
- a. 1A untuk kadar zat *additive* sebesar 0,9 ml dan melalui proses pembakaran selama 1 hari.
- b. 1B untuk kadar zat *additive* sebesar 1,2 ml dan melalui proses pembakaran selama 1 hari.
- c. 1C untuk kadar zat *additive* sebesar 1,5 ml dan melalui proses pembakaran selama 1 hari.
- d. 1D untuk kadar zat *additive* sebesar 1,8 ml dan melalui proses pembakaran selama 1 hari.
- e. 2A untuk kadar zat *additive* sebesar 0,9 ml dan melalui proses pembakaran selama 2 hari.
- f. 2B untuk kadar zat *additive* sebesar 1,2 ml dan melalui proses pembakaran selama 2 hari.
- g. 2C untuk kadar zat *additive* sebesar 1,5 ml dan melalui proses pembakaran selama 2 hari.
- h. 2D untuk kadar zat *additive* sebesar 1,8 ml dan melalui proses pembakaran selama 2 hari.
- i. 3A untuk kadar zat *additive* sebesar 0,9 ml dan melalui proses pembakaran selama 3 hari.
- j. 3B untuk kadar zat *additive* sebesar 1,2 ml dan melalui proses pembakaran selama 3 hari.
- k. 3C untuk kadar zat *additive* sebesar 1,5 ml dan melalui proses pembakaran selama 3 hari.

- 3D untuk kadar zat *additive* sebesar 1,8 ml dan melalui proses pembakaran selama 3 hari.

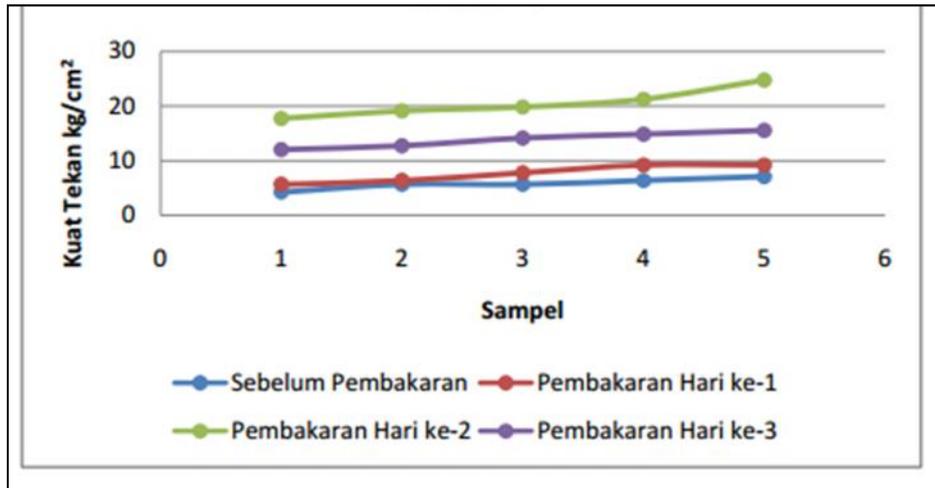
Hasil pengujiannya disediakan dalam bentuk tabel berikut :



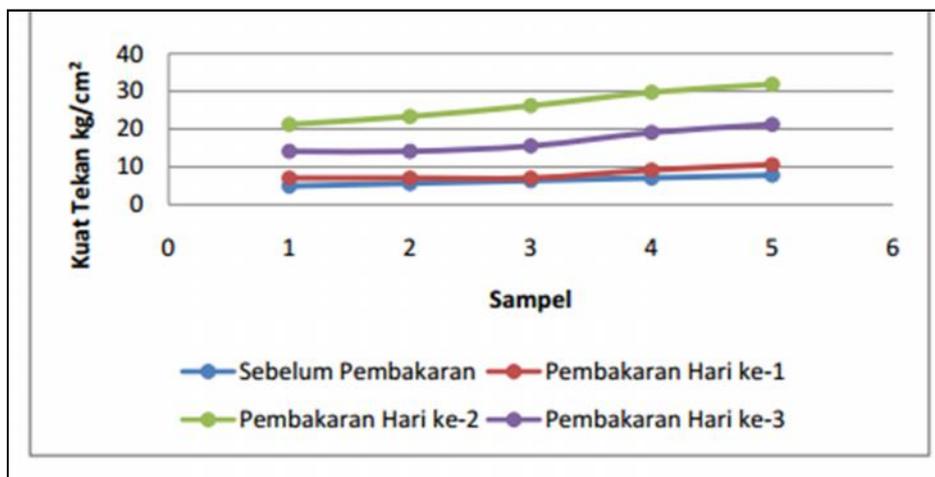
Gambar 3. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Kadar A (Dinata,2010)



Gambar 4. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Kadar B (Dinata,2010)



Gambar 5. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Kadar C (Dinata,2010)



Gambar 6. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Kadar D (Dinata,2010)

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan rata-rata batu bata setelah dibakar mengalami kenaikan lebih besar dibandingkan nilai kuat tekan rata-rata batu bata sebelum dibakar. Akan tetapi, pada pembakaran hari ke-3, nilai kuat tekan rata-rata batu bata menurun dari nilai kuat tekan rata-rata hari ke-2. Hal ini disebabkan karena pembakaran yang terlalu lama pada batu bata, sehingga kuat tekannya menurun. Nilai kuat tekan rata-rata batu bata yang paling tinggi terjadi pada pembakaran hari ke-2. Hal ini dikarenakan proses pembakaran yang mengakibatkan terjadi ikatan

oksidasi antara senyawa kimia dari bahan *additive* dengan partikel tanah berbutir halus, air pori yang berada di dalam ruang pori akan hilang secara optimum dan ruang pori yang terbentuk akan terikat oleh oksidasi tersebut.

2. Loveta (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 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 7. Hubungan Antar Nilai Kuat *Paving Block* dengan Waktu Pemeraman (Loveta , 2013)

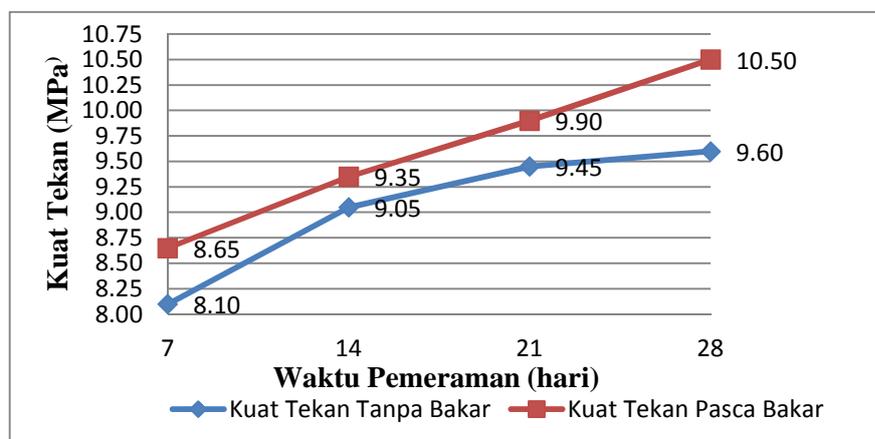
Dimana :

- 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. Hal ini dikarenakan semakin lama *paving block* diperam maka ikatan antar partikel tanah dengan kapur dan fly ash semakin besar sehingga menyebabkan meningkatnya kuat tekan pada *paving block* tersebut.

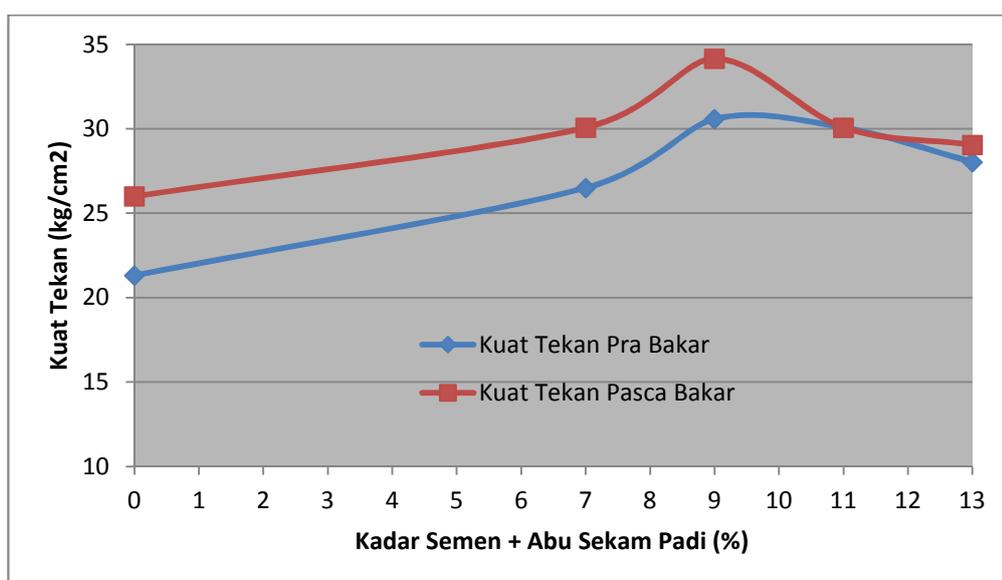
3. Helmahera (2016) dalam penelitiannya yang bertujuan mengetahui pengaruh waktu pemeraman terhadap kuat tekan yang dihasilkan *paving block* yang menggunakan bahan tanah lanau plastisitas rendah dengan bahan tambahan kapur sebesar 20% dengan variasi waktu pemeraman yaitu pemeraman selama 7 hari, 14 hari, dan 28 hari menyatakan bahwa semakin lama waktu pemeraman maka semakin tinggi kuat tekannya. Hubungan antara waktu pemeraman dengan nilai kuat tekan rata-rata disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Gambar 8. Grafik Hasil Perbandingan Rata-rata Nilai Kuat Tekan Pra dan Pasca Pembakaran (Helmahera, 2016)

Berdasarkan dari tabel dan grafik, hasil uji kuat tekan yang didapat baik pra pembakaran atau pun pasca pembakaran nilai kuat tekan *paving block* dapat diketahui bahwa garis berwarna biru adalah nilai dari kuat tekan *paving block* tanah pra pembakaran dan garis berwarna merah adalah nilai kuat tekan dari *paving block* tanah pasca pembakaran.

4. Sherliana (2016) dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mengetahui kuat tekan yang dihasilkan *paving block* yang menggunakan bahan tanah lanau plastisitas rendah dengan bahan tambahan abu sekam padi menyatakan bahwa semakin besar penambahan kadar abu sekam padi sampai kadar optimum semakin bertambah kemudian berkurang setelah kadar optimum. Hal ini disebabkan karena kerapatan maksimum campuran terjadi pada saat posisi optimum yaitu campuran 9%, sehingga kuat tekan yang dihasilkan juga akan mengalami kenaikan lalu penurunan setelah kondisi optimum yang disajikan dalam grafik berikut:



Gambar 9. Hubungan Antara Nilai Kuat Tekan *Paving Block* Pra dan Pasca Pembakaran dengan Kadar Campuran (Sherliana, 2016)

III. METODE PENELITIAN

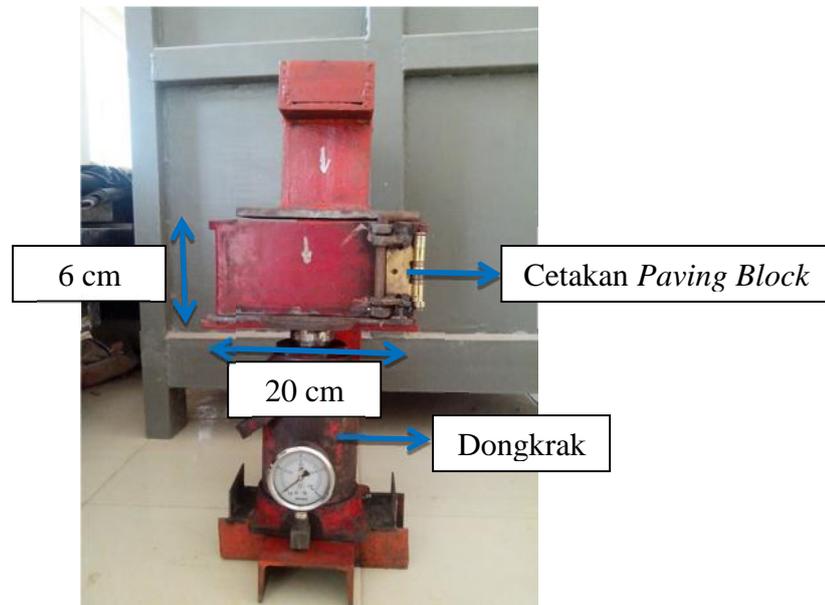
A. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel tanah yang digunakan untuk penelitian ini adalah tanah yang berasal dari Kota Baru, Lampung Selatan.
2. Abu sekam padi yang berasal dari desa Astomulyo, Lampung Tengah.
3. Semen *Portland* yaitu semen Baturaja dalam kemasan 50 kg/zak.
4. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

B. Alat Pematik Modifikasi

Alat pematik modifikasi ini berfungsi sebagai alat pencetak *paving block*. Alat ini menggunakan sistem hidrolis 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 10. Alat Pematat Modifikasi

C. Metode Pengambilan Sampel

Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil secara langsung di daerah Kota Baru, Lampung Selatan.

Setelah sampel tanah sudah diambil selanjutnya dilakukan pengujian awal.

D. Metode Pencampuran Sampel dan Pencetakan Benda Uji

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

1. Abu sekam padi seberat 100 gram (5%), semen seberat 300 gram (15%) dicampurkan dengan sampel tanah seberat 1600 gram (80%) yang lolos saringan No. 4 (4,75 mm).
2. Setelah abu sekam padi, semen dan tanah telah tercampur secara merata ditambahkan air sesuai dengan perhitungan nilai kadar air optimum untuk masing-masing komposisi campuran.

3. Lalu campuran tersebut dicetak menggunakan alat pemadat modifikasi dengan tekanan press yang optimal dengan cetakan berbentuk persegi panjang dengan panjang 200 mm, lebar 100 mm dan tebal 60 mm.

E. Proses Pemeraman

Setelah pencetakan benda uji selesai, dilakukan pemeraman terhadap semua benda uji tersebut. 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 0,7, 14, 21, 28 hari.

F. Pelaksanaan Pembakaran Sampel

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

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

G. Pelaksanaan Pengujian

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

1. Pengujian Tanah Asli

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

a. Uji Kadar Air

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

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

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

Perhitungan :

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

Dimana :

W_c = Berat cawan yang akan digunakan

W_{cs} = Berat benda uji + cawan

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

b. Uji Berat Jenis

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

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

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

Perhitungan :

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

Dimana :

G_s = Berat jenis

W_1 = Berat *picnometer* (gram)

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

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

c. Pengujian Batas *Atterberg*

1. Batas Cair (*liquid limit*).

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

Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-4318.

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

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

Perhitungan :

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

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

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

Adapun cara kerja berdasarkan ASTM D-4318 antara lain :

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

Perhitungan :

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

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

$$PI = LL - PL$$

d. Uji Analisa Saringan

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

Prosedur kerja berdasarkan ASTM D 422-63:

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

Perhitungan :

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

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

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

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

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

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

Dimana :

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

- e. Uji Pemadatan Tanah

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

Adapun langkah kerja pegujian pemadatan tanah, antara lain :

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

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

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

Dimana:

W = Berat tanah

W_b = Kadar air yang dibutuhkan

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

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

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

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

Perhitungan :

a. Kadar Air

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

b. Berat isi:

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

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

8. Berat volume *zero air void* (z)

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

f. Uji Hidrometri

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

Adapun langkah kerja pengujian hidrometri, antara lain :

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

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

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

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

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

Perhitungan:

1. Mencari nilai D

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

2. Mencari K_2

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

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

3. Mencari P

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

4. Mencari P_k

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

2. Pengujian Kuat Tekan dan Daya Serap Air

- a. Pengujian Kuat Tekan

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

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

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

Dimana :

F = Beban maksimum (N).

A = Luas bidang permukaan (cm²).

b. Uji Daya Serap Air

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

Daya serap air dirumuskan sebagai berikut :

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

dimana :

mb = massa basah benda uji (gr).

mk = massa kering benda uji (gr).

H. Urutan Prosedur Penelitian

Adapun urutan dari prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

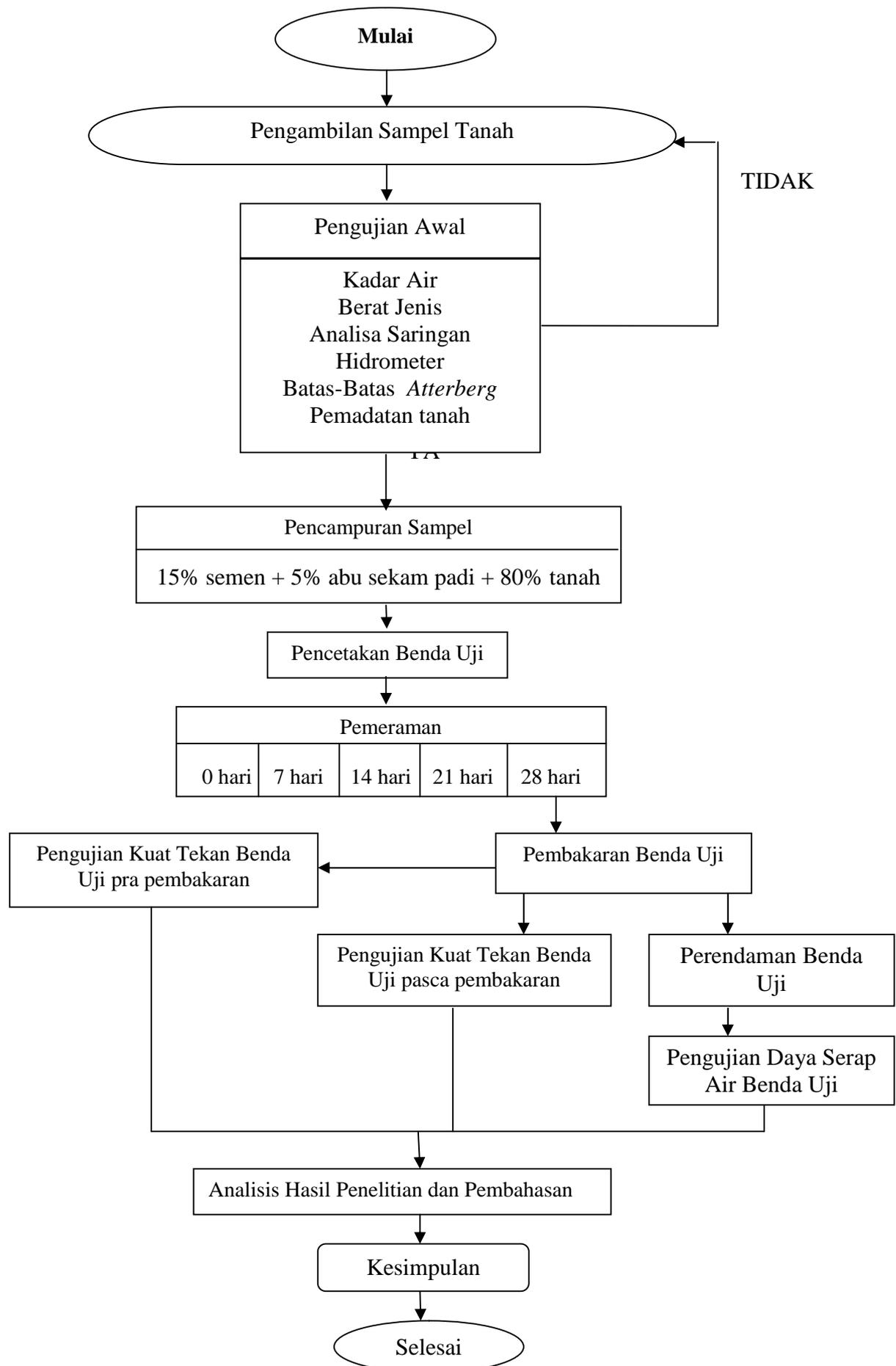
1. Sebelum pencampuran material, tanah telah diuji sifat fisiknya. Percobaan analisa saringan dan batas *atterberg* untuk tanah asli digunakan untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan klasifikasi tanah USCS.
2. Melakukan pengujian pemadatan tanah untuk masing-masing campuran guna mendapatkan nilai kadar air optimum untuk masing-masing campuran.
3. Melakukan pencampuran dan pencetakan benda uji.
4. Melakukan pemeraman selama 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.
5. Melakukan penjemuran sampel selama 1 hari.
6. Melakukan pengujian kuat tekan untuk benda uji tanpa pembakaran.
7. Melakukan pembakaran benda uji selama 24 jam.
8. Melakukan normalisasi suhu.
9. Melakukan pengujian kuat tekan untuk benda uji setelah pembakaran.
10. Melakukan uji daya serap air untuk benda uji setelah pembakaran.

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 AASHTO dan USCS.

2. Analisis nilai kadar air optimum tiap-tiap campuran yang didapat dari uji pemadatan tanah.
3. Analisis pengaruh pemeraman *paving block* dengan campuran tanah, semen dan abu sekam padi terhadap kuat tekan *paving block* tanpa pembakaran.
4. Analisis pengaruh pemeraman *paving block* dengan campuran tanah, semen dan abu sekam padi terhadap kuat tekan *paving block* pasca pembakaran.
5. Analisis nilai daya serap air *paving block* tanah, semen dan abu sekam padi.
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 11. Diagram Alir Penelitian

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap *paving block* dengan campuran tanah, semen dan abu sekam padi, maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Berdasarkan sistem klasifikasi USCS maka tanah berbutir halus yang digunakan termasuk ke dalam kelompok ML yaitu tanah lanau plastisitas rendah.
2. Nilai kuat tekan tertinggi dihasilkan oleh *paving block* pasca pembakaran campuran tanah, semen dan abu sekam padi pada masa pemeraman 0 hari yaitu 11,70 MPa.
3. Semakin lama *paving block* diperam maka air yang dibutuhkan semen untuk hidrasi akan berkurang karena air akan diserap oleh abu sekam padi.
4. Jika dilihat dari nilai kuat tekan rata-rata tertinggi, hasil ini belum memenuhi syarat untuk *paving block* jalan lingkungan sesuai dengan SNI – 03 – 0691 – 1996 karena *paving block* yang dicetak dengan alat pemadat modifikasi yang didongkrak secara manual ini kurang padat sehingga kuat tekannya rendah.

5. Hasil daya serap air tertinggi berada pada masa pemeraman 28 hari sebesar 20,34%, sedangkan nilai daya serap terendah berada masa pemeraman 0 hari sebesar 11,59%. Jadi, nilai daya serap air *paving block* tanah ini tidak memenuhi spesifikasi daya serap untuk *paving block* SNI – 03 – 0691 – 1996 yaitu antara 3% - 10%.
6. Semakin besar persentase abu sekam padi dalam campuran maka berat volume kering tanah akan semakin menurun seiring dengan penambahan persentase abu sekam padi. Jadi, semakin banyak abu sekam padi yang ditambahkan ke dalam tanah, maka semakin banyak pula air yang akan diserap untuk proses pengikatan. Dengan demikian semakin banyaknya air pada campuran tanah, semen dan abu sekam padi akan meningkatkan angka pori sehingga menyebabkan kepadatan berkurang.
7. Abu sekam padi tidak bisa digunakan sebagai bahan *additive* pada *paving block* campuran semen dan tanah karena hasil yang didapat belum memenuhi klasifikasi sesuai dengan SNI – 03 – 0691 – 1996 untuk jalan lingkungan.

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya mengenai *paving block* dengan campuran tanah, semen dan abu sekam padi disarankan beberapa hal di bawah ini untuk dipertimbangkan :

1. Untuk mengetahui efektif atau tidaknya campuran tanah, semen dan abu sekam padi 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 abu sekam padi.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J.E. 1991. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Craig, R.F. 1991 . *Mekanika Tanah*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M. 1994, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dinata. 2015. *Studi Pengaruh Lama Waktu Proses Pembakaran Terhadap Kuat Tekan Batu Bata Setelah Penambahan Bahan Additive ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer)*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1992. *Mekanika Tanah 1*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta..
- Helmahera. 2016. *Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Uji Kuat Tekan Paving Block menggunakan Campuran Tanah dan Kapur dengan Alat Pematik Modifikasi*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Loveta. 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.
- Sherliana. 2016. *Studi Kuat Tekan Paving Blok dengan Campuran Tanah, Semen Dan Abu Sekam Padi Menggunakan Alat Pematik Modifikasi* . Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Smith, 1979 dalam Malawi, 1996 dalam Artiyani A. 2010, Pemanfaatan Abu Pembakaran Sampah Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan *Paving Block*.
- Standar Nasional Indonesia T-04-1990-F, *Klasifikasi Bata Beton*. Dewan Standarisasi Nasional – DSN

Standard Nasional Indonesia, 1994, *Tata Cara Pembuatan Rencana Stabilisasi Tanah Dengan Kapur Untuk Jalan*, SNI 03-3437-1994, Dewan Standardisasi Nasional – DSN

Standard Nasional Indonesia, 1996, *Bata Beton (Paving Block)*, SNI 03-0691-1996, Dewan Standardisasi Nasional – DSN

Verhoef, P.N.W. 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga. Jakarta.

Wesley, L. D., 1977, *Mekanika Tanah*, Badan Penerbit Percetakan Umum, Jakarta.