

**PENGARUH POSISI PELETAKAN BATA MERAH PADA  
PROSES PEMBAKARAN SECARA KONVENSIONAL  
TERHADAP KUAT TEKAN BATA MERAH**



**SAKTIANA PAMUNGKAS**

**5415131685**

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2018**

## ABSTRAK

Saktiana Pamungkas, **Pengaruh Posisi Peletakkan Bata Merah Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah.** Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2018.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan bata merah berdasarkan posisi peletakkan pada proses pembakaran secara konvensional yaitu posisi atas, posisi tengah dan posisi bawah dalam upaya mendapatkan kuat tekan optimum. Kemudian dilakukan pengujian daya serap air untuk diketahui hubungannya dengan kuat tekan terhadap posisi pembakaran.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Uji Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta pada bulan September 2017 – Januari 2018 dengan metode eksperimen sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian ini menguji kuat tekan bata merah pada tiap posisi, dan bata merah dipotong menjadi dua bagian kemudian diberi kaping setebal 6 mm. Campuran kaping menggunakan agregat yaitu 1 semen : 3 pasir : 70% air dari berat semen. Jumlah sampel 105 buah bata dengan pembagian : 60 buah bata untuk uji kuat tekan dan 45 buah untuk uji daya serap air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kuat tekan bata posisi atas sebesar 7,5 MPa, nilai rata-rata kuat tekan bata posisi tengah 10,79 MPa, dan kuat tekan optimum bata merah berada pada posisi bawah dengan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 11,83 MPa. Hasil penelitian rata-rata daya serap air bata merah posisi atas sebesar 22,96%, rata-rata daya serap air posisi tengah 19,83%, dan rata-rata daya serap air posisi bawah 19,63%.

**Kata kunci :** kuat tekan, daya serap air, posisi bata

## **ABSTRACT**

Saktiana Pamungkas, ***The Influence of the Red Brick Placement Position In The Conventional Combustion Process Against Strong Red Brick Press. Thesis.***

Jakarta: Department Of Civil Engineering Faculty Of Engineering State University Jakarta.

*This research aims to determine the value of red brick pressed strength based on the position of laying on conventional combustion process that is the top position, the middle position and the bottom position in an effort to get the optimum compressive strength. Then tested the water absorption to know the relationship with the compressive strength of the combustion position.*

*This research was conducted at the Laboratory of Materials Test of Civil Engineering Department of State University of Jakarta in September 2017 - January 2018 with experimental method in accordance with Indonesian National Standard (SNI). This study tested the compression strength of the red brick at each position, and the red brick was cut into two parts and then given a 6 mm thick cap. Mixed caps using an aggregate of 1 cement: 3 sand: 70% water from the weight of cement. Number of sample 105 bricks with division: 60 bricks for compressive strength test and 45 pieces for water absorption test.*

*The results showed that the average value of the upper brick strength of the upper brick of 7.5 MPa, the average value of the compressive strength of the middle position of 10.79 MPa, and the optimum strength of the red brick is in the bottom position with the average value of compressive strength of 11.83 MPa. The result of the research is the average of absorption of red brick water up 22.96%, the average of water absorption of the middle position is 19.83%, and the water absorption rate of the bottom position is 19.63%.*



**Keywords:** *compressive strength, water absorption, brick position*

## HALAMAN PENGESAHAN




### PENGARUH POSISI PELETAKAN BATA MERAH PADA PROSES PEMBAKARAN SECARA KONVENSIONAL TERHADAP KUAT TEKAN BATA MERAH

SAKTIANA PAMUNGKAS

5415131685

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Anisah, S.T., M.T. (Dosen Pembimbing I)	 .....	12/2 18 .....
Dra. Rosmawita Saleh, M.Pd. (Dosen Pembimbing II)	 .....	12/2 18 .....

### PENGESAHAN PANGGILAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
R. Eka Murtinugraha, S.Pd, M.Pd. (Ketua Penguji)	 .....	12/2 - 2018 .....
Drs. Prihantono, S.T. M.Eng. (Dosen Penguji I)	 .....	12/2 - '18 .....
Dra. Daryati, M.T. (Dosen Penguji II)	 .....	12-2-2018 .....

Tanggal lulus : 2 Februari 2018

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta, maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Januari 2018

Yang Membuat Pernyataan



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan rahmat-Nya sehingga skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Posisi Peletakan Bata Merah Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah” dapat selesai dengan jadwal yang telah ditentukan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini bukan semata-mata usaha yang dilakukan oleh penulis saja, namun juga adanya bimbingan, dorongan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. R. Eka Murtinugraha, M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Anisah M.T selaku Dosen Pembimbing I yang tak henti-hentinya memberikan dorongan kepada penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
3. Dra. Rosmawita saleh M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang juga tidak bosan memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis
4. Dr. Tuti iriani M.Si selaku Penasehat Akademik yang memberikan arahan dan motivasi perkuliahan sampai menyelesaikan tulisan ini.
5. Bapak Abdul Karim selaku pemilik *home industry* pembuatan bata merah di Rangkasbitung yang telah membantu dan mengijinkan melakukan penelitian.

6. Kedua orangtua Holid dan Nuryati yang saya sayangi. Adik saya Dian dan Nuke yang saya cintai, dan seluruh kaka-kaka saya serta keluarga terdekat dimana mereka yang telah memberikan dorongan mental, materil dan spiritual yang tak ternilai harganya.
7. Sahabat-sahabat penulis dan teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan Tahun 2013 yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
8. Semua pihak yang telah berkenan membantu penulis selama penelitian dan penyusuna skripsi baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutan satu-persatu.

Jakarta, Januari 2018

Saktiana Pamungkas

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii

### **BAB I. PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Pembatasan Masalah .....	6
1.4 Rumusan Masalah .....	7
1.5 Tujuan Penelitian .....	7
1.6 Manfaat Penelitian .....	7

### **BAB II. LANDASAN TEORI**

2.1 Landasan Teori .....	9
2.1.1 Tanah Liat .....	9
2.1.1.1 Definisi Tanah Liat .....	9
2.1.1.2 Jenis-jenis Tanah Liat .....	10
2.1.1.2.1 Tanah Liat Primer .....	10
2.1.1.2.2 Tanah Liat Sekunder .....	12
2.1.1.3 Sifat-sifat Tanah Liat.....	13
2.1.1.4 Batas Atterberg.....	14
2.1.2 Bata Merah .....	14
2.1.2.1 Kelebihan dan Kekurangan Bata Merah .....	15



2.1.2.2	Sifat Fisis Bata Merah .....	16
2.1.2.3	Macam-Macam Bahan Tambah Bata Merah .....	18
2.1.2.4	Istilah-istilah Ukuran Bata .....	18
2.1.2.5	Sifat Mekanis Bata Merah.....	19
2.1.2.6	Proses Pembuatan Bata Merah.....	19
2.1.2.7	Air.....	24
2.1.3	Posisi Pembakaran.....	24
2.1.4	Tungku Konvensional.....	25
2.2	Penelitian Relevan .....	28
2.3	Kerangka Berpikir .....	28
2.4	Hipotesis Penelitian .....	30

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Tujuan Penelitian.....	31
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	31
3.3	Metode Penelitian.....	31
3.4	Teknik Pengambilan Sampel.....	32
3.5	Instrumen Penelitian.....	33
3.6	Prosedur Penelitian.....	33
3.7	Teknik Analisa Data .....	36

### **BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Penelitian.....	37
4.1.1	Perhitungan Campuran Kaping .....	37
4.1.2	Pembuatan Benda Uji.....	37
4.1.3	Perawatan Benda Uji.....	38
4.1.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Merah .....	38
4.1.5	Hasil Pengujian Daya Serap Bata Merah .....	39
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian.....	40
4.2.1	Kuat Tekan Bata Merah .....	40
4.2.2	Daya Serap Bata Merah.....	43
4.2.3	Pembahasan Secara Keseluruhan .....	44

4.3 Keterbatasan Penelitian .....	46
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	47
5.2. Implikasi .....	47
5.3. Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ukuran dan Toleransi Bata Merah Pasangan Dinding SNI .....	17
Tabel 3.1. Sampel Pengujian .....	33
Tabel 4.1. Nilai Rata-Rata Kuat Tekan Bata .....	39
Tabel 4.2. Nilai Rata-Rata Daya Serap .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Kaolin .....	11
Gambar 2.2.	Bentonit .....	11
Gambar 2.3.	Feldspatik .....	11
Gambar 2.4.	Kuarsa.....	12
Gambar 2.5.	Dolomit.....	12
Gambar 2.6.	Istilah Pada Bata.....	19
Gambar 2.7.	Penggalian Bahan Pembuatan Bata Merah .....	20
Gambar 2.8.	Pembentukan Bata Merah .....	21
Gambar 2.9.	Pengeringan Bata Merah .....	22
Gambar 2.10.	Bata Merah Setelah Dibakar .....	23
Gambar 2.11.	Susunan Bata Merah.....	25
Gambar 2.12.	Tampak Samping Kiri Tungku.....	26
Gambar 2.13.	Tampak Depan Tungku .....	27
Gambar 2.14.	Tampak Samping Kanan Tungku .....	27
Gambar 2.15.	Tampak Bagian Dalam Tungku Pembakaran .....	27
Gambar 3.1.	Pengukuran Panjang Bata Merah .....	32
Gambar 3.2.	Pengukuran Lebar Bata Merah.....	32
Gambar 3.3.	Pengukuran Tinggi Bata Merah .....	32
Gambar 4.1.	Bata Yang Telah Diberi Kaping .....	38
Gambar 4.2.	Grafik Rata-Rata Kuat Tekan .....	41
Gambar 4.3.	Grafik Rata-Rata Daya Serap .....	43
Gambar 4.4.	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Daya Serap Bata Merah Terhadap Posisi Pembakaran .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Sampel Bata Yang Akan Diuji .....	50
Lampiran 2	Pengambilan Bahan Dan Proses Pencetakan Bata .....	51
Lampiran 3	Susunan Bata Merah Sistem Gepok dan Kepang .....	52
Lampiran 4	Susunan Bata Merah Yang Telah Dibakar Menggunakan Sistem Gepok .....	53
Lampiran 5	Tungku Pembakaran Konvensional.....	55
Lampiran 6	Kuat Tekan Bata Merah Posisi Atas.....	56
Lampiran 7	Kuat Tekan Bata Merah Posisi Tengah .....	57
Lampiran 8	Kuat Tekan Bata Merah Posisi Bawah .....	58
Lampiran 9	Bata Merah Posisi Atas Sebelum Direndam.....	59
Lampiran 10	Bata Merah Posisi Atas Sesudah Direndam .....	60
Lampiran 11	Bata Merah Posisi Atas Sesudah Dioven .....	61
Lampiran 12	Rata-Rata Daya Serap Bata Merah Posisi Atas .....	62
Lampiran 13	Bata Merah Posisi Tengah Sebelum Direndam .....	63
Lampiran 14	Bata Merah Posisi Tengah Sesudah Direndam.....	64
Lampiran 15	Bata Merah Posisi Tengah Sesudah Dioven.....	65
Lampiran 16	Rata-Rata Daya Serap Bata Merah Posisi Tengah .....	66
Lampiran 17	Bata Merah Posisi Tengah Sebelum Direndam .....	67
Lampiran 18	Bata Merah Posisi Tengah Sesudah Direndam.....	68
Lampiran 19	Bata Merah Posisi Tengah Sesudah Dioven.....	69
Lampiran 20	Rata-Rata Daya Serap Bata Merah Posisi Tengah .....	70
Lampiran 21	Dokumentasi Persiapan Bahan Uji .....	71
Lampiran 22	Dokumentasi Uji Kuat Tekan Bata Posisi Atas Dan Bawah .....	72
Lampiran 23	Dokumentasi Uji Kuat Tekan Bata Posisi Tengah .....	74
Lampiran 24	Berat Bata Merah Posisi Atas .....	75
Lampiran 25	Berat Bata Merah Posisi Tengah .....	76
Lampiran 26	Berat Bata Merah Posisi Bawah .....	77
Lampiran 27	Pembuatan Bata Merah .....	78
Lampiran 28	Pengujian Kuat Tekan Bata Merah .....	81

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan bangunan di zaman modern ini sangatlah pesat terutama pembangunan perumahan-perumahan di daerah-daerah terpencil hingga di daerah perkotaan. Rumah dengan kenyamanan dan keamanan merupakan keinginan setiap penghuninya. Selain keamanan dan kenyamanan rumah perlu kuat dan tahan lama. Untuk mendapatkan rumah yang kuat dan tahan lama dibutuhkan bahan yang memiliki kualitas baik, termasuk dari bahan dinding bangunan rumah.

Material utama dalam pembangunan dinding adalah batu bata. Batu bata merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukan pada pembuatan konstruksi bangunan yang dibuat dari tanah liat/lempung dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, kemudian dicetak dan dibakar dengan panas yang cukup tinggi, sehingga tidak dapat hancur lagi apabila direndam dalam air (SNI 15-2094-2000).

Batu bata merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Meskipun dalam perkembangannya berbagai macam inovasi pengganti batu bata seperti batako, bata ringan, bambu dan kayu semakin banyak, tetapi batu bata merah tetap masih banyak diminati oleh masyarakat. Pada umumnya batu bata tradisional sudah dikenal baik oleh masyarakat, sehingga metode pemasangannya pun sudah diketahui dan biasa dilakukan serta ditentukan juga dengan keberadaan bahan yang ada disekitarnya.

Batu bata merah yang berkualitas didapatkan dari proses pembuatan dan pembakaran yang baik. Pada proses pembuatan bata merah, dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap penggalian bahan mentah, tahap pengolahan bahan mentah, tahap pembentukan/pencetakan bata, tahap pengeringan bata merah, dan tahap pembakaran bata merah. Permasalahan yang dijumpai adalah bagaimana meningkatkan kualitas batu bata merah dari proses pembuatannya agar mendapatkan kuat tekan optimum. Ini merupakan salah satu wujud menjaga kualitas bahan.

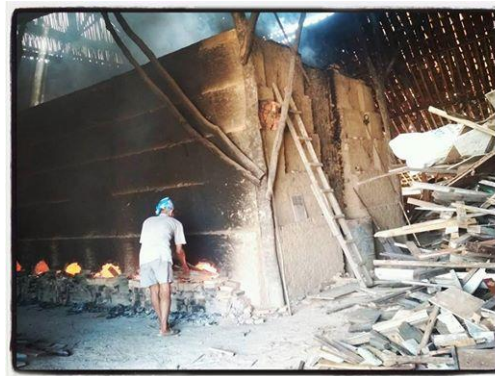
Tahap awal proses pembuatan bata adalah tahap penggalian bahan mentah. Bahan mentah yang sudah diambil didiamkan selama 2-3 hari. Kemudian bata dicetak dalam cetakan. Pada tahap pengeringan bata merah yang telah dicetak sebaiknya dilakukan pada tempat dengan kondisi suhu kamar yang diangin-anginkan dan terlindungi dari sinar matahari langsung. Bata merah yang semakin lama disimpan dan diangin-anginkan akan semakin baik. Saat proses pengeringan terjadi pengeluaran air yang terdapat pada partikel lempung sehingga memungkinkan partikel-partikel tersebut menjadi lebih rapat (Mardiyati, Ike : 2010). Pengeringan bata merah yang tidak diperhatikan dapat mempengaruhi kualitas dan kekuatan bata. Apabila proses pengeringan terlalu cepat dalam artian panas matahari terlalu menyengat akan mengakibatkan retakan-retakan pada batu bata nantinya (Huda, Miftakhul : 2012). Bata yang dikeringkan (dijemur) terlalu panas akan membuat air di dalam bata menguap lebih cepat sehingga dapat menyebabkan bata mudah retak.

Pembuatan batu bata dapat dilakukan dengan cara yang sederhana (manual) dan dapat pula menggunakan mesin-mesin moderen (Budyany, Herny : 2002).

Akan tetapi setiap industri mempunyai kriteria berbeda-beda dalam menjaga kualitas bata merah, seperti proses pembakaran pada tungku. Proses pembakaran bata merah moderen menggunakan sistem oven dengan panas yang menyebar keseluruh ruangan, sedangkan Industri batu bata merah dengan cara sederhana menggunakan bahan bakar kayu sebagai sumber energi pada proses pembakarannya.



Gambar 1.1. Pembakaran Dengan Oven  
Sumber : Internet



Gambar 1.1. Pembakaran Dengan Tungku Konvensional  
Sumber : Internet



Pembakaran merupakan proses akhir yang berperan penting dalam memperoleh kuat tekan bata merah yang baik. Bata merah yang akan dibakar disusun membentuk tumpukan dalam tungku pembakaran. Dalam penyusunan bata diberi jarak setengah sentimeter satu sama lain agar panas api dapat merambat naik dengan baik keatas dan menyebar keseluruh permukaan bata merah. Penyusunan bata dalam tungku yang terlalu rapat menambah perlawanan pada gerakan gas-gas kecil pembakaran dalam tungku, yang dapat mengakibatkan berkurangnya tarikan api (Suwardono : 2002).

Temperatur pada saat pembakaran bata yang ideal berkisar antara 800-900 °C diperoleh pada lapisan tengah tungku, pada lapisan atas tungku hanya mencapai 400-600 °C, sedangkan pada lapisan bawah mencapai 1100-1200 °C karena dekat dengan kantong api (Hartini dkk. : 1998). Bata yang berkualitas berada pada posisi tengah tungku karena mendapatkan temperatur yang baik. Proses pembakaran batu bata harus berjalan seimbang dengan kenaikan suhu dan kecepatan suhu, ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan (Suwardono : 2002), yaitu :

- a. tahap pertama adalah penguapan (pengeringan), yaitu pengeluaran air pembentuk, terjadi hingga temperatur kira-kira 120°C.
- b. Tahap oksidasi, terjadi pembakaran sisa-sisa tumbuhan (karbon) yang terdapat di dalam tanah liat. Proses ini berlangsung pada temperatur 650°C-800°C.
- c. Tahap pembakaran penuh. Batu bata dibakar hingga matang dan terjadi proses *sintering* hingga menjadi bata padat. Temperatur matang bervariasi antara 920°C-1020°C tergantung pada sifat tanah liat yang dipakai.

- d. Tahap penahanan. Pada tahap ini terjadi penahanan temperatur selama 1-2 jam. Pada tahap 1, 2 dan 3 kenaikan temperatur harus perlahan-lahan, agar tidak terjadi kerugian pada batanya antara lain : pecah-pecah, noda hitam pada bata, pengembangan, dan lain-lain.

Mutu dan kualitas yang dihasilkan batu bata merah merupakan faktor penting dalam menjamin keamanan dan keselamatan bangunan. Tinggi rendahnya nilai kuat tekan bata merah dapat mempengaruhi umur ketahanan bangunan. Bata merah dengan nilai kuat tekan tinggi menjadi salah satu perhitungan menjaga kekuatan bangunan menjadi lebih kuat dan kokoh. Untuk meningkatkan mutu produk yang dihasilkan dapat dilakukan dengan cara penyusunan bata pada saat proses pembakaran sehingga suhu dapat menyebar merata ke seluruh lapisan. Adapun cara lain yaitu dengan penambahan material dari bahan baku pembuatan bata. Bata merah yang diuji adalah bata merah dengan taburan pasir sungai produksi salah satu *home* industri yang ada di daerah Rangkasbitung. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisis dan mekanis (kuat tekan) batu bata merah pada proses pembakaran dengan posisi peletakkan bata yang berbeda sehingga didapatkan temperatur pembakaran yang berbeda pula.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian yang berjudul “*Pengaruh Posisi Peletakkan Bata Merah Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah*”. Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih luas kepada masyarakat dan pengusaha tentang pengelolaan pembakaran untuk mendapatkan kuat tekan batu bata berkualitas.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka dapat didefinisikan masalah-masalah yang ada sebagai berikut :

1. Apakah terdapat perbedaan kuat tekan batu bata merah terhadap posisi pembakaran secara konvensional ?
2. Berapakah kuat tekan batu bata merah yang dibakar pada posisi yang dekat dan yang jauh dari bara api ?
3. Manakah letak posisi pembakaran yang menghasilkan bata merah kuat tekan optimum ?
4. Apakah kuat tekan bata merah sudah memenuhi syarat SNI 15-2094-2000 ?
5. Bagaimana hubungan antara kuat tekan dan daya serap terhadap posisi pembakaran bata merah secara konvensional ?

## **1.3. Pembatasan Masalah**

Melihat identifikasi masalah diatas, maka batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian hanya pada batu bata merah dengan taburan pasir sungai produksi dari Kota Rangkasbitung, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten.
2. Penelitian ini menganalisis pada karakteristik fisis bata merah yaitu dimensi, daya serap dan mekanis (kuat tekan) batu bata merah.
3. Pembakaran bata merah menggunakan tungku pembakaran konvensional.
4. Pembakaran bata merah menggunakan kayu jabur yaitu kayu campuran.
5. Ukuran luas penampang bata merah diambil dari rata-rata pengukuran dimensi bata merah yaitu ukuran toleransi.

6. Kuat tekan, daya serap dan dimensi bata merah diambil rata-rata pada tiap lapisan tungku, yaitu lapisan atas, lapisan tengah dan lapisan bawah.
7. Tidak menimbang berat bata sebelum dan sesudah bata dibakar.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Dari identifikasi dan pembatasan masalah diatas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut : *“Bagaimana Pengaruh Posisi Peletakkan Bata Merah Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah ?”*.

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh posisi peletakkan bata merah pada proses pembakaran konvensional terhadap kuat tekan bata merah dan untuk mengetahui kuat tekan bata optimum diharapkan mampu membuka wawasan pengetahuan bagi masyarakat dan pengusaha untuk mendapatkan kuat tekan batu bata merah berkualitas.

#### **1.6. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini ditujukan untuk industri kecil bata merah sebagai sumbangan pemikiran dalam proses pembuatan bata merah agar mendapatkan kualitas baik yang layak digunakan oleh masyarakat umum, juga memberikan sumbangan pemikiran dalam menciptakan temperatur panas yang merata diseluruh ruangan lapisan bata merah.

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi mahasiswa dan masyarakat umum untuk menambah wawasan dan pengetahuan proses pembakaran terhadap

kuat tekan bata merah, dan sebagai pembandingan di beberapa daerah sentra pembuatan bata merah dengan letak geografis dan karakteristik tanah yang berbeda.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Landasan Teori**

##### **2.1.1. Tanah Liat**

###### **2.1.1.1. Definisi Tanah Liat**

Tanah adalah campuran partikel-partikel yang terdiri dari berangkal (bulders), kerikil, pasir, lanau, lempung, dan koloid, (Bowles : 1984). Tanah liat atau lempung adalah partikel mineral berkerangka dasar silika yang berdiameter kurang dari 4 mikrometer (Wikipedia : 2017). Tanah liat biasa ditemukan di daerah persawahan. Tanah liat merupakan bahan dasar pembuatan bata merah, yang dapat menghasilkan keuntungan bagi pengusaha kecil karena materialnya mudah didapatkan diseluruh daerah di Indonesia.

Tanah liat atau lempung adalah partikel mineral yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm. Partikel-partikel ini merupakan sumber utama dari kohesi pada tanah yang “kohesif” (Bowles : 1984). Tanah kohesif adalah karakteristik fisis yang selalu terdapat pada massa butiran tanah pada pembahasan dan/atau pengeringan yang menyusul butiran tanah bersatu sesamanya sehingga sesuatu gaya akan diperlukan untuk memisahkannya dalam keadaan kering. Tanah kohesif dapat bersifat tidak plastis, plastis, atau berupa cairan kental, tergantung pada nilai kadar air pada waktu itu (Bowles : 1984).

Tanah liat adalah lapisan kerak bumi terdiri dari batu-batuan yang keras yang mengandung felspar, kuarsa dan mika. Kuarsa mengalami pelapukan menjadi pasir kuarsa dan felspar, mengeluarkan alkali menjadi kapur dengan air

asam atau gips, atau sulfur. Sisa proses tersebut adalah aluminium silikat dan menjadi tanah pekat (Winoto, Agnes D.Y : 2015).

Tanah pekat adalah tanah yang berukuran  $> 0,002$  mm. Tanah pekat mempunyai kecenderungan tarik-menarik satu dengan yang lain (kohesi) dan mengikat bahan yang lain (adhesi). Tanah pekat murni yang diperoleh bercampur secara alamiah dengan pasir dan silb (tepung batu-batuan) menjadi tanah liat. Tanah liat yang paling cocok untuk konstruksi mempunyai komposisi 10% tanah pekat, 30% silb (tepung batuan), dan 60% pasir berukuran 0,06-2,0 mm (Winoto, Agnes D.Y : 2015).

Tanah liat mempunyai sifat permeabilitas sangat rendah dan bersifat plastis pada kadar air sedang, serta akan menjadi padat dan kuat apabila dibakar. Tanah liat atau lempung akan menjadi sangat keras dalam keadaan kering, dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan (Terzaghi : 1987).

#### 2.1.1.2. Jenis – Jenis Tanah Liat

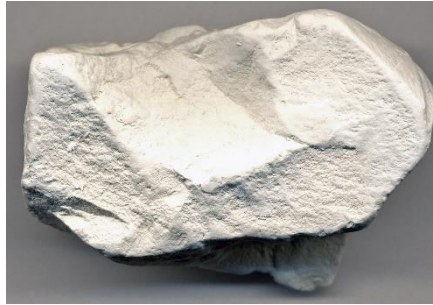
##### 2.1.1.2.1. Tanah Liat Primer

Winoto, Agnes D.Y (2015), menyebutkan tanah liat primer adalah tanah liat yang dihasilkan dari pelapukan batuan felspar tanpa berpindah tempat. Jenis tanah liat primer antara lain : kaolin, bentonit, feldspatik, kuarsa, dan dolomit. Biasanya terdapat di tempat-tempat yang tinggi. Karakteristik tanah liat primer antara lain :

1. Berwarna putih sampai putih kusam
2. Butirannya kasar
3. Tidak plastis

4. Daya lebur tinggi
5. Daya susut kecil
6. Tahan terhadap api

Tanah liat primer mudah hancur dalam keadaan kering karena sangat rapuh, ukuran partikelnya tidak simetris dan bersudut-sudut.



Gambar 2.1. Kaolin  
Sumber : Internet



Gambar 2.2. Bentonit  
Sumber : Internet



Gambar 2.3. Feldspatik  
Sumber : Internet





Gambar 2.4. Kuarsa  
Sumber : Internet



Gambar 2.5. Dolomit  
Sumber : Internet

#### 2.1.1.2.2. Tanah Liat Sekunder

Winoto, Agnes D.Y (2015), tanah liat sekunder adalah tanah liat yang dihasilkan dari pelapukan batuan dengan berpindah tempat. Endapan tanah liat ini terdapat di dataran rendah seperti sungai dan rawa. Tanah liat ini banyak digunakan untuk keperluan konstruksi.

Karakteristik tanah liat sekunder antara lain :

1. Berwarna krem/abu-abu/coklat/merah jambu/ kuning, kuning muda, kuning kecoklatan, kemerahan, kehitaman.
2. Butirannya halus.
3. Plastis.
4. Daya susut besar.

5. Suhu bakar antara 9000°C sampai 14000°C.

Hasil olahan tanah liat (disebut juga lempung) yang sering digunakan dalam konstruksi adalah batu bata, genteng, dan ubin. Lempung sebagian besar terdiri dari partikel mikroskopis dan submikroskopis yang berbentuk lempengan-lempengan pipih dan merupakan partikel-partikel dari mika, mineral-mineral lempung, dan mineral-mineral lain yang sangat halus lain. Dari segi mineral (bukan ukurannya), yang disebut tanah lempung (dan mineralnya) ialah yang mempunyai partikel-partikel mineral tertentu yang “menghasilkan sifat-sifat plastis pada tanah bila dicampur dengan air” (Grim, 1953). Dilihat dari karakteristiknya tanah liat yang digunakan pada pembuatan bata merah dikategorikan kedalam tanah liat sekunder, karena tanah liat yang digunakan memiliki warna kecoklatan, butirannya halus kurang dari 0,002 mm, bersifat plastis, dan suhu pembakarannya antara 9000°C sampai 14000°C.

#### 2.1.1.3. Sifat-Sifat Tanah Liat

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

- a. Ukuran butiran halus, kurang dari 0,002 mm
- b. Permeabilitas rendah
- c. Bersifat kohesif
- d. Kadar kembang susut yang tinggi
- e. Proses konsolidasi lambat

Tanah liat atau lempung mempunyai sifat plastis dengan campuran pada jumlah air tertentu. 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 : 1999).

#### 2.1.1.4. Batas Atterberg

Batas atterberg merupakan cara menentukan klarifikasi tanah berbutir halus serta memastikan karakter indeks properti tanah. Tanah yang berbutir halus umumnya mempunyai karakter plastis. Karakter plastis itu adalah kekuatan tanah sesuai pergantian bentuk tanah sesudah bercampur dengan air pada volume yang tetap. Batas Atterberg atau batas konsistensi tanah ini didasarkan pada kadar air yaitu batas cair, batas plastis, batas susut, batas lengket, dan batas kohesi (Bowles : 1984).

#### 2.1.2. Bata Merah

Batu bata sering disebut dengan bata merah. Bata merah merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Batu bata merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukan pada pembuatan konstruksi bangunan yang terbuat dari tanah liat/lempung atau tanpa campuran bahan-bahan lain, kemudian dicetak dan dibakar dengan panas yang cukup tinggi, sehingga tidak dapat hancur lagi apabila direndam dalam air (SNI 15-2094-2000).

Syarat-syarat batu bata (Winoto, Agnes D.Y : 2015) adalah :

1. Sisi batu bata harus datar
2. Bersudut siku-siku atau tajam
3. Tidak mudah hancur atau patah
4. Permukaan rata, kasar, dan tidak retak-retak
5. Warna merahnya merata
6. Berbunyi nyaring bila diketok

#### 2.1.2.1. Kelebihan Dan Kekurangan Bata Merah

Bata merah memiliki kelebihan dan kekurangan menurut Irawan, dkk. dalam Fitri Herlina (2015).

Kelebihan dari bata merah adalah :

- a. Memiliki sifat kedap air sehingga jarang terjadi rembesan pada tembok.
- b. Kuat dan lebih tahan lama.
- c. Keretakan relatif jarang ditemui kecuali terjadi bencana alam (gempa bumi atau tanah longsor).
- d. Memberikan suhu yang tepat pada ruangan (terlebih pada iklim tropis). Pada cuaca panas, material bata merah akan mereduksi panas sehingga suhu ruangan lebih sejuk. Pada saat angin atau hujan, dinding bata tidak terlalu berpengaruh pada suhu ruang.
- e. Memberikan keindahan, kerapihan dan kenyamanan pada bangunan.

Adapun kekurangan dari bata merah adalah :

- a. Sulit mendapatkan pasangan yang cukup rapi, maka dibutuhkan plesteran yang cukup tebal untuk menghasilkan dinding yang cukup rata.
- b. Kualitas yang kurang beragam dan ukuran yang jarang sama membuat proses pengerjaan menjadi lebih sedikit sulit dibandingkan batako.
- c. Lebih banyak yang terbuang untuk potongan-potongan batu bata.
- d. Cenderung lebih boros dalam penggunaan material perekatnya.
- e. Tidak dapat menerima beban struktur.

#### 2.1.2.2. Sifat Fisis Bata Merah

Menurut Nur dalam Fitri Herlina (2015) performa bata merah dapat dilihat dari sifat fisis dan mekanisnya. Adapun sifat fisis bata adalah :

##### 1. Warna

Warna bata tergantung pada warna bahan dasar tanah, jenis campuran bahan tambahan kalau ada dan proses berlangsungnya pembakaran. Standar warna bata adalah oranye kecoklatan, kemungkinan ada warna hitam, merah, coklat, dan warna akan keluar/berubah setelah dibakar.

##### 2. Tekstur

Tekstur permukaan bata relatif halus dan licin apalagi bila mempunyai densitas tinggi, tetapi tidak menutup kemungkinan bata didisain dengan tekstur yang tidak rata dan dengan pola tertentu. Hal tersebut dapat tercapai dengan disain pola cetakan. Permukaan bata relatif datar dan kesat tapi tak jarang berukuran tidak beraturan.

### 3. Dimensi Bata Merah

Dimensi dari bata merah sangat bervariasi sekali. Hal ini disesuaikan dengan kebutuhan akan adanya modul bangunan, juga pertimbangan lain adalah pada proses pemasangan pada saat konstruksi. Beberapa daerah di Indonesia mempunyai ukuran yang berbeda dan campuran bahan yang berbeda termasuk juga kualitasnya.

Standar bata merah di Indonesia oleh BSN (Badan Standardisasi Nasional) nomor 15-2094-2000 menetapkan suatu ukuran standar untuk bata merah sebagai berikut :

Tabel 2.1. Ukuran Dan Toleransi Bata Merah Pasangan Dinding SNI

Sumber : SNI 15-2094-2000

<b>Modul</b>	<b>Tebal (mm)</b>	<b>Lebar (mm)</b>	<b>Panjang (mm)</b>
<b>M-5a</b>	65±2	90±3	190±4
<b>M-5b</b>	65±2	100±3	190±4
<b>M-6a</b>	52±3	110±4	230±4
<b>M-6b</b>	55±3	110±6	230±5
<b>M-6c</b>	70±3	110±6	230±5
<b>M-6d</b>	80±3	110±6	230±5

Rumus untuk pembuatan bata merah, pada umumnya dipakai adalah

<b>L</b>	=	<b>2.T</b>	+1 cm
<b>P</b>	=	<b>2.L</b>	+1 cm

Keterangan : T = Tinggi bata

L = Lebar bata

P = Panjang bata

### 2.1.2.3. Macam-Macam Bahan Tambah Bata Merah

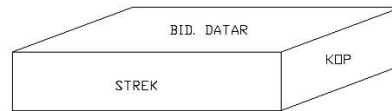
Macam-macam bahan tambah pada pembuatan bata merah antara lain :

- a. Pasir, berfungsi mengurangi penyusutan ukuran, bata melengkung dan retak.
- b. Sekam padi, berfungsi untuk pencetakan batu bata merah sebagai alas agar batu bata merah tidak melekat pada tanah, dan permukaan bata merah akan cukup kasar. Pada bekas sekam padi yang terbakar akan timbul pori-pori pada batu bata merah.
- c. Karbon dari arang limbah kayu dan arang tempurung kelapa, berfungsi mempercepat waktu pembakaran pada batu bata.
- d. Kotoran binatang, dipergunakan untuk melunakan tanah, contohnya kotoran kerbau, sapi, kuda dan lain-lain. Fungsinya adalah membantu dalam proses pembakaran dengan memberikan panasnya yang lebih tinggi didalam batu bata merah.

### 2.1.2.4. Istilah-Istilah Ukuran Bata

1. Kop ( $\frac{1}{2}$  batu) : bidang sisi terkecil dari bata,  $L = (2 \times T) + 1 \text{ cm}$
2. Strek (satu batu) : bidang sisi terpanjang,  $P = (2 \times L) + 1 \text{ cm}$
3. Datar : bidang sisi terbesar, (T)
4. Klesor : seperempat bata
5. Tigaklesor : tiga seperempat bata
6. Siar : adukan setebal 1 cm yang melekatkan bata satu dengan yang lainnya
7. Barih : terjadi siar tegak pada dua lapis yang berurutan

sama atau segaris.



Gambar 2.6. Istilah Pada Bata  
Sumber : Internet

#### 2.1.2.5. Sifat Mekanis Bata Merah

Sifat mekanis bata merah adalah sifat yang ada pada bata merah jika dibebani atau dipengaruhi dengan perlakuan tertentu (Somayaji dalam Nur : 2008).

#### 2.1.2.6. Proses Pembuatan Bata Merah

Proses pembuatan bata merah dengan cara dibakar melalui beberapa tahapan menurut Suwardono dalam Fitri Herlina (2015), adalah tahap penggalian bahan mentah, tahap pengolahan bahan mentah, tahap pembentukan bata, tahap pengeringan bata, dan tahap pembakaran bata merah.



a. Penggalian bahan mentah



Gambar 2.7. Penggalian Bahan Pembuatan Bata Merah

Sumber : Penulis, 2018

Penggalian bahan mentah dilakukan dengan menggunakan cangkul pada lapisan atas tanah setebal 40-50 cm kemudian menggali sampai ke bawah sedalam 50-100 cm, tergantung kondisi tanah. Tanah yang sudah digali disatukan dalam satu tempat kemudian dihancurkan kembali menggunakan cangkul sampai tanah bercampur rata. Kemudian tanah disimpan ditempat yang terlindungi sebagai proses penguraian.

b. Pengolahan bahan mentah

Setelah tanah liat terurai, tahap selanjutnya adalah pengolahan bahan mentah. Pengolahan bahan mentah bata merah yaitu tanah liat dicampur dengan air secara merata dengan cara diinjak-injak. Tanah liat diinjak sampai tanah dan air tercampur dengan baik. Tanah diinjak sampai tekstur tanahnya plastis (mudah dibentuk). Pemberian air pada bahan mentah secukupnya saja sampai kondisi tanah tidak terlalu lembek atau tidak terlalu keras. Kemudian bahan mentah yang sudah jadi ditutup dengan terpal dan dibiarkan selama 2-3 hari sehingga pada saat dibentuk akan terjadi penyusutan yang merata. Setelah

2-3 hari bata dibentuk seperti kubus seberat 5-6 kg yang menghasilkan 5 buah bata mentah.

c. Pembentukan bata



Gambar 2.8. Pembentukan Bata Merah

Sumber : Penulis, 2018

Tanah liat yang telah siap, disusun rata untuk selanjutnya dilakukan tahap pembentukan bata. Sebelumnya disiapkan tempat, cetakan bata dan siapkan pasir untuk taburan bata mentah. Pada tempat cetakan diberi taburan pasir kemudian tempatkan bingkai cetakan. Ambil bahan bata dan lemparkan kedalam bingkai cetakan bata hingga memenuhi seluruh sudut ruangan pada bingkai cetakan. Bata yang sudah dilemparkan lalu dipotong seperti pada gambar 2.8, kemudian ditaburi pasir dipermukaan atasnya. Selanjutnya cetakan diangkat dan bata mentah hasil cetakan di susun dan mulai dikeringkan.

#### d. Pengeringan bata merah



Gambar 2.9. Pengeringan Bata Merah

Sumber : Penulis, 2018

Proses pengeringan bata akan lebih baik bila berlangsung secara bertahap. Bata merah disusun sedemikian menjadi seperti pada gambar 2.9. bata yang disusun diberi jarak 1-2 cm agar bata yang dikeringkan dapat terkena angin dengan baik. Bata merah dikeringkan selama 5 hari di tempat seperti pada gambar diatas. Bila panas matahari lebih terik, batu bata akan cepat menjadi kering. Proses pengeringan bata tidak dianjurkan langsung dibawah terik matahari karena akan menyebabkan bata itu menjadi retak-retak. Proses pengeringan yang terlalu cepat dalam artian panas sinar matahari terlalu menyengat akan mengakibatkan retakan-retakan pada bata. Setelah cukup kering, bata tersebut siap untuk tahap pembakaran.

e. Pembakaran bata merah



Gambar 2.10. Bata Merah Setelah Dibakar Dalam Tungku

Sumber : Penulis, 2018

Bata merah yang sudah kering kemudian disusun dalam tungku pembakaran. Sebelumnya dapur pembakaran telah dibersihkan dari debu dan kotoran abu pembakaran. Bata disusun menjadi 30 lapisan menggunakan sistem gepok secara bertahap mulai dari bawah keatas. Dibagian bawah telah disiapkan kayu bakar yang telah ditumpuk untuk pembakaran. Setelah selesai di susun, bakar kayu dari tungku api yang telah disiapkan. Pembakaran bata dilakukan selama 24 jam. Tanda berakhirnya proses pembakaran dapat dilihat secara langsung apabila asap yang ada pada bagian atas susunan batu bata sudah membening atau terlihat seperti ada udara yang membara-bara. Pembakaran yang dilakukan tidak hanya bertujuan untuk mencapai suhu yang diinginkan, melainkan juga memperhatikan kecepatan pembakaran untuk mencapai suhu tersebut. Susunan bata merah terdiri dari 30 lapisan bata. Penyusunan bata merah menggunakan sistem gepok (gambar bisa dilihat pada lampiran 3 halaman 48 ).

### 2.1.2.7. Air

Air adalah senyawa kimia yang merupakan hasil ikatan antara hidrogen dan oksigen. Sumber air di alam terdiri atas air laut, air atmosfer (air meteorologik), air permukaan dan air tanah. Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah (Chandra : 2006).

Air merupakan bahan tambahan pada proses pembuatan batu bata agar tanah liat mempunyai sifat plastis saat dibentuk. Air yang digunakan untuk tujuan ini harus mempunyai syarat-syarat daya serap yaitu sebesar 20% dari berat bata menurut SNI 2094-2000.

### 2.1.3. Posisi Pembakaran

Posisi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti letak atau kedudukan. Sedangkan pembakaran yaitu proses, cara, perbuatan membakar. Dapat disimpulkan bahwa posisi pembakaran yaitu letak atau kedudukan suatu benda yang disusun dalam proses pembakaran.

Perbedaan posisi bata merah pada saat penyusunan dalam proses pembakaran mempengaruhi penyusutan bata. Posisi bata saat pembakaran disusun tidur karena akan membuat susunan bata menjadi lebih banyak dan aliran panas akan menyebar lebih merata keseluruhruangan. Penyusunan bata dalam tungku yang terlalu rapat menambah perlawanan pada gerakan gas-gas kecil pembakaran dalam tungku, yang dapat mengakibatkan berkurangnya tarikan api (Suwardono : 2002). Batu bata merah yang memiliki kuat tekan optimum terdapat pada posisi tengah susunan bata dari tungku api karena berada pada suhu pembakaran yang

optimal, tidak terlalu dekat dan tidak terlalu jauh dari api. Saat proses pengeringan terjadi pengeluaran air yang terdapat pada partikel lempung sehingga memungkinkan partikel-partikel tersebut menjadi lebih rapat (Mardiyati, Ike : 2010).

Jumlah susunan bata merah dalam proses pembakaran  $\pm$  30 susun, kemudian dari susunan tersebut dibagi menjadi tiga lapisan dan tiap lapisan terdapat  $\pm$  10 susun. Maka lapisan 1-10 merupakan lapisan bawah, lapisan 11-20 merupakan lapisan tengah dan lapisan 21-30 merupakan lapisan atas.



Gambar 2.11. Susunan bata merah  
Sumber : Penulis, 2018

#### 2.1.4. Tungku Konvensional

Tungku dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah batu dan sebagainya yang dipasang untuk perapian (dapur). Tungku adalah alat atau instalasi yang dirancang sebagai tempat pembakaran sehingga bahan bakar dapat digunakan untuk memanaskan sesuatu. Sedangkan konvensional dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah tradisional.

Tungku yang digunakan pada penelitian ini adalah tungku model konvensional, dimana api menaik dengan bahan bakar kayu jabur (campur), sistem

ini membentuk susunan bata (susunan gepok) seperti balok besar memanjang dengan ruang kosong diantara susunan bata merah sebagai tempat pembakaran. Proses pembakarannya secara terus menerus selama  $\pm$  24 jam sampai bara api tidak berasap lagi. Ukuran lubang untuk penempatan kayu sebagai bahan bakar adalah  $\pm$  50 cm, agar tidak mengganggu saat memasukkan kayu bakar.

Pada penelitian ini tungku yang digunakan mempunyai ukuran tungku dengan panjang = 320 cm; lebar = 320 cm; tinggi ; 300 cm. Berikut ini gambar tungku konvensional industri kecil bata merah Rangkasbitung, Lebak, Banten.



Gambar 2.12. Tampak Samping Kiri Tungku  
Sumber : Penulis, 2018



Gambar 2.13. Tampak Depan Tungku  
Sumber : Penulis, 2018



Gambar 2.14. Tampak Samping Kanan Tungku  
Sumber : Penulis, 2018



Gambar 2.15. Tampak Bagian Dalam Tungku Pembakaran  
Sumber : Penulis, 2018



## 2.2. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dan dijadikan referensi pada penelitian ini diantaranya :

- 2.2.1. Penelitian yang dilakukan oleh Herny Budyany (2002) yang berjudul “analisis kuat tekan bata merah pejal terhadap posisi pembakaran di dalam tungku konvensional” menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kuat tekan bata merah pejal pada posisi pembakaran di dalam tungku konvensional.
- 2.2.2. Penelitian yang dilakukan oleh Badriatun Luthfia (2002) yang berjudul “pengaruh posisi pembakaran cara konvensional terhadap daya serap bata merah” menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan dalam daya serap bata merah akibat perbedaan posisi bata merah di dalam tungku pada saat pembakaran dan waktu perendaman setengah jenuh yaitu selama 12 jam dan waktu perendaman sampai jenuh yaitu selama 24 jam.

## 2.3. Kerangka Berpikir

Berdasarkan uraian dalam kajian pustaka, diuraikan kerangka berfikir “*Pengaruh Posisi Peletakkan Bata Merah Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah*” yaitu posisi peletakan bata merah pada proses penyusunan dalam tungku konvensional yang akan dibakar diduga mempengaruhi kekuatan bata merah.

Proses pembuatan bata merah dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu tahap penggalian bahan mentah, tahap pengolahan, tahap pembentukan, tahap pengeringan bata merah dan tahap pembakaran. Salah satu tahap yang berpengaruh terhadap kuat tekan bata merah adalah tahap pembakaran. Pada

tahap pembakaran, pengaturan suhu panas akan mempengaruhi hasil kuat tekan bata merah. Proses pembakaran batu bata harus berjalan seimbang dengan kenaikan suhu dan kecepatan suhu, ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan (Suwardono, 2002), yaitu :

- a. tahap pertama adalah penguapan (pengeringan), yaitu pengeluaran air pembentuk, terjadi hingga temperatur kira-kira 120°C.
- b. Tahap oksidasi, terjadi pembakaran sisa-sisa tumbuhan (karbon) yang terdapat di dalam tanah liat. Proses ini berlangsung pada temperatur 650°C-800°C.
- c. Tahap pembakaran penuh. Batu bata dibakar hingga matang dan terjadi proses *sintering* hingga menjadi bata padat. Temperatur matang bervariasi antara 920°C-1020°C tergantung pada sifat tanah liat yang dipakai.
- d. Tahap penahanan. Pada tahap ini terjadi penahanan temperatur selama 1-2 jam. Pada tahap 1, 2 dan 3 kenaikan temperatur harus perlahan-lahan, agar bata tidak mengalami pecah-pecah, noda hitam pada bata, pengembangan, dan lain-lain.

Saat proses pengeringan bata (jemur), terjadi pengeluaran air pada partikel lempung melalui pori-pori sehingga partikel-partikel menjadi lebih rapat dan menyebabkan bata mengalami penyusutan. Peletakan posisi yang berbeda itu dapat berpengaruh terhadap kekuatan tekan bata merah pada saat proses pembakaran terjadi. Selain itu ditinjau pula pengaruh pembakaran pada karakteristik fisis dan mekanis batu bata yaitu kuat tekan, dimensi, dan daya serap.

Dari uraian diatas ditentukan variabel-variabel yang dipakai dalam penelitian ini. Sebagai variabel bebasnya adalah pengaruh posisi pembakaran bata merah dengan taburan pasir sungai dalam tungku konvensional. Sedangkan variabel terikatnya adalah kuat tekan bata merah.

#### **2.4. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir diatas maka dirumuskan sebagai berikut :

Diduga terdapat pengaruh posisi pembakaran terhadap nilai kuat tekan bata merah berdasarkan pembakaran yang dekat dan yang jauh dari api

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh posisi peletakkan bata merah pada proses pembakaran konvensional terhadap kuat tekan bata merah dan untuk mengetahui kuat tekan bata optimum diharapkan mampu membuka wawasan pengetahuan bagi masyarakat dan pengusaha untuk mendapatkan kuat tekan batu bata merah berkualitas.

#### **3.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bahan Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan September 2017 sampai dengan bulan Januari 2018. Bata merah ini didapat dari industri kecil yang terdapat di Kecamatan Rangkasbitung, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten.

#### **3.3. Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah tata cara atau proses bagaimana suatu penelitian akan dilaksanakan dalam mendapatkan data yang digunakan untuk keperluan penelitian. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki nilai kuat tekan bata merah yang dipengaruhi oleh suhu pada proses pembakaran selama 24 jam. Yaitu pada bata posisi atas, bata posisi tengah dan bata posisi bawah.

### **3.4. Teknik Pengambilan Sampel**

#### **1. Populasi**

Populasi sasaran dalam penelitian ini adalah bata merah dengan taburan pasir sungai yaitu bata merah lapisan atas, tengah, dan bawah. Jumlah populasi yang ada sebanyak 105 bata merah. Setiap lapisan terdapat 35 bata merah.

#### **2. Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini dipilih dengan menggunakan teknik *simple random*, diambil sebanyak 105 bata merah dengan pembagian : 60 buah bata untuk uji kuat tekan, dan 45 buah bata untuk daya serap air dan dimensi. Dimana jumlah sampel yang dipakai sesuai dengan SNI 15-2094-2000 Tentang Bata Merah Pejal Untuk Pasangan Dinding. Pada pembakaran ini seluruh lapisan bata berjumlah 30 lapisan. Lapisan 1-10 adalah lapisan bawah ( $X_B$ ), lapisan 11-20 adalah lapisan tengah ( $X_T$ ), dan lapisan 21-30 adalah lapisan atas ( $X_A$ ), dengan masing-masing tiap lapisan atas, tengah, dan bawah diambil 35 buah bata merah. Tiap lapisan diambil sampel sebanyak 3 sampai 4 buah bata secara acak. Bata yang sudah diambil lalu diberi tanda A1 sampai A20 untuk bata posisi atas, bata posisi tengah diberi tanda T1 sampai T20, dan posisi bawah diberi tanda B1 sampai B20. Sebelumnya benda uji telah dipisahkan untuk masing-masing pengujian.

Tabel 3.1. Sampel Pengujian

Uji	Posisi	Jumlah
Tekan	Atas	20 benda uji
	Tengah	20 benda uji
	Bawah	20 benda uji
Daya serap air dan Dimensi	Atas	15 benda uji
	Tengah	15 benda uji
	Bawah	15 benda uji
TOTAL		105 benda uji

### 3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a) Mesin uji tekan
- b) Alat ukur ( jangka sorong )
- c) Sendok spesi
- d) Ember
- e) Daftar isian untuk mencatat data pengamatan, dll.

### 3.6. Prosedur Penelitian

Benda uji bata merah dibedakan menjadi tiga bagian yaitu bata merah lapisan atas pembakaran dalam tungku, lapisan tengah pembakaran dalam tungku, dan lapisan bawah pembakaran dalam tungku.

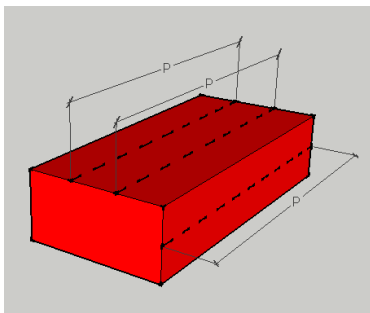
Untuk mengetahui kuat tekan bata merah dengan taburan pasir sungai tersebut digunakan alat uji tekan standar. Proses pengujian benda uji bata merah adalah sebagai berikut:

### 1. Penomoran benda uji bata merah

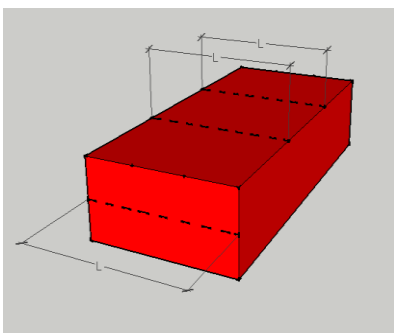
Benda uji bata merah dari setiap lapisan diambil sebanyak 20 buah. Setelah itu diberi nomor pada setiap benda uji bata merah pada masing-masing lapisan dengan nomor yang berbeda-beda dengan maksud agar tidak terjadi pencampuran. Cara penomorannya yaitu benda uji bata merah diberi nomor A1, A2, A3 ..., A20. Kemudian benda uji direndam dalam air selama 24 jam.

### 2. Pengukuran bata merah

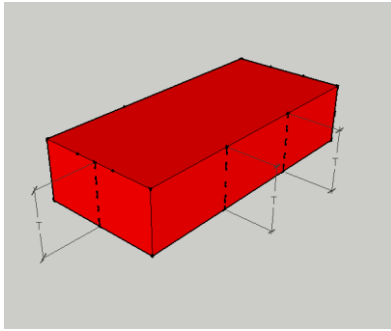
Pengukuran bata merah meliputi panjang, lebar dan tinggi. Pengukuran ini dilakukan sebelum dan sesudah pemotongan bata merah. Masing-masing pengukuran dilakukan paling sedikit 3 (tiga) kali pada tempat-tempat yang kurang lebih dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.1. Pengukuran Panjang Bata Merah  
Sumber : Penulis, 2018



Gambar 3.2. Pengukuran Lebar Bata Merah  
Sumber : Penulis, 2018



Gambar 3.3. Pengukuran Tinggi Bata Merah

Sumber : Penulis, 2018

### 3. Pemotongan dan penyekatan benda uji dengan adukan

Setelah pengukuran kemudian dilakukan pemotongan ditengah-tengah pada setiap benda uji bata merah menjadi dua bagian yang sama panjang. Tiap-tiap potongan yang pertama ditumpuk dengan potongan yang lain dengan diberi kaping. Ruang antara potongan tersebut diisi adukan kaping dengan agregat 1 pc : 3 ps setebal : 6 mm. jam.

### 4. Pengujian kuat tekan bata merah dengan taburan pasir

Jaga kelembaban benda uji pada suhu kamar sampai waktu pengujian dengan cara menutupi dengan karung basah. Benda uji tersebut ditekan dengan mesin tekan hingga hancur. Kecepatan penekanan diatur hingga sama dengan 2 kg/cm<sup>2</sup>/detik.



## 5. Perhitungan kuat tekan bata merah pejal

Setelah melakukan pengujian bata merah maka diperoleh data-data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan kuat tekan yang berdasarkan rumus dibawah ini :

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

keterangan :

$\sigma$  = kuat tekan bata merah (Mpa)

P = beban maksimal (kg)

A = luas penampang (cm<sup>2</sup>)

### 3.7. Teknik Analisa Data

Data-data yang diperoleh melalui pengujian kuat tekan bata merah dikelompokkan menjadi  $X_A$ ,  $X_T$ , dan  $X_B$ .

Kelompok  $X_A$  adalah kelompok data hasil pengujian kuat tekan bata merah lapisan atas. Kelompok  $X_T$  adalah kelompok data hasil pengujian kuat tekan bata merah lapisan tengah. Sedangkan kelompok  $X_B$  adalah kelompok data hasil pengujian kuat tekan bata merah lapisan bawah.

Hasil pengolahan data akan dibuat dalam bentuk tabel dan grafik dengan bantuan *Microsoft Excel* dan selanjutnya disimpulkan secara deskriptif. Prosedur pembuatan dan pengujian benda uji yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk *Jobsheet*.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Hasil Penelitian**

Hasil penelitian didapat berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan dengan perlakuan kuat tekan dan daya serap pada benda uji, yaitu bata merah yang diambil dari tungku konvensional berdasarkan perbedaan posisi atas, posisi tengah, dan posisi bawah.

##### **4.1.1. Perhitungan Rancangan Campuran Kaping**

Perhitungan rancangan campuran kaping dilakukan berdasarkan SNI 15-2094-2000 “bata merah pejal untuk pasangan dinding” adalah pasir kwarsa yang butir-butirnya lolos ayakan diameter lubangnya 0,3 mm, Adukan yang terdiri dari pasir kwarsa dan bahan perekat dapat dibuat sebagai berikut : 1 bagian berat semen portland + 3 bagian berat pasir + air seberat 70% berat semen diaduk hingga campuran merata.

##### **4.1.2. Pembuatan Benda Uji Kuat Tekan**

Benda uji kuat tekan yang dipakai berjumlah 60 buah bata yaitu 20 buah untuk posisi atas, 20 buah untuk posisi tengah, dan 20 buah untuk posisi bawah. Bata dipotong dengan gergaji menjadi dua bagian. Tiap-tiap potongan bata yang satu ditumpukan pada potongan yang lain. Ruang diantara kedua potongan bata diberi kaping setebal 6 mm, diisi dengan adukan yang telah dirancang. Lihat gambar.



Gambar 4.1. Bata Yang Telah Diberi Kaping

Sumber : Penulis, 2018

#### **4.1.3. Perawatan Benda Uji**

Setelah bata di kaping, bata didiamkan selama 5 hari. Batu bata didiamkan pada tempat yang kering. Pada benda uji ini perawatan kaping dilakukan selama 5 hari.

#### **4.1.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Merah**

Nilai kuat tekan yang didapat merupakan hasil bagi dari beban maksimum yang diterima oleh benda uji dengan luas penampang benda uji. Data hasil pengujian kuat tekan bata merah untuk tiap perlakuan (tiap bata kaping yang diujikan) pada umur 5 hari. Seperti pada tabel dibawah ini, data lengkap ada pada lampiran 6-8 halaman 52-54.

Tabel 4.1. Nilai Rata-Rata Kuat Tekan Bata

Sumber : Penulis, 2018

Posisi	Jumlah Sampel	Nilai Kuat Tekan	Satuan
<b>Atas</b>	20	7,5	Mpa
<b>Tengah</b>	20	10,79	Mpa
<b>Bawah</b>	20	11,83	Mpa

Dari tabel diatas, dapat dilihat rata-rata kuat tekan posisi atas yaitu posisi pembakaran yang jauh dari api dengan nilai rata-rata 7,5 MPa, rata-rata kuat tekan posisi tengah dengan nilai rata-rata 10,75 MPa, dan rata-rata kuat tekan posisi bawah dengan nilai rata-rata 11,83 MPa yaitu posisi pembakaran yang dekat dari api.

#### 4.1.5. Hasil Pengujian Daya Serap Bata Merah

Bata merah yang telah dilakukan pengukuran dimensi meliputi panjang, lebar dan tinggi, kemudian ditimbang beratnya sebelum dan sesudah direndam dalam air selama 24 jam. Setelah itu bata merah di oven selama 24 jam lalu didinginkan, kemudian dilakukan pengukuran dimensi bata merah kembali meliputi panjang, lebar, dan tinggi serta ditimbang beratnya pada tempat yang sama. Nilai daya serap bata merah yang didapat adalah hasil bagi dari benda uji yang direndam dalam air sampai jenuh (24 jam) dengan benda uji yang kering dalam oven yang telah didinginkan. Seperti pada tabel dibawah ini, data lengkap ada pada lampiran ...

Tabel 4.2. Nilai Rata-Rata Daya Serap

Sumber : Penulis, 2018

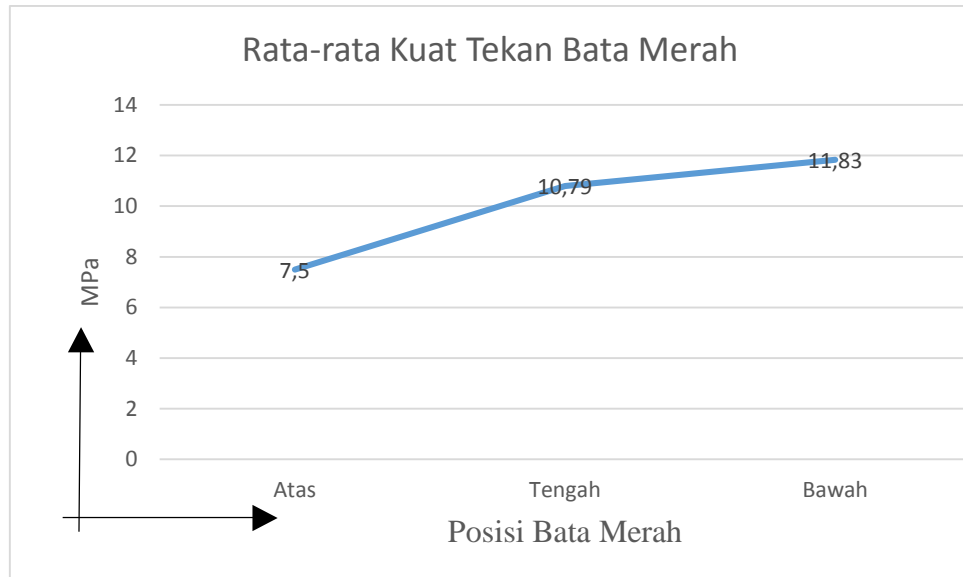
Posisi Bata Merah	Jumlah Sampel	Rata-rata Daya Serap Bata Merah
Atas	15	<b>22,96 %</b>
Tengah	15	<b>19,83 %</b>
Bawah	15	<b>19,63 %</b>

## 4.2. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan dengan perlakuan kuat tekan dan daya serap air pada bata merah yaitu rata-rata kuat tekan posisi atas, rata-rata kuat tekan posisi tengah, dan rata-rata kuat tekan posisi bawah.

### 4.2.1. Kuat tekan bata merah

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada data kuat tekan bata merah pada umur 5 hari dapat dilihat dari tabel 4.1. Jumlah benda uji terdiri dari 60 buah bata yaitu bata posisi atas, posisi tengah, dan posisi bawah. Bata posisi atas berwarna oranye terang, posisi tengah berwarna oranye kemerahan, dan posisi bawah berwarna oranye kehitam-hitaman. Hasil rata-rata pengujian kuat tekan bata merah dengan kaping dapat dibuat dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 4.2. Grafik Rata-Rata Kuat Tekan

Sumber : Penulis, 2018

Dari 20 benda uji pada tiap lapisan, kuat tekan rata-rata bata merah posisi atas sebesar 7,5 MPa, rata-rata kuat tekan bata merah posisi tengah sebesar 10,79 MPa, dan rata-rata kuat tekan bata merah posisi bawah sebesar 11,83 MPa.

Pada penelitian yang dilakukan Herny Budyany disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kuat tekan bata merah pejal pada posisi pembakaran didalam tungku konvensional. Bata yang dibakar pada posisi atas lebih rendah nilai kuat tekannya dari posisi bawah dan tengah, karena perbedaan suhu pembakaran. Proses pembakaran batu bata harus berjalan seimbang dengan kenaikan suhu dan kecepatan suhu, ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan (Suwardono, 2002), yaitu :

- a. tahap pertama adalah penguapan (pengeringan), yaitu pengeluaran air pembentuk, terjadi hingga temperatur kira-kira 120°C.

- b. Tahap oksidasi, terjadi pembakaran sisa-sisa tumbuhan (karbon) yang terdapat di dalam tanah liat. Proses ini berlangsung pada temperatur 650°C-800°C.
- c. Tahap pembakaran penuh. Batu bata dibakar hingga matang dan terjadi proses *sintering* hingga menjadi bata padat. Temperatur matang bervariasi antara 920°C-1020°C tergantung pada sifat tanah liat yang dipakai.
- d. Tahap penahanan. Pada tahap ini terjadi penahanan temperatur selama 1-2 jam. Pada tahap 1, 2 dan 3 kenaikan temperatur harus perlahan-lahan, agar batu bata tidak terjadi pecah-pecah, noda hitam, pengembangan, dan lain-lain.

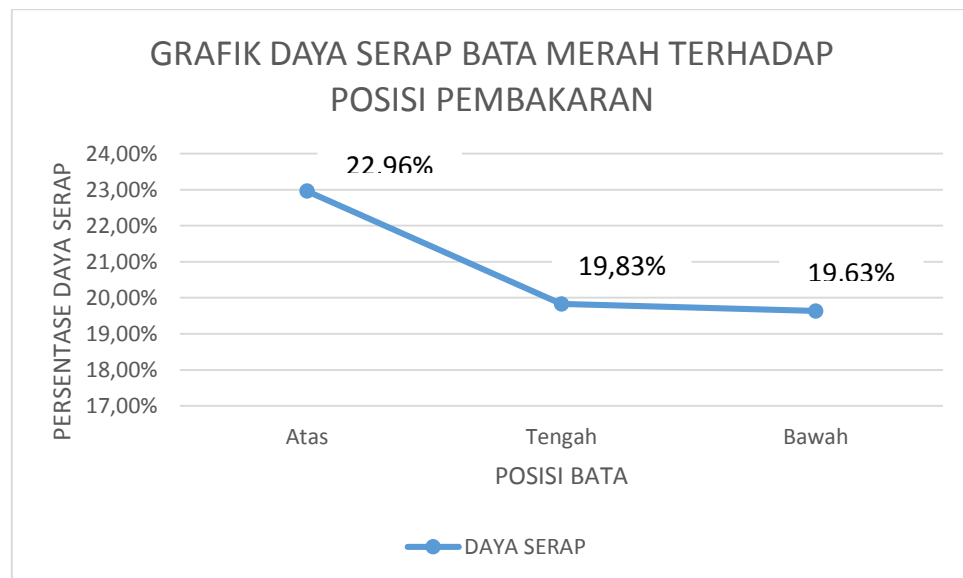
Disimpulkan bahwa bata dengan nilai kuat tekan optimum berada pada temperatur matang dengan suhu antara 920°C-1020°C, dikarenakan posisi itu mendapatkan suhu yang optimal.

Dari hasil data penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa nilai kuat tekan tertinggi ada pada bata posisi bawah dengan nilai kuat tekan yaitu 11,83 MPa, berwarna oranye kehitam-hitaman, berbunyi nyaring, berat bata lebih ringan. Kesimpulan yang diperoleh adalah bata yang memiliki nilai kuat tekan optimum berada pada posisi bawah, yang dekat dengan kantong api.

#### **4.2.2. Daya Serap Bata Merah**

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, pada data daya serap bata merah yang direndam sampai jenuh (24 jam) dapat dilihat dari tabel pada lampiran 9-

18 halaman . Hasil rata-rata pengujian daya serap bata merah dapat dibuat dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 4.3. Grafik Rata-Rata Daya Serap

Sumber : Penulis, 2018

Dari 15 buah bata yang diuji daya serap, didapatkan daya serap rata-rata bata merah posisi atas sebesar 22,96%, rata-rata daya serap bata merah posisi tengah 19,83%, rata-rata daya serap bata merah posisi bawah 19,63%.

Pada penelitian yang dilakukan Badriatun Luthfia disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan dalam daya serap bata merah akibat perbedaan posisi bata merah didalam tungku pada saat pembakaran. Semakin tinggi nilai kuat tekan bata maka daya serap air semakin sedikit karena pori-pori dalam bata sangat sedikit, sedangkan semakin rendah nilai kuat tekan bata maka daya serap airnya banyak sehingga bata mudah hancur. Saat proses pengeringan, terjadi pengeluaran air yang terdapat pada partikel lempung sehingga memungkinkan partikel-partikel tersebut menjadi lebih rapat (Mardiyati, Ike : 2010). Pembakaran bata dengan posisi yang dekat dengan api yaitu bata posisi



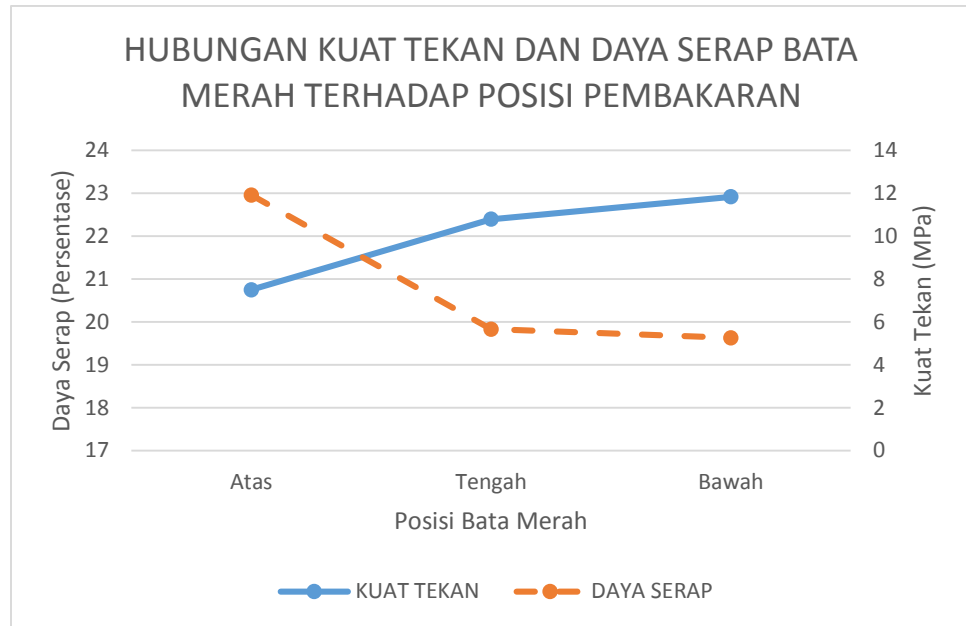
bawah dapat memiliki daya serap air yang rendah dikarenakan suhu pembakaran yang tinggi pada posisi tersebut, sedangkan pembakaran bata dengan posisi yang jauh dari api yaitu bata atas dan tengah mendapat daya serap air yang tinggi karena suhu pembakaran yang rendah dan jauh dari sumbu api.

Dari hasil data penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa nilai persentase rata-rata daya serap air bata merah yaitu bata posisi atas sebesar 22,96%, bata posisi tengah sebesar 19,83%, dan bata posisi bawah sebesar 19,63%. Dalam SNI 15-2094-2000, penyerapan air maksimum bata merah pejal untuk pasangan dinding adalah 20%, dapat disimpulkan bahwa bata posisi atas belum memenuhi syarat bata standar sedangkan bata posisi bawah dan bata posisi tengah sudah memenuhi syarat bata standar.

#### **4.2.3. Pembahasan Secara Keseluruhan**

Perbedaan posisi pembakaran pada tungku konvensional berdasarkan posisi atas, posisi tengah, posisi bawah berpengaruh terhadap kuat tekan dan daya serap air. Secara keseluruhan terjadi pencapaian rata-rata kuat tekan dari masing-masing posisi. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Hubungan antara posisi pembakaran bata merah dengan kuat tekan dan daya serap air dapat dilihat dalam grafik seperti berikut.



**Gambar 4.4. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Daya Serap Bata Merah Terhadap Posisi Pembakaran**

Sumber : Penulis, 2018

Dari penelitian kuat tekan dan daya serap didapatkan nilai rata-rata dari setiap posisi bata, data hasil yang diperoleh adalah bata posisi atas memiliki daya serap air yang tinggi sebanyak 22,96% dan nilai kuat tekan bata merah yaitu 7,5 MPa, bata posisi tengah daya serap airnya 19,83% dan nilai kuat tekan sebesar 10,79 MPa, bata posisi bawah daya serap airnya 19,63% dan nilai kuat tekan sebesar 11,83 MPa.

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa posisi pembakaran mempengaruhi kekuatan dan daya serap air pada saat proses pembakaran secara konvensional, bata merah yang memiliki daya serap air tinggi menyebabkan berkurangnya nilai kuat tekan bata merah sedangkan bata merah dengan daya serap air rendah dapat menjadikan nilai kuat tekan lebih tinggi.

### **4.3. Keterbatasan Penelitian**

Dalam penelitian ini diakui banyak keterbatasan diantaranya :

1. Penelitian ini menggunakan pengadukan manual dengan sendok semen dan ember sehingga campuran kurang homogen.
2. Sampel yang digunakan hanya berjumlah 105 buah bata dengan pembagian : 60 buah bata untuk pengujian kuat tekan dan 45 buah bata untuk pengujian daya serap air.
3. Saat pembuatan bata untuk pengujian peneliti tidak menggunakan cetakan untuk kerapihan kaping.
4. Penelitian ini tidak menguji berat bata sebelum dan sesudah bakar
5. Tidak mengukur suhu pada saat pembakaran bata merah.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh yang signifikan pada peletakan posisi saat proses pembakaran terhadap kuat tekan bata merah.
2. Nilai kuat tekan bata merah pada tiap posisi yaitu nilai rata-rata kuat tekan posisi atas sebesar 7,5 MPa, nilai rata-rata kuat tekan posisi tengah sebesar 10,79 MPa, dan nilai rata-rata kuat tekan posisi bawah sebesar 11,83 MPa.
3. Bata merah yang memiliki nilai kuat tekan optimum berada pada posisi bawah yang dekat dengan kantong api dengan nilai rata-rata kuat tekan yaitu 11,83 MPa.
4. Semakin ringan bata merah, makin baik kuat tekan dan daya serapnya.
5. Faktor air dalam bata menentukan kekuatan bata.

#### **5.2. Implikasi**

Hasil penelitian mengenai pengaruh posisi peletakkan bata merah pada proses pembakaran secara konvensional terhadap kuat tekan bata merah terbukti mempengaruhi hasil uji kuat tekan dan uji daya serap air. Pembakaran bata merah yang dekat dengan kantong api dapat menghasilkan nilai kuat tekan lebih tinggi karena saat proses pengeringan bata terjadi pengeluaran air pada partikel lempung

melalui pori-pori sehingga partikel-partikel menjadi lebih rapat dan menyebabkan bata mengalami penyusutan.

### **5.3. Saran**

Untuk menghasilkan penelitian yang lebih sempurna, maka disarankan sebagai berikut :

1. Campuran kaping untuk uji kuat tekan bata disarankan agar dilakukan pada tempat seperti adukan molen agar kaping bercampur dengan baik.
2. Disarankan agar dapat membuat tungku api dengan pembakaran keseluruhan ruangan sehingga panas api dapat merata.
3. Dilakukan pengukuran dimensi sebelum dan sesudah dibakar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles E. Joseph. 1991. *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah : Mekanika Tanah Edisi ke dua*. Jakarta : Erlangga.
- Budyany, Hery. 2002. *Analisis Kuat Tekan Bata Merah Pejal Terhadap Posisi Pembakaran di dalam Tungku Konvensional*. [Skripsi]. Fakultas Teknik, UNJ.
- Dr. Sumanto. 2014. *Teori dan Aplikasi Metode Penelitian*. Jakarta : CAPS.
- Huda, Miftakhul dan Hastuti. 2012. *Pengaruh Temperatur Pembakaran dan Penambahan Abu Terhadap Kualitas Batu Bata*. Malang : UIN.
- Mardiyati, Ike. 2010. *Optimasi Komposisi Limbah Batubara untuk Meningkatkan Kualitas Bata Merah Berdasarkan Suhu Pembakaran*. [Skripsi]. Fakultas MIPA, UNS.
- Prastowo, Andi. 2016. *Memahami Metode-Metode Penelitian : Suatu Tinjauan Teoretis dan Praksis*. Jakarta : Ar-Ruzz Media.
- SNI 15 – 2094 – 2000. *Bata Merah Pejal untuk Pasangan Dinding*. Badan Standardisasi Nasional.
- Suwardono. 2002. *Mengenal Pembuatan Bata, Genteng, dan Genteng Bergelasir*. Bandung : Yrama Widya.
- Terzaghi, Karl. 1993. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Winoto, A.D. Yanthi. 2015. *Ilmu Bahan Bangunan*. Jakarta : Gramedia.

Lampiran 1

**Sampel Bata Yang Akan Diuji**



Lampiran 2

## Pengambilan Bahan Dan Proses Pencetakan Bata





## Lampiran 3

**Susunan Bata Merah Sistem Gepok Dan Kepang**

## Lampiran 4

**Susunan Bata Merah Yang Telah Dibakar Menggunakan Sistem Gepok**



Lampiran 5

### Tungku Pembakaran Konvensional



## Lampiran 6

**Kuat Tekan Bata Merah Posisi Atas**

No	Sampel	Ukuran		Luas Bidang Tekan (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (kN/m <sup>2</sup> )	MPa
		Panjang	Lebar			
1	A1	10	10	100	70	11,67
2	A2	10	10	100	85	14,17
3	A3	10	10	100	60	10,00
4	A4	10	10	100	30	5,00
5	A5	10	10	100	25	4,17
6	A6	10	10	100	50	8,33
7	A7	10	10	100	45	7,50
8	A8	10	10	100	65	10,83
9	A9	10	10	100	30	5,00
10	A10	10	10	100	75	12,50
11	A11	10	10	100	55	9,17
12	A12	10	10	100	60	10,00
13	A13	10	10	100	25	4,17
14	A14	10	10	100	25	4,17
15	A15	10	10	100	40	6,67
16	A16	10	10	100	35	5,83
17	A17	10	10	100	30	5,00
18	A18	10	10	100	35	5,83
19	A19	10	10	100	25	4,17
20	A20	10	10	100	35	5,83

Kuat tekan rata-rata bata merah posisi atas adalah 7,5 MPa

## Lampiran 7

**Kuat Tekan Bata Merah Posisi Tengah**

No	Sampel	Ukuran		Luas Bidang Tekan (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (kN/m <sup>2</sup> )	MPa
		Panjang	Lebar			
1	T1	10	10	100	80	13,33
2	T2	10	10	100	70	11,67
3	T3	10	10	100	30	5,00
4	T4	10	10	100	80	13,33
5	T5	10	10	100	70	11,67
6	T6	10	10	100	65	10,83
7	T7	10	10	100	75	12,50
8	T8	10	10	100	90	15,00
9	T9	10	10	100	80	13,33
10	T10	10	10	100	55	9,17
11	T11	10	10	100	45	7,50
12	T12	10	10	100	70	11,67
13	T13	10	10	100	65	10,83
14	T14	10	10	100	55	9,17
15	T15	10	10	100	85	14,17
16	T16	10	10	100	60	10,00
17	T17	10	10	100	70	11,67
18	T18	10	10	100	40	6,67
19	T19	10	10	100	60	10,00
20	T20	10	10	100	50	8,33

Kuat tekan rata-rata bata merah posisi tengah adalah 10,79 MPa

## Lampiran 8

**Kuat Tekan Bata Merah Posisi Bawah**

No	Sampel	Ukuran		Luas Bidang Tekan (cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (kN/m <sup>2</sup> )	MPa
		Panjang	Lebar			
1	B1	10	10	100	90	15,00
2	B2	10	10	100	75	12,50
3	B3	10	10	100	75	12,50
4	B4	10	10	100	90	15,00
5	B5	10	10	100	70	11,67
6	B6	10	10	100	75	12,50
7	B7	10	10	100	65	10,83
8	B8	10	10	100	50	8,33
9	B9	10	10	100	50	8,33
10	B10	10	10	100	75	12,50
11	B11	10	10	100	70	11,67
12	B12	10	10	100	85	14,17
13	B13	10	10	100	70	11,67
14	B14	10	10	100	85	14,17
15	B15	10	10	100	75	12,50
16	B16	10	10	100	50	8,33
17	B17	10	10	100	55	9,17
18	B18	10	10	100	90	15,00
19	B19	10	10	100	50	8,33
20	B20	10	10	100	75	12,50

Kuat tekan rata-rata bata merah posisi bawah adalah 11,83 MPa

## Lampiran 9

**Bata Merah Posisi Atas Sebelum Diredam**

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
A1	20,7	9,3	3,85	1084,1
A2	21	9,55	3,85	1089,4
A3	20,75	9,65	3,9	1128
A4	20,7	9,4	3,9	1072,1
A5	20,75	9,65	3,85	1111,7
A6	20,75	9,4	3,85	1072,7
A7	20,6	9,05	3,9	1064,5
A8	20,5	9,45	3,75	1105,2
A9	21,1	9,55	3,65	1098,6
A10	21,25	9,5	4	1028,8
A11	20,4	9,6	3,9	1055,8
A12	20,9	9,4	4	1071
A13	20,85	9,55	3,85	1093,2
A14	21	9,5	3,8	1021,1
A15	20,25	9,15	3,9	1085,4

Rata-rata Berat Bata

**1078,773333 gr**



## Lampiran 10

**Bata Merah Posisi Atas Sesudah Diredam**

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
A1	20,85	9,45	3,85	1302,8
A2	20,95	9,4	3,8	1310,8
A3	20,75	9,6	3,85	1326,1
A4	20,75	9,3	3,8	1289,6
A5	20,75	9,6	3,85	1339
A6	20,6	9,25	3,65	1283
A7	20,4	9	3,65	1277,5
A8	20,4	9,2	3,6	1317,5
A9	20,85	9,2	3,65	1330,5
A10	20,6	9,25	3,65	1360,3
A11	20,4	9,5	3,45	1267,2
A12	20,6	9,15	3,6	1284,1
A13	20,6	9,4	3,5	1302,9
A14	20,9	9,15	3,75	1355,5
A15	20,25	9,15	3,7	1295,7

Rata-rata Berat Bata

**1309,5 gr**

## Lampiran 11

**Bata Merah Posisi Atas Sesudah Dioven**

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
A1	20,6	9,3	3,85	1008,2
A2	20,85	9,35	3,85	1065,9
A3	20,65	9,5	3,9	1094,9
A4	20,75	9,3	3,8	1025
A5	20,75	9,45	3,8	1084,2
A6	20,6	9,4	3,75	1095,5
A7	20,65	9,05	3,8	1082,7
A8	20,45	9,3	3,8	1048,9
A9	20,85	9,3	3,65	1072,3
A10	21,15	9,3	3,95	1083,3
A11	20,45	9,5	3,75	1072,1
A12	20,95	9,3	3,85	1126,9
A13	20,6	9,3	3,85	1088,7
A14	20,95	9,25	3,8	1038,7
A15	20,35	9,35	3,9	1003,5

Rata-rata Berat Bata

**1066,053333 gr**

## Lampiran 12

**Rata-Rata Daya Serap Bata Merah Posisi Atas**

<b>No Sampel</b>	<b>Daya Serap Bata Merah</b>
A1	29,22%
A2	22,98%
A3	21,12%
A4	25,81%
A5	23,50%
A6	17,12%
A7	17,99%
A8	25,61%
A9	24,08%
A10	25,57%
A11	18,20%
A12	13,95%
A13	19,67%
A14	30,50%
A15	29,12%

Rata-rata Daya Serap  
Bata

**22,96%**

## Lampiran 13

**Bata Merah Posisi Tengah Sebelum Direndam**

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
T1	20,75	9,35	3,75	1053,7
T2	20,55	9,45	3,7	1105,9
T3	20,35	9,1	3,75	1060,4
T4	20,8	9,15	3,7	1038,8
T5	20,85	9,45	3,8	1068,1
T6	20,25	9,05	3,9	1071,9
T7	20,7	9,5	3,6	1114,8
T8	20,7	9,25	9,25	1103,6
T9	20,2	9,2	3,5	1041
T10	20,55	9,15	3,65	1080,6
T11	20,5	9,3	3,8	1031,2
T12	20,7	9,2	3,8	1048,9
T13	20,7	9,2	3,6	1050,5
T14	20,45	9,15	3,5	1067,5
T15	20,35	9,45	3,65	1091,8

Rata-rata Berat Bata

**1068,58 gr**

## Lampiran 14

**Bata Merah Posisi Tengah Sesudah Direndam**

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
T1	20,75	9,4	3,75	1287,7
T2	20,45	9,55	3,65	1334,3
T3	20,5	9,35	3,7	1274,7
T4	20,65	9,25	3,85	1254
T5	20,9	9,4	3,75	1287,6
T6	20,3	9,1	3,9	1288,7
T7	20,5	9,65	3,85	1344
T8	20,95	9,35	3,9	1340,7
T9	20,4	9,35	3,75	1252,4
T10	20,75	9,35	3,7	1308,2
T11	20,6	9,45	3,7	1232,1
T12	20,8	9,3	3,75	1266
T13	20,85	9,2	3,75	1262,9
T14	20,55	9,2	3,7	1283
T15	20,45	9,55	3,8	1304,6

Rata-rata Berat Bata

**1288,06 gr**

## Lampiran 15

**Bata Merah Posisi Tengah Sesudah Dioven**

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
T1	20,65	9,3	3,8	1049,8
T2	20,6	9,3	3,7	1106,7
T3	20,6	9,2	3,65	1051,6
T4	20,65	9,15	3,95	1033,2
T5	20,8	9,2	3,7	1065,1
T6	20,6	9,05	3,85	1069,5
T7	20,65	9,65	3,85	1116
T8	20,85	9,3	3,85	1194,7
T9	20,35	9,2	3,8	1133,5
T10	20,65	9,25	3,7	1072,7
T11	20,6	9,5	3,7	1021,6
T12	20,7	9,2	3,85	1038,5
T13	20,7	9,1	3,75	1043,1
T14	20,65	9,1	3,65	1062,5
T15	20,45	9,3	3,85	1080,3

Rata-rata Berat Bata

**1075,92 gr**

## Lampiran 16

**Rata-Rata Daya Serap Bata Merah Posisi Tengah**

No Sampel	Daya Serap Bata Merah
T1	22,66%
T2	20,57%
T3	21,22%
T4	21,37%
T5	20,89%
T6	20,50%
T7	20,43%
T8	12,22%
T9	10,49%
T10	21,95%
T11	20,60%
T12	21,91%
T13	21,07%
T14	20,75%
T15	20,76%

Rata-rata Daya Serap  
Bata

**19,83%**

## Lampiran 17

**Bata Merah Posisi Bawah Sebelum Direndam**

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
B1	20,4	9,35	3,7	1062,3
B2	20,4	9,25	3,85	1047,1
B3	20,6	9,4	3,95	1081,2
B4	20,55	9,1	3,85	1025,9
B5	21,2	9,35	4	1156,3
B6	20,65	9,25	3,9	1046,1
B7	20,45	9,4	3,8	1049,9
B8	20,75	9,45	3,95	1050,8
B9	20,45	9,2	3,85	1056,1
B10	20,55	9,45	3,9	1079,7
B11	20,8	9,5	3,8	1085,2
B12	20,6	9,35	3,95	1049,2
B13	20,3	9,25	3,6	1037,5
B14	20,9	9,5	3,75	1079,2
B15	20,6	9,4	3,75	1054,7

Rata-rata Berat Bata

**1064,08 gr**



Lampiran 18
-------------

### Bata Merah Posisi Bawah Sesudah Direndam

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
B1	20,25	9,25	3,55	1275
B2	20,15	9,05	3,55	1251,3
B3	20,25	9,1	3,75	1294,3
B4	20,2	9	3,75	1231,9
B5	21,25	9,1	3,75	1414,6
B6	20,55	8,95	3,5	1260
B7	20,15	9,15	3,75	1268,9
B8	20,45	9,05	3,9	1269,6
B9	20,2	9,05	3,85	1270,3
B10	20,25	9,25	3,65	1302,7
B11	20,55	9,3	3,6	1315
B12	20,3	9,15	3,45	1268,3
B13	20,15	8,85	3,65	1257,5
B14	20,35	9,2	3,5	1309,5
B15	20,4	9,2	3,45	1286,6

Rata-rata Berat Bata

**1285,033333 gr**

## Lampiran 19

**Bata Merah Posisi Bawah Sesudah Dioven**

No Sampel	Dimensi (cm)			Berat (gr)
	Panjang	Lebar	Tinggi	
B1	20,35	9,05	3,9	1058,8
B2	20,3	9,2	3,85	1065,2
B3	20,45	9,3	3,9	1080,7
B4	20,45	9,15	3,8	1033,1
B5	20,95	9,15	3,9	1194,8
B6	20,65	9,25	3,75	1043,1
B7	20,4	9,25	3,7	1073,4
B8	20,55	9,25	3,85	1046,8
B9	20,35	9,2	3,75	1053,3
B10	20,4	9,25	3,9	1113,1
B11	20,65	9,35	3,8	1132,3
B12	20,65	9,3	3,9	1047,6
B13	20,3	9	3,65	1051,5
B14	20,7	9,4	3,8	1076,5
B15	20,5	9,35	3,7	1047,7

Rata-rata Berat Bata

**1074,526667 gr**

## Lampiran 20

**Rata-Rata Daya Serap Bata Merah Posisi Bawah**

<b>No Sampel</b>	<b>Daya Serap Bata Merah</b>
B1	20,41934265
B2	17,47089748
B3	19,76496715
B4	19,24305488
B5	18,39638433
B6	20,79378775
B7	18,21315446
B8	21,28391288
B9	20,60191778
B10	17,03351002
B11	16,13529983
B12	21,06720122
B13	19,59106039
B14	21,64421737
B15	22,80232891

Rata-rata Daya Serap  
Bata

**19,6307358 %**

## Lampiran 21

## Dokumentasi Persiapan Bahan Uji



## Lampiran 22

**Dokumentasi Uji Kuat Tekan Bata Posisi Atas Dan Bawah**

Bata posisi atas



Bata posisi bawah





## Lampiran 23

**Dokumentasi Uji Kuat Tekan Bata Posisi Tengah**

Bata posisi tengah



## Lampiran 24

**Berat Bata Merah Posisi Atas**

No Sampel	Berat Bata Merah		
	sebelum direndam	sesudah direndam	sesudah dioven
A1	1084,1	1302,8	1008,2
A2	1089,4	1310,8	1065,9
A3	1128	1326,1	1094,9
A4	1072,1	1289,6	1025
A5	1111,7	1339	1084,2
A6	1072,7	1283	1095,5
A7	1064,5	1277,5	1082,7
A8	1105,2	1317,5	1048,9
A9	1098,6	1330,5	1072,3
A10	1028,8	1360,3	1083,3
A11	1055,8	1267,2	1072,1
A12	1071	1284,1	1126,9
A13	1093,2	1302,9	1088,7
A14	1021,1	1355,5	1038,7
A15	1085,4	1295,7	1003,5



Lampiran 25

**Berat Bata Merah Posisi Tengah**

No Sampel	Berat Bata Merah		
	sebelum direndam	sesudah direndam	sesudah dioven
T1	1053,7	1287,7	1049,8
T2	1105,9	1334,3	1106,7
T3	1060,4	1274,7	1051,6
T4	1038,8	1254	1033,2
T5	1068,1	1287,6	1065,1
T6	1071,9	1288,7	1069,5
T7	1114,8	1344	1116
T8	1103,6	1340,7	1194,7
T9	1041	1252,4	1133,5
T10	1080,6	1308,2	1072,7
T11	1031,2	1232,1	1021,6
T12	1048,9	1266	1038,5
T13	1050,5	1262,9	1043,1
T14	1067,5	1283	1062,5
T15	1091,8	1304,6	1080,3

Lampiran 26

**Berat Bata Merah Posisi Bawah**

No Sampel	Berat Bata Merah		
	sebelum direndam	sesudah direndam	sesudah dioven
B1	1062,3	1275	1058,8
B2	1047,1	1251,3	1065,2
B3	1081,2	1294,3	1080,7
B4	1025,9	1231,9	1033,1
B5	1156,3	1414,6	1194,8
B6	1046,1	1260	1043,1
B7	1049,9	1268,9	1073,4
B8	1050,8	1269,6	1046,8
B9	1056,1	1270,3	1053,3
B10	1079,7	1302,7	1113,1
B11	1085,2	1315	1132,3
B12	1049,2	1268,3	1047,6
B13	1037,5	1257,5	1051,5
B14	1079,2	1309,5	1076,5
B15	1054,7	1286,6	1047,7

Lampiran 27 : Lembar *Jobsheet*

**JURUSAN TEKNIK SIPIL PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

***JOBSHEET***

**PEMBUATAN BATA MERAH**



**A. Pendahuluan**

Batu bata merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Batu bata merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukan pada pembuatan konstruksi bangunan yang terdiri dari tanah liat/lempung dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, kemudian dicetak dan dibakar dengan panas cukup tinggi, sehingga tidak dapat hancur lagi apabila direndam air.

**B. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pembuatan bata merah yang dibakar secara konvensional, dimulai dari pengambilan bahan, pengadukan, pencetakan, pengeringan dan pembakaran. Bata merah dicetak menggunakan cetakan tradisional, bukan menggunakan mesin cetak. Bata merah ini biasa disebut dengan bata banting. Bata merah ini juga menggunakan taburan pasir saat proses pencetakan selesai.

**C. Peralatan**

1. Cangkul
2. Pencetak batu bata
3. Terpal
4. Tempat pembakaran (tungku konvensional)

**D. Bahan**

1. Tanah liat/lempung
2. Air
3. Pasir sungai untuk taburan

### **E. Langkah Kerja.**

1. Siapkan semua peralatan dan bahan yang akan dipergunakan.
2. Gali tanah liat/lempung menggunakan cangkul hingga sebanyak yang akan dibuat.
3. Haluskan tanah liat dengan menggunakan cangkul dan sirami terus dengan air.
4. Hancurkan tanah dengan cara menginjak-injak tanah tersebut hingga menjadi lumpur. Jangan sampai terlalu lembek karena tidak akan bisa dicetak.
5. Lalu taruh tanah liat/lempung di area pencetakan bata mentah.
6. Setelah didiamkan, bata bisa langsung dicetak menggunakan alat cetak. Beri taburan pasir saat proses pencetakan selesai. Pemberian pasir dilakukan agar bata merah tidak terlalu menyusut ketika dalam proses pembakaran.
7. Selanjutnya yaitu tahap pengeringan, bata dapat langsung di susun miring dan berjajar setelah selesai dicetak. Beri jarak antar bata sekitar 5 cm agar bata merah dapat mengering dengan sempurna.
8. Bata diangin-anginkan selama 3 sampai 5 hari hingga kering.
9. Setelah kering tahap selanjutnya yaitu menyusun bata dari kilang tempat produksi ke dapur pembakaran yang sudah disiapkan.
10. Setelah itu siapkan bahan bakar kayu jabur (kayu campuran) yang sudah dikeringkan agar mudah pembakaran.
11. Tahap selanjutnya yaitu pembakaran dengan cara memasukan kayu tersebut kedalam lubang dibawah susunan batu bata.
12. Pembakaran dilakukan selama 24 jam. Tanda berakhirnya proses pembakaran dapat dilihat secara langsung apabila asap yang ada pada bagian atas susunan batu bata tadi sudah membening atau kita hanya melihat seperti ada udara yang membara-bara.
13. Setelah dibakar kemudian bata didinginkan, dan bata dapat dibongkar secara bertahap, dimulai dari susunan yang paling atas terlebih dahulu.
14. Bata yang telah dibongkar kemudian disusun dan siap untuk

diujikan.

#### **F. Pekerjaan Penyelesaian**

1. Bersihkan semua peralatan yang digunakan, sikat dan cuci dengan air dan sabun dari kotoran yang melekat hingga bersih.
2. Kembalikan semua peralatan ke tempat yang sudah ditentukan.
3. Bersihkan ruangan yang digunakan

Lampiran 28 : Lembar *Jobsheet*

**JURUSAN TEKNIK SIPIL PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

<b><i>JOBSHEET</i></b>	<b>PENGUJIAN KUAT TEKAN BATA MERAH</b>	
------------------------	--	---

### **A. Pendahuluan**

Batu bata merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Batu bata merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukan pada pembuatan konstruksi bangunan yang terdiri dari tanah liat/lempung dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, kemudian dicetak dan dibakar dengan panas cukup tinggi, sehingga tidak dapat hancur lagi apabila direndam air.

### **B. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kuat tekan bata merah yang dihasilkan dari pengaruh posisi pembakaran menggunakan tungku konvensional. Posisi yang diujikan posisi atas, posisi tengah dan posisi bawah dari susunan bata pada proses pembakaran. Bata merah dicetak menggunakan cetakan tradisional, bukan menggunakan mesin cetak. Bata merah ini biasa disebut dengan bata banting. Bata merah ini juga menggunakan taburan pasir saat proses pencetakan selesai.

### **C. Peralatan praktik**

1. Mesin uji tekan
2. Mesin potong bata merah
3. Sendok spesi
4. Ember
5. Plat perata
6. Wadah pengaduk kaping
7. Masker
8. Sendok pengaduk
9. Ayakan 0,3 mm

### **D. Bahan praktik**

1. Bata merah
2. Semen
3. Pasir kwarsa
4. Air

#### **E. Pekerjaan Persiapan**

1. Memakai jas lab dan sepatu.
2. Bersihkan tempat kerja dari kotoran yang mengganggu.
3. Gunakan alat-alat yang tersedia sebaik-baiknya.
4. Siapkan semua peralatan yang akan digunakan dan bersihkan dari kotoran yang melekat.
5. Jagalah agar tempat kerja selalu bersih.
6. Bekerjalah sesuai dengan langkah kerja.
7. Tanyakan kepada pembimbing bila ada hal-hal yang kurang jelas

#### **F. Langkah Kerja.**

1. Siapkan semua peralatan dan bahan yang akan dipergunakan.
2. Bata dipotong menggunakan mesin potong menjadi dua bagian di tengah-tengah.
3. Tiap-tiap potongan bata yang satu ditumpukan pada potongan bata yang lain.
4. Setelah selesai dipotong, siapkan bahan untuk pembuatan kaping yaitu Semen, air, dan pasir yang telah lolos saringan 0,3 mm.
5. Campurkan bahan tadi dengan agregat 1 semen portland + 3 pasir + air 70% berat semen.
6. Selanjutnya ruang diantara kedua potongan bata, diisi dengan adukan kaping setebal 6 mm. Bidang-bidang pun diterap dengan campuran adukan tadi setebal 6 mm.
7. Potongan-potongan bata ditempatkan dalam cetakan sedemikian, sehingga jarak yang satu dengan yang kedua 6 mm, ini dapat dilaksanakan menggunakan sekat-sekat dalam bentuk potongan-potongan kayu setebal 6 mm.

8. Setiap 2 potongan bata (untuk 1 benda uji) disekat lagi dengan pelat baja yang telah diberi minyak, sela-sela sementara diisi dengan papan setebal 6 mm kemudian diisi campuran adukannya.
9. Setelah selesai benda uji didiamkan selama 5 hari sampai mengeras.
10. Kemudian setelah dicetak benda-benda uji dapat dilepas.
11. Sesudah itu benda-benda tersenut lalu direndam dalam air bersih selama 24 jam (satu hari), kemudian diangkat dan bidang-bidangnya diseka dengan kain lembab untuk menghilangkan air berlebihan.
12. Lalu siapkan mesin uji tekan.
13. Benda-benda uji ditekan dengan mesin tekan hingga hancur. Kecepatan penekanan diatur hingga sama dengan 2 kg/cm<sup>2</sup>/detik.
14. Kuat tekan sebuah benda uji didapat sebagai hasil bagi beban tekan tertinggi dan luas bidang terkecil.

#### **G. Pekerjaan Penyelesaian**

1. Bersihkan semua peralatan yang digunakan, sikat dan cuci dengan air dan sabun dari kotoran yang melekat hingga bersih.
2. Kembalikan semua peralatan ke tempat yang sudah ditentukan.
3. Bersihkan ruangan yang digunakan

#### **H. Perhitungan**

Setelah melakukan pengujian tekan bata merah maka diperoleh data-data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan kuat tekan yang berdasarkan rumus dibawah ini :

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

keterangan :

$\sigma$  = kuat tekan bata merah (Mpa)

P = beban maksimal (kg)

A = luas penampang (cm<sup>2</sup>)





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK



Certificate ID 11/01792

Building  
Future  
Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220  
Telepon : ( 62-21 ) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808  
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: [dekanft@unj.ac.id](mailto:dekanft@unj.ac.id)

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FI/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	1 dari 1

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Saktiana Pamungkas  
Nomor Registrasi : 5415131685  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Bangunan  
Judul : "Pengaruh Perbedaan Posisi Peletakkan Batu Bata Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah".

Dosen Pembimbing : Anisah, MT  
2. Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd

Tanggal Pertemuan Pertama \* : .....

Paraf KPSD \* : .....

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
11/1 2018	Buat <u>why</u> (teori) / p'bahasan e) posisi vs kuat tekan (suhu) e) " vs daya serap. (pori) BT penelitian relevan + teori. • Hub. kuat tekan vs daya serap. - cara pembuatan sp pengujian (dukun)	<i>A</i>	
25/1 2018	bab 1-5	<i>A</i>	
26/1 2018	Acc sidang	<i>A</i>	

Koordinator Penyelesaian Studi Prodi  
/Koor.Prodi S1 PTB

R. Eka Murtinugraha, M. Pd  
NIP. 19670316 200112 1 001

Mengetahui,  
Penasehat Akademik

Dr. Tuti Iriani, M. Si  
NIP. 19640223 198903 2 001

\* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK



Certificate ID11/01792

Building  
Future  
Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220  
Telepon : ( 62-21 ) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808  
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: [dekanft@unj.ac.id](mailto:dekanft@unj.ac.id)

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	1 dari 1

**LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF**

Nama Mahasiswa : Saktiana Pamungkas  
Nomor Registrasi : 5415131685  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Bangunan  
Judul : "Pengaruh Perbedaan Posisi Peletakkan Batu Bata Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah".

Dosen Pembimbing : 1. Anisah, MT

② **Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd**

Tanggal Pertemuan Pertama \* : .....

Paraf KPSD \* : .....

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
15/01/2018	- KALIMAT PERBAIKI, SESUAI DGN TUGASNYA, BHS END. yg BAIK & BENAR - BACA TEORI, spy perLAKUANNYA MENGIKUTI TEORI - LAMPUTKAN J SEBANYAK KONSUL SM PENGUJI & KENA SEMINAR		
26/1 - 2018	- ACC y/DAFTAR SIDANG		

Koordinator Penyelesaian Studi Prodi  
/Koor.Prodi S1 PTB

R. Eka Murtinugraha, M. Pd  
NIP. 19670316 200112 1 001

Mengetahui,  
Penasehat Akademik

Dr. Tuti Iriani, M. Si  
NIP. 19640223 198903 2 001

\* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK



Certificate ID11/01792

Building  
Future  
Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220  
Telepon : ( 62-21 ) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808  
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: [dekanft@unj.ac.id](mailto:dekanft@unj.ac.id)

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	1 dari 1

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Saktiana Pamungkas  
Nomor Registrasi : 5415131685  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Bangunan  
Judul : "Pengaruh Perbedaan Posisi Peletakkan Batu Bata Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah".

Dosen Pembimbing : 1. **Dr. Gina Bachtiar, MT**  
2. Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd

Tanggal Pertemuan Pertama \* : .....

Paraf KPSD \* : .....

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
26/04 '17	Perbaiki bab I sesuai catatan lanjutkan bab II	<i>[Signature]</i>	
12/05 '17	Perbaiki Bab I. fokus pd yg yg mungkin & teliti.	<i>[Signature]</i>	
09/06 - 2017	Perhatikan cara pembakaran secara riil & lapangan	<i>[Signature]</i>	
15/09 - 2017	Perbaiki Bab 2, beri rujukan tambahan	<i>[Signature]</i>	

Koordinator Penyelesaian Studi Prodi  
/Koor.Prodi S1 PTB

*[Signature]*

R. Eka Murtinugraha, M. Pd  
NIP. 19670316 200112 1 001

Mengetahui,  
Penasehat Akademik

*[Signature]*

Dr. Tuti Iriani, M. Si  
NIP. 19640223 198903 2 001

\* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK



Certificate ID11/D1792

Building  
Future  
Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220  
Telepon : ( 62-21 ) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808  
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: [dekanft@unj.ac.id](mailto:dekanft@unj.ac.id)

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	1 dari 1

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Saktiana Pamungkas  
 Nomor Registrasi : 5415131685  
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Bangunan  
 Judul : "Pengaruh Perbedaan Posisi Peletakkan Batu Bata Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah".  
 Dosen Pembimbing : 1. Dr. Gina Bachtiar, MT  
 2. Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd

Tanggal Pertemuan Pertama \* : .....

Paraf KPSD \* : .....

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
10-10-17	ACL Semina	<i>[Signature]</i>	

Koordinator Penyelesaian Studi Prodi  
/Koor.Prodi S1 PTB

*[Signature]*

R. Eka Murtinugraha, M. Pd  
NIP. 19670316 200112 1 001

Mengetahui,  
Penasehat Akademik

*[Signature]*

Dr. Tuti Iriani, M. Si  
NIP. 19640223 198903 2 001

\* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK



Certificate ID11/D1792

Building  
Future  
Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220  
Telepon : ( 62-21 ) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808  
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: [dekanft@unj.ac.id](mailto:dekanft@unj.ac.id)

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	1 dari 1

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Saktiana Pamungkas  
Nomor Registrasi : 5415131685  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Bangunan  
Judul : "Pengaruh Perbedaan Posisi Peletakkan Batu Bata Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah".

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Gina Bachtiar, MT  
2. **Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd**

Tanggal Pertemuan Pertama \* : ..... Paraf KPSD \* : .....

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
28/4-2017	- PERBAIKI BAHASA LATAR BELAKANG. - KUNEN TEORI PROSES PEMBUATAN BATA TAYPA CAMPURAN - - KUAS, CARA PEMBUATAN BATA MERAH DGN TABURAN PASIR HITAM. - BAHASA spy MUDAH DIPALING		
3/5-2017	- BACA TULISAN ILMIAH yg LATIH U/ PERBANDINGAN		

Koordinator Penyelesaian Studi Prodi  
/Koor.Prodi S1 PTB

R. Eka Murtinugraha, M. Pd  
NIP. 19670316 200112 1 001

Mengetahui,  
Penasehat Akademik

Dr. Tuti Iriani, M. Si  
NIP. 19640223 198903 2 001

\* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK



Certificate ID11/01792

Building  
Future  
Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220  
Telepon : ( 62-21 ) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808  
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: [dekanft@unj.ac.id](mailto:dekanft@unj.ac.id)

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/S5-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	1 dari 1

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Saktiana Pamungkas  
Nomor Registrasi : 5415131685  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Bangunan  
Judul : "Pengaruh Perbedaan Posisi Peletakkan Batu Bata Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah".

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Gina Bachtiar, MT  
2. Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd

Tanggal Pertemuan Pertama \* : .....

Paraf KPSD \* : .....

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
4/10-2017	- Lanjutkan SP BAB BAKTAR - Lengkapi ; jadi 1 PROPOSAL yg lengkap - Perhatikan BAHASA/KALIHATNYA - TEORI LENGKAP - GBR PERBAIKI & LENGKAP - CERITA TTG PROSES PEMANAS KINUSUS POSISI		

Koordinator Penyelesaian Studi Prodi  
/Koor.Prodi S1 PTB

R. Eka Murtinugraha, M. Pd  
NIP. 19670316 200112 1 001

Mengetahui,  
Penasehat Akademik

Dr. Tuti Iriani, M. Si  
NIP. 19640223 198903 2 001

\* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
 FAKULTAS TEKNIK



Certificate ID11/01792

Building  
 Future  
 Leaders

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220  
 Telepon : ( 62-21 ) 4890046 ext. 213, 4751523, 47864808 Fax. 47864808  
 Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: [dekanft@unj.ac.id](mailto:dekanft@unj.ac.id)

No.Dokumen	Edisi	Revisi	Berlaku Efektif	Halaman
QMS-FT/SOP/SS-23/IV/2011	01	01	21 Juli 2011	1 dari 1

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI/KOMPREHENSIF/KARYA INOVATIF

Nama Mahasiswa : Saktiana Pamungkas  
 Nomor Registrasi : 5415131685  
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Bangunan  
 Judul : "Pengaruh Perbedaan Posisi Peletakkan Batu Bata Pada Proses Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah".

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Gina Bachtiar, MT  
 2. Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd

Tanggal Pertemuan Pertama \* : .....

Paraf KPSD \* : .....

PERTEMUAN/ TANGGAL	MATERI BAHASAN	PARAF DOSEN	KET.
17/10-2017	- Ace Seminar		

Koordinator Penyelesaian Studi Prodi  
 /Koor.Prodi S1 PTB

R. Eka Murtinugraha, M. Pd  
 NIP. 19670316 200112 1 001

Mengetahui,  
 Penasehat Akademik

Dr. Tuti Iriani, M. Si  
 NIP. 19640223 198903 2 001

\* Diisi dan diparaf paling lambat 2 minggu setelah mendapatkan dosen pembimbing

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Saktiana Pamungkas, lahir di Rangkasbitung pada tanggal 01 Oktober 1994. Penulis merupakan anak ke-8 dari pasangan Holid dan Nuryati. Penulis beralamat di Jl. Kuncoro Jakti RT02 RW01 Kelurahan Cijoropasir Kecamatan Rangkasbitung Kabupaten Lebak.

Penulis memulai pendidikan formalnya di SD Negeri 6 Cijoropasir,. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 2 Rangkasbitung, pada tahun 2007 – 2010, kemudian penulis melanjutkan sekolah pada tahun 2010 di SMA Negeri 1 Rangkasbitung dan lulus ditahun 2013. Sejak tahun 2013 penulis tercatat sebagai mahasiswa S-1 Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan.

Berbagai organisasi pernah penulis ikuti mulai dari karang taruna, remaja masjid, anggota OSIS dan pernah menjadi ketua Olahraga Prestasi di SMA. Penulis juga pernah mengikuti BEMJ Teknik Sipil dan BEM FT selama perkuliahan. Penulis pernah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT.WIKA pada proyek pembangunan Kantor Pusat Yodya Tower, Cawang. Untuk Praktek Keterampilan Mengajar (PKM) penulis melaksanakan di SMK Negeri 35 Jakarta, sebagai guru mata pelajaran Ilmu Ukur Tanah (IUT). Penulis juga pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Banggala Mulya kecamatan Kalijati Kabupaten Subang Jawa Barat.

Untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, penulis menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Posisi Peletakan Bata Merah Pada Pembakaran Secara Konvensional Terhadap Kuat Tekan Bata Merah” dibawah bimbingan Ibu Anisah, M.T dan Ibu Dra. Rosmawita saleh, M.Pd.

Personal kontak, HP : 082210518599, email : [saktianapamungkas7@gmail.com](mailto:saktianapamungkas7@gmail.com),  
instagram : @saktiana\_p