

**KAJIAN BAHAN DASAR (LEMPUNG) TERHADAP KARAKTERISTIK  
MEKANIK BATU BATA YANG DIHASILKAN DAN KESESUAIAN FUNGSI  
BERDASARKAN DIAGRAM WINKLER**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:  
**FERLYC ACHMAT DWIJAYA**  
**0910610050**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2014**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian .....	3
1.6 Batasan Penelitian.....	3
1.7 Manfaat Penelitian .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Batu Bata Merah .....	4
2.1.1 Bahan Penyusun Bata Merah .....	4
2.1.2 Pembuatan Batu Bata Merah .....	5
2.1.3 Kualitas Batu Bata Merah .....	6
2.2 Karakteristik .....	6
2.2.1 Kuat Tekan .....	6
2.3 Tanah Liat .....	7
2.3.1 Mineral Lempung ( <i>clay</i> ) .....	10
2.3.2 Perubahan Fisika Tanah Liat Setelah Dibakar .....	13
2.3.3 Analisis Mekanis Tanah .....	14
2.4 Penelitian Terdahulu .....	16
2.5 Hipotesis.....	18

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Bahan dan Peralatan yang Digunakan .....	19

3.3 Proses Pengadaan Bahan .....20

3.4 Rancangan Penelitian .....20

3.5 Metode Pengujian .....20

    3.5.1 Pengujian Kuat Tekan .....20

    3.5.2 Pengujian Analisis Gradasi Lempung .....21

3.6 Metode Analisis .....22

3.7 Diagram Alir Penelitian .....24

**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Pengujian Gradasi Campuran Tanah Liat .....25

4.2 Hasil Pengujian Batu Bata Merah .....25

    4.2.1 Metode ASTM C67-07 .....25

    4.2.2 Metode Kubus .....27

4.3 Pembahasan .....29

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....37

5.2 Saran .....37

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kuat Tekan dan Koefisien Batu Bata Merah Sesuai SII-0021-78.....6

Tabel 2.2 Batasan- batasan Ukuran Golongan Tanah .....8

Tabel 2.3 Beberapa Ukuran Ayakan Standar di Amerika Serikat .....15

Tabel 3.1 Kebutuhan Benda Uji .....20

Tabel 4.1 Nilai Kandungan Campuran Tanah Liat .....25

Tabel 4.2 Nilai Kuat Tekan Maksimum Batu Bata Merah.....26

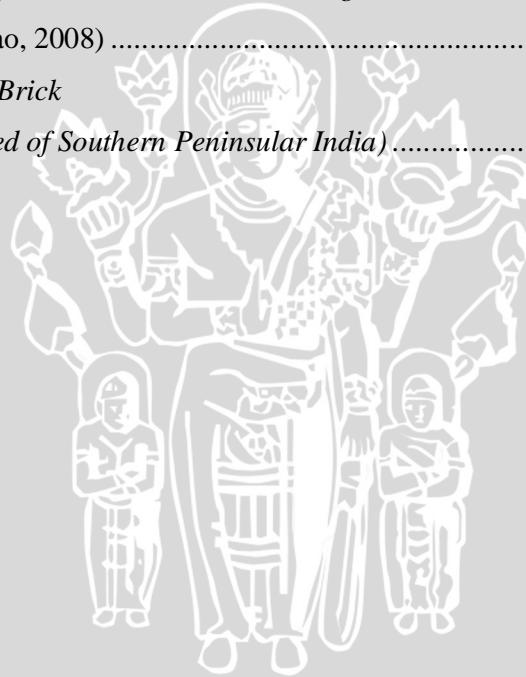
Tabel 4.3 Perbandingan Sebaran Data Kuat Tekan Batu Bata Merah .....27

Tabel 4.4 Nilai Tegangan dan Regangan Batu Bata Merah .....27

Tabel 4.5 Perbandingan Sebaran Data Kuat Tekan Kubus Batu Bata Merah .....30

Tabel 4.6 *Composition of Soil Used For Brick Making In and Around Bangalore (Rao, 2008) .....33*

Tabel 4.7 *Properties of Brick (Table Moulded of Southern Peninsular India) .....34*



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batasan golongan berdasarkan beberapa sistem .....	9
Gambar 2.2 Tarik Menarik Molekul Dipolar pada Lapisan Terdifusi .....	12
Gambar 2.3 Air dalam Lempung .....	13
Gambar 2.4 Diagram Winkler .....	16
Gambar 3.1 Alat Hidrometer ASTM 152H .....	22
Gambar 3.2 Contoh <i>Boxplot</i> .....	24
Gambar 4.1 <i>Boxplot</i> kuat tekan batu bata metode ASTM C67-07 .....	26
Gambar 4.2 Hubungan tegangan regangan batu bata merah Gondanglegi .....	28
Gambar 4.3 Hubungan tegangan regangan batu bata merah Tegalweru.....	28
Gambar 4.4 <i>Boxplot</i> Kuat Tekan Batu Bata Metode Kubus.....	29
Gambar 4.5 Klasifikasi Tanah yang di Uji Berdasarkan Diagram Winkler .....	30
Gambar 4.6 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Batu Bata Merah Sampel Gondanglegi .....	30
Gambar 4.7 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Batu Bata Merah Sampel Tegalweru .....	31
Gambar 4.8 Diagram Winkler yang menunjukkan area gradasi tanah rekomendasi IS .....	31
Gambar 4.9 Diagram Winkler yang menunjukkan penelitian <i>Strutural Masonry : Properties and Behavior</i> .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer .....	40
Lampiran 2 Data Hasil Uji Specific Gravity .....	46
Lampiran 3 Data Hasil Uji Kuat Tekan Metode Kubus .....	47
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian .....	81



## RINGKASAN

**Ferlyc Achmat D**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, September 2014, *Kajian Bahan Dasar (Lempung) Terhadap Karakteristik Mekanik Batu Bata Yang Dihasilkan Dan Kesesuaian Fungsi Berdasarkan Diagram Winkler* Jalan Mayjen Haryono 167, Malang 65145, Indonesia, Dosen Pembimbing : Agoes S, Wisnumurti.

---

Batu bata merupakan bahan bangunan yang kerap dipakai dalam setiap pembangunan di masyarakat dan telah dipakai sejak lama. Penggunaan batu bata banyak digunakan untuk aplikasi teknik sipil yang bersifat struktural dan non struktural. Persentase *Clay* memiliki peranan yang signifikan pada proses pembentukan batu bata. *Clay* pada dasarnya berperan sebagai perekat melalui proses vitrifikasi dalam proses pembakaran namun terlalu banyak persentase *clay* juga menyebabkan susut yang tinggi. Oleh sebab itu diperlukan proses pencampuran dan pembentukan batu bata yang dapat mengatasi hal ini. Proses pengerjaan batu bata sampel Gondanglegi dan Tegalweru masih dengan cara tradisional.

Pengujian yang dilakukan dibagi dua tahap yaitu : pengujian gradasi campuran tanah liat dan pengujian kuat tekan batu bata. Pengujian gradasi campuran tanah liat didapatkan dari analisis saringan dan analisis hidrometer. Hasil gradasi campuran tanah liat kemudian dibagi ke dalam tiga kelompok (*sand, silt, clay*) yang selanjutnya akan diplotkan ke dalam diagram Winkler. Sedangkan Pengujian kuat tekan batu bata dilakukan dengan 2 metode, yaitu : metode kubus dan metode ASTM C67-07. Hasil kuat tekan kemudian akan dilihat apakah telah memenuhi standar yang ditentukan dalam Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa yaitu  $30 \text{ kg/cm}^2$

Hasil pengujian yang dilakukan mendapatkan dua parameter, yaitu golongan kegunaan tanah liat berdasarkan diagram Winkler dan kuat tekan batu bata. Pada campuran tanah liat sampel Gondanglegi dan Tegalweru sama-sama masuk kedalam golongan III yang artinya dapat dibentuk menjadi bata berongga dan genteng. Hasil kuat tekan menunjukkan bahwa baik batu bata sampel Gondanglegi maupun Tegal tidak ada yang memenuhi standar kuat tekan yaitu  $30 \text{ kg/cm}^2$ .

Hasil pengujian kemudian diperbandingkan dengan campuran tanah liat rekomendasi *Indian Standart (IS 2117-1991)* tidak ada perbedaan golongan, rekomendasi IS menunjukkan campuran tanah liat yang juga masuk golongan II dan III bukan golongan I yaitu dapat dibentuk menjadi bata pejal. Pada riset *Structural Masonry : Properties and Behaviour* dengan daerah cakupan produksi bata yaitu Bangalore dan sekitarnya didapatkan bahwa rata-rata kuat tekan yang dihasilkan diatas 3 MPa (Rao, 2008). Pada percobaan tersebut juga terlihat bahwa kandungan clay pada campuran tanah liat masih dibawa kandungan *clay* pada sampel Gondanglegi dan Tegalweru.

Pengolahan tanah liat sampel Gondanglegi dan Tegalweru masih termasuk kedalam *soft mud process* sehingga membutuhkan banyak penambahan air pada campuran tanpa adanya batasan yang jelas yang dapat berakibat retak akibat susut dan kurang padatnya batu bata yang dihasilkan. Penambahan abu sekam padi umum digunakan untuk mencegah retak.

**Kata kunci** : Batu Bata, Kuat Tekan, Diagram Winkler