



**PENGUJIAN KUALITAS BATA MERAH YANG
MENGUNAKAN ABU AMPAS TEBU DENGAN BERBAGAI
PERSENTASE**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)
pada Program Studi Diploma III Teknik
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Univesitas Jember

Oleh

Ervien Dwi Cahya Febrianto
NIM 071903103021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

PERSEMBAHAN

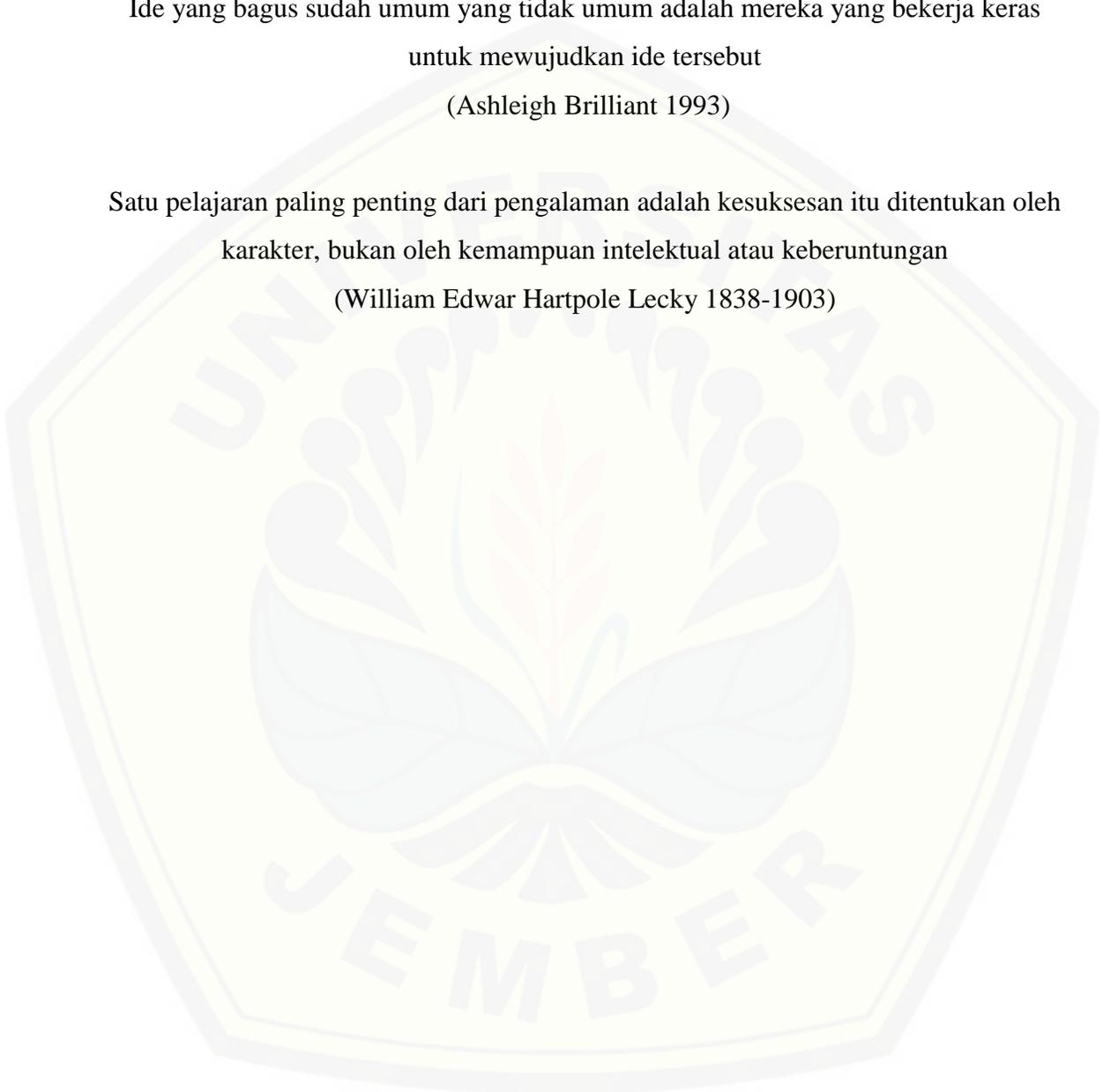
Proyek akhir ini saya persembakan untuk :

1. Ayahanda Toto Pujianto dan Ibunda Hosnol Fatimah tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
2. Kakakku yang selalu memberi dorongan dan semangat;
3. Siti munawaroh tercinta, yang telah mendoakan, selalu memberi semangat, dukungan, kasih sayang dan ada pada waktu suka maupun duka, *Love you so much*;
4. Guru-guruku sejak TK sampai PT terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Sahabat-sahabat seperjuangan Gilang prestasi, Andre sefri, Ila fitria dan anak-anak D3TEKSI ‘07 semua tanpa terkecuali, trimakasih atas semua bantuan dan semangatnya;
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Ide yang bagus sudah umum yang tidak umum adalah mereka yang bekerja keras
untuk mewujudkan ide tersebut
(Ashleigh Brilliant 1993)

Satu pelajaran paling penting dari pengalaman adalah kesuksesan itu ditentukan oleh
karakter, bukan oleh kemampuan intelektual atau keberuntungan
(William Edwar Hartpole Lecky 1838-1903)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ervien Dwi Cahya Febrianto

Nim : 071903103021

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Proyek Akhir yang berjudul : *”Pengujian Kualitas Bata Merah Yang Menggunakan Abu Ampas Tebu Dengan Berbagai Persentase”* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademis jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Oktober 2010

Yang Menyatakan,

Ervien Dwi Cahya Febrianto
NIM. 071903103021

PROYEK AKHIR

**PENGUJIAN KUALITAS BATA MERAH YANG
MENGUNAKAN ABU AMPAS TEBU DENGAN BERBAGAI
PERSENTASE**

Oleh

Ervien Dwi Cahya Febrianto
NIM 071903103021

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Krisnamurti, MT

Dosen Pembimbing Anggota : Ketut Aswatama, ST., MT

:

PENGESAHAN

Proyek akhir berjudul *Pengujian Kualitas Bata Merah Yang Menggunakan Abu Ampas Tebu Dengan Berbagai Persentase* telah diuji dan dinyatakan lulus dan telah disetujui, disahkan serta diterima oleh Program Studi DIII Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember, pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 29 Oktober 2010

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Krisnamurti, MT
NIP. 19661228 199903 1 002

Ketut Aswatama, ST., MT
NIP. 19700713 200012 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Ahmad Hasanuddin, ST., MT
NIP. 19710327 199803 1 003

Erno Widayanto, ST., MT
NIP. 19700419 199803 1 002

Mengesahkan :

Fakultas Teknik, Universitas Jember
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengujian Kualitas Bata Merah Yang Menggunakan Abu Ampas Tebu Dengan Berbagai Persentase; Ervien Dwi Cahya Febrianto, 071903103021; 2010; 29 halaman; Jurusan D III Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Batu bata merah adalah salah satu unsur bangunan dalam pembuatan konstruksi bangunan yang terbuat dari tanah liat ditambah air dengan atau tanpa bahan campuran lain melalui beberapa tahap pengerjaan, seperti menggali, mengolah, mencetak, mengeringkan, membakar pada temperatur tinggi hingga matang dan berubah warna, serta akan mengeras seperti batu jika didinginkan hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air. Pemanfaatan batu bata dalam konstruksi baik non-struktural ataupun struktural perlu adanya peningkatan produk yang dihasilkan, baik dengan cara meningkatkan kualitas bahan material batu bata sendiri (material dasar lempung yang digunakan) maupun penambahan dengan bahan lain. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mencampur material dasar batu bata dengan menggunakan AAT (abu ampas tebu) yang merupakan limbah industri pabrik gula P.G. SEMBORO TANGGUL, dimana sebelumnya Abu ampas tebu sudah mulai dimanfaatkan dalam industri bahan bangunan sebagai campuran semen dan memberi hasil material yang lebih kuat, ringan dan ekonomis sebagai bahan tambahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penggunaan abu ampas tebu dapat mempengaruhi kualitas bata merah. Hasil penelitian diharapkan dijadikan sebagai informasi bahwa limbah sampah, abu ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran alternatif dalam pembuatan batu bata merah, selain abu sekam padi, pasir, serbuk gergaji maupun kotoran binatang.

Persentase penambahan abu ampas tebu, yaitu 0%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dari berat tanah liat. Proses pengolahan hingga pembakaran bata merah di tempat pengrajin bata merah, tepatnya dibuat di dusun Antirogo, kelurahan Antirogo, kecamatan Sumber Sari, kabupaten Jember. Bata merah (benda uji) tersebut dicetak dengan menggunakan cetakan kaca berukuran 23 cm x 11 cm x 5,5 cm. Pengujian kualitas bata merah, meliputi pandangan luar (bentuk, warna, suara, dan berat), ukuran, dan kuat tekan.

Hasil pengujian pandangan luar bata merah menunjukkan bata merah dengan penambahan abu ampas tebu sesuai dengan NI-10 dan SII-0021-78, Ukuran batu bata merah mempunyai selisih ukuran maksimum dan minimum yang masih diperbolehkan dengan nilai rata-rata untuk panjang 0,48 cm, lebar 0,22 cm, dan tebal

0,24 cm. Berat rata-rata maksimum 1323,0 gram dengan pemakaian abu ampas tebu 0 % sedangkan berat rata-rata minimum 1186,6 gram dengan pemakaian 30 %, dapat diketahui bahwa semakin besar persentase abu ampas tebu maka semakin ringan bata merah tersebut. Sedangkan semakin tinggi daya hisap terhadap air dalam pasangan bata maka harus dilakukan perendaman. Pada absorpsi disimpulkan bahwa semua batu bata membahayakan bila menyerap air lebih banyak. Untuk pengujian kuat tekan mengalami peningkatan pada persentase 10 % abu ampas tebu dengan 19,062 Kg/cm². Akan tetapi kuat tekan bata merah akan semakin menurun pada persentase 15 % - 30 % abu ampas tebu.

Dari hasil pengujian kualitas bata merah yang meliputi pandangan luar, ukuran dan kuat tekan menunjukkan bahwa penambahan abu ampas tebu akan mempengaruhi kualitas bata merah.

SUMMARY

Quality Testing of Red Brick Using Bagasse Ash With Various Percentages; Ervien Dwi Cahya Febrianto, 071903103021, 2010, 29 pages; D III Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University Jember.

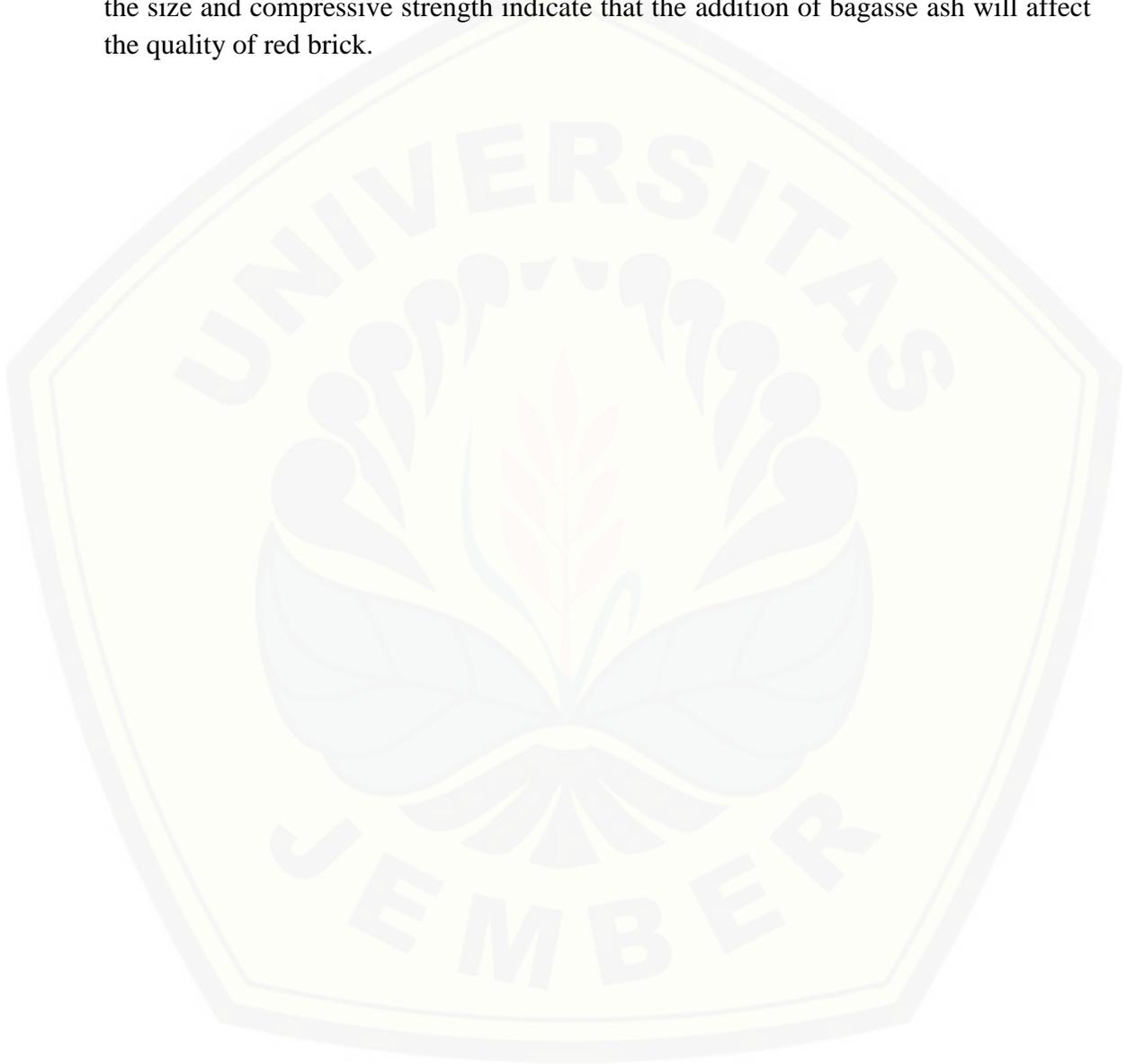
Red brick building is one element in the construction of buildings made of clay plus water with or without other compounds through several stages of processing, such as digging, processing, printing, drying, burning at high temperatures up to mature and change color, and will harden like a rock when cooled to not be destroyed again when soaked in water. Utilization of bricks in the construction of both non-structural or structural need for improvement of product produced, either by improving the quality of their own bricks material (clay base material used) and with the addition of other materials. One way is by mixing the base material of bricks by using the AAT (bagasse ash) which is a sugar mill industry waste PG SEMBORO TANNGUL, where previously bagasse ash has begun to be used in building materials industry as a mixture of cement and give the results of the material that is stronger, lighter and economical as additional material. The purpose of this study was to determine whether the use of bagasse ash can affect the quality of red brick. The results are expected to serve as the information that the waste bin, ash bagasse can be used as an alternative ingredient in the manufacture of red brick, in addition to rice husk ash, sand, sawdust or animal waste.

Percentage addition of bagasse ash, that is 0%, 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% of the weight of clay. Combustion process until the red brick is in place craftsmen, precisely in the hamlet Antirogo, Antirogo Village, District Source of Sari, Jember Regency. Brick red (test object) is printed using glass molds measuring 23 cm x 11 cm x 5.5 cm. Testing the quality of red brick, which includes the outer appearance (shape, color, sound, and weight), size, and power press.

The test results show the outside view of red brick with the addition of bagasse ash in accordance with NI-SII-10 and 0021-78, the red brick has a size difference between the maximum and minimum size that still allowed with an average rating of 0.48 cm length, width 0,22 cm and 0.24 cm thick. The average weight of 1323.0 grams, with a maximum use of bagasse ash 0% while the minimum average weight of 1186.6 grams with the use of 30%, it is known that the greater percentage of bagasse ash lighter red brick. High suction power while more water on the red brick must be immersion. In the absorption conclude that all red brick harmful if absorbed more

water. To test compressive strength can increase the compressive strength of red brick with bagasse ash percentage of 10% with a value of 19.062 kg/cm². But the red brick compressive strength will be reduced at 15% - 30% bagasse ash.

From the results of testing the quality of red brick that covers the outside view, the size and compressive strength indicate that the addition of bagasse ash will affect the quality of red brick.



PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang *Pengujian Kualitas Bata Merah Yang Menggunakan Abu Ampas Tebu Dengan Berbagai Persentase*. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan diploma tiga (D III) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.

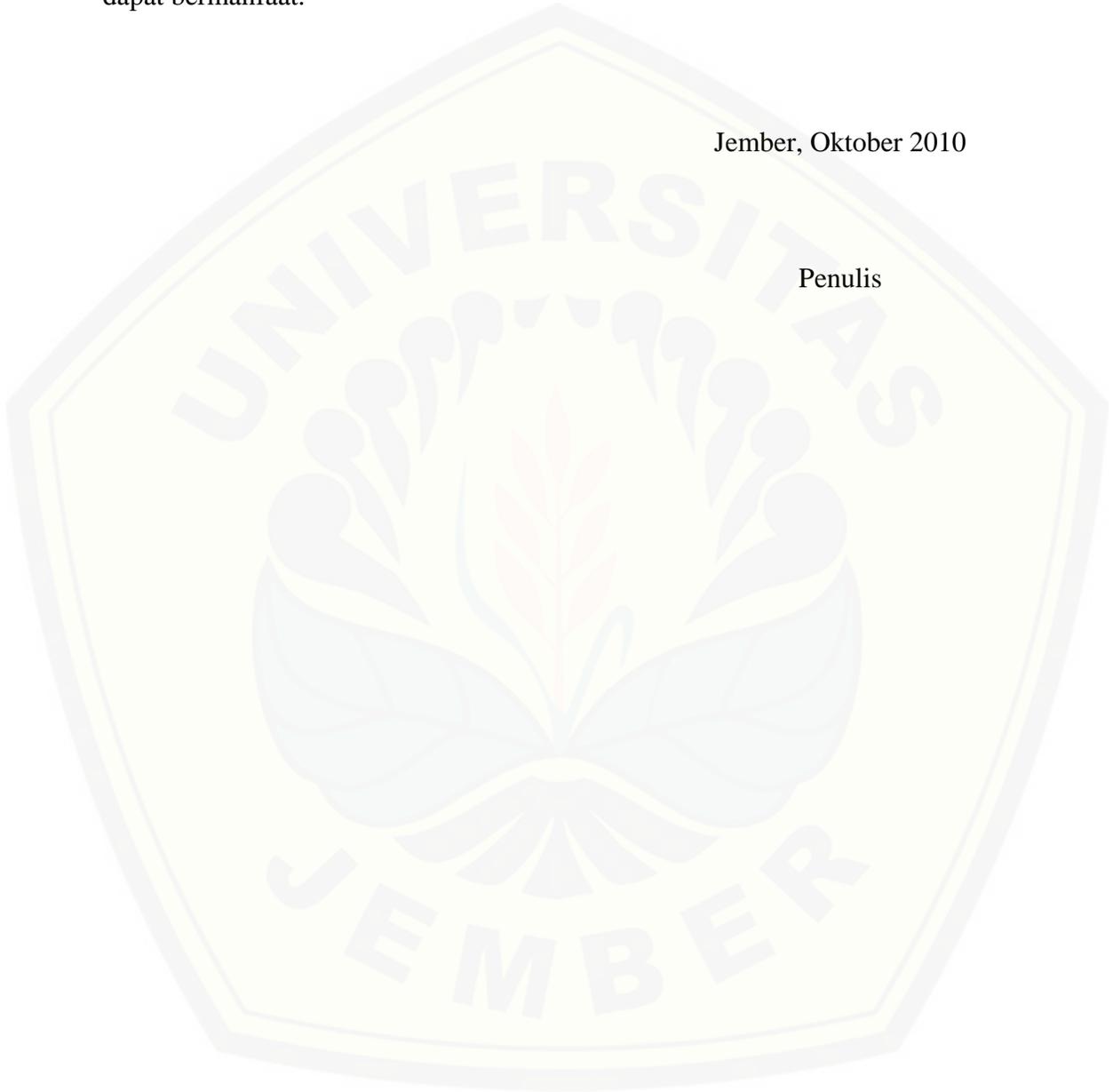
Penyusun Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Allah SWT.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan baik materi dan spiritual.
3. Ir. Widyono Hadi, MT., selaku Ketua Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Erno Widayanto, ST., MT selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember,
5. Indra Nurtjahjaningtyas, ST., MT selaku Kepala Program Studi DIII Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
6. Wiwik Yunarni W., ST., MT selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ir. Krisnamurti, MT selaku Dosen Pembimbing I pada proyek akhir.
8. Ketut Aswatama, ST., MT Dosen Pembimbing II pada proyek akhir.
9. Seluruh Dosen Teknik Sipil beserta Teknisi yang selama dibangku perkuliahan telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.
10. Teman-teman D3TEKSI 2007, beserta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu baik secara langsung dan tidak langsung yang turut serta membantu dalam proses penyusunan laporan ini. Terima kasih untuk kalian semua.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, Oktober 2010

Penulis



DFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bata Merah	4
2.2 Tanah Liat	5
2.3 Abu Ampas Tebu	5
2.4 Air	6
2.5 Pengukuran Tampak Luar Bata Merah	7
2.6 Daya Hisap Bata Merah	7

2.7 Absorpsi Bata Merah	8
2.8 Kuat Tekan Bata Merah	8
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Studi Kepustakaan	10
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	10
3.3 Pembuatan Benda Uji	12
3.4 Pengujian Bata Merah	13
3.5 Perawatan	15
3.6 Analisa dan Pembahasan	15
3.7 Kesimpulan	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Pengujian Ukuran dan Tampak Luar Bata Merah	18
4.1.1 Pengujian Pengukuran Panjang	18
4.1.2 Pengujian Pengukuran Lebar	19
4.1.3 Pengujian Pengukuran Tinggi	20
4.1.4 Pengujian Pengukuran Berat	21
4.1.5 Pengujian Tampak Luar	22
4.2 Pengujian Daya Hisap Bata Merah	24
4.3 Pengujian Absorpsi Bata Merah	25
4.4 Pengujian Kuat Tekan Bata Merah	26
BAB 5. KESIMPULAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Abu Pembakaran Ampas Tebu	6
Tabel 2.2 Kuat Tekan Rata-Rata Batu Bata (SII -0021,1978)	9
Tabel 3.1 Persentase Campuran Bata Merah	12
Tabel 3.2 Jumlah Pembuatan Benda Uji	12
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Panjang Bata Merah.....	18
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Lebar Bata Merah	19
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tinggi Bata Merah.....	20
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Bata Merah.....	21
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tampak Luar Bata Merah.....	22
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Warna Bata Merah.....	23
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Daya Hisap Bata Merah.....	24
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Absorpsi Bata Merah	25
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Merah.....	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Bagan Alur Metodologi.....	17
Gambar 4.1 Grafik Panjang Bata Merah.....	19
Gambar 4.2 Grafik Lebar Bata Merah	20
Gambar 4.3 Grafik Tinggi Bata Merah	21
Gambar 4.4 Grafik Berat Bata Merah	22
Gambar 4.5 Grafik Daya Hisap Bata Merah.....	24
Gambar 4.6 Grafik Absorpsi Bata Merah	25
Gambar 4.7 Grafik Kuat Tekan Bata Merah.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Hasil Pershitungan dan Tabel

Lampiran B. Hasil Foto Lapangan dan Labororium



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batu bata adalah bahan bangunan yang telah lama dikenal dan dipakai oleh masyarakat baik di perdesaan maupun di perkotaan yang berfungsi untuk bahan bangunan konstruksi. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pabrik batu bata yang dibangun masyarakat untuk memproduksi batu bata. Penggunaan batu bata banyak digunakan untuk aplikasi teknik sipil seperti dinding pada bangunan perumahan, bangunan gedung, pagar, saluran dan pondasi. Batu bata umumnya dalam konstruksi bangunan memiliki fungsi sebagai bahan non-struktural, di samping berfungsi sebagai struktural. Sebagai fungsi struktural, batu bata dipakai sebagai penyangga atau pemikul beban yang ada di atasnya seperti pada konstruksi rumah sederhana dan pondasi. Sedangkan pada bangunan konstruksi tingkat tinggi/gedung, batu bata berfungsi sebagai non-struktural yang dimanfaatkan untuk dinding pembatas dan estetika tanpa memikul beban yang ada di atasnya (Muhardi, 2007).

Pemanfaatan batu bata dalam konstruksi baik non-struktural ataupun struktural perlu adanya peningkatan produk yang dihasilkan, baik dengan cara meningkatkan kualitas bahan material batu bata sendiri (material dasar lempung yang digunakan) maupun penambahan dengan bahan lain. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mencampur material dasar batu bata dengan menggunakan AAT (abu ampas tebu) yang merupakan limbah industri pabrik gula, dimana sebelumnya Abu ampas tebu sudah mulai dimanfaatkan dalam industri bahan bangunan sebagai campuran semen dan memberi hasil material yang lebih kuat, ringan dan ekonomis sebagai bahan tambahan.

Abu ampas tebu merupakan hasil dari pembakaran ampas tebu pada produksi gula yang mempunyai kandungan silika (SiO_2). Pada penelitian sebelumnya bata merah dengan menggunakan fly ash juga memiliki kandungan silika (SiO_2), bata merah tersebut memiliki kualitas yang baik dan dapat digunakan dalam aplikasi teknik sipil. Diharapkan bila unsur abu ampas tebu dicampur dengan tanah liat akan

menghasilkan batu bata dengan kualitas yang baik. Selain itu penggunaan abu ampas tebu dalam pembuatan batu bata diharapkan dapat memberikan pemecahan masalah terhadap limbah industri dari pabrik gula tersebut. Di samping dapat mengurangi kerusakan lahan akibat pengambilan tanah liat yang berlebih, juga dapat menambah kualitas batu bata yang diproduksi oleh masyarakat sendiri baik secara tradisional maupun modern.

Berdasarkan data FAO tahun 2006 tentang negara produsen tebu dunia, Indonesia menduduki peringkat ke-11 dengan produksi per tahun sekitar 25.500 juta ton, dimana akan menghasilkan ampas tebu atau baggase sebanyak 35% kapasitas produksi. Ampas tebu yang berlimpah tersebut, mendorong peneliti untuk menggunakan abu ampas tebu sebagai bahan campuran pembuatan batu bata merah. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pangaruh penambahan abu ampas tebu terhadap kualitas batu bata merah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan persentase campuran abu ampas tebu yang berbeda-beda dalam pembuatan batu bata merah sehingga diharapkan akan diperoleh batu bata merah yang berkualitas.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu masalah yaitu :

1. Bagaimanakah kualitas (Pemeriksaan ukuran, tampak luar, daya hisap, absorsi dan kuat tekan) bata merah dengan penggunaan abu ampas tebu.
2. Berapa persentase penambahan abu ampas tebu yang paling efektif.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kualitas batu bata merah dengan penambahan abu ampas tebu.
2. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penambahan abu ampas tebu terhadap kualitas batu bata merah.
3. Untuk memperoleh persentase penambahan abu ampas tebu yang paling efektif.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitiann ini adalah :

1. Hasil dari penelitian ini dijadikan sebagai informasi bahwa limbah sampah, abu ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran alternatif dalam pembuatan batu bata merah, selain abu sekam padi, pasir, serbuk gergaji maupun kotoran binatang.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas bata merah, sehingga dapat mendukung usaha pengadaan bahan bangunan berkualitas yang sesuai dengan SII-0021-78 dan N-10.

1.5 Batasan Maslah

Dari rumusan masalah di atas penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Menggunakan tanah liat dari dusun Antirogo, kelurahan Antirogo, kecamatan Sumber Sari, kabupaten Jember.
2. Abu ampas tebu diambil dari P.G. SEMBORO TANGGUL.
3. Tidak melakukan kajian tentang nilai ekonomis.
4. Kadar air yang digunakan dalam pembutan bata merah 80,23 %.
5. Pengujian kualitas batu bata meliputi :
 - a. Pengujian pengukuran (panjang, tebal, lebar, berat).
 - b. Pengujian tampak luar (bidang, rusuk, warna, penampang).
 - c. Uji daya hisap batu bata.
 - d. Uji absorpsi batu bata.
 - e. Pengujian kuat tekan
5. Tidak melakukan pengujian kimia.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bata Merah

Bata merah adalah salah satu unsur bangunan dalam pembuatan konstruksi bangunan yang terbuat dari tanah liat ditambah air dengan atau tanpa bahan campuran lain melalui beberapa tahap pengerjaan, seperti menggali, mengolah, mencetak, mengeringkan, membakar pada temperatur tinggi hingga matang dan berubah warna, serta akan mengeras seperti batu jika didinginkan hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air.

Pembuatan batu bata atau bata merah sebagai hasil industri rumah tangga atau perusahaan bata merah harus memenuhi syarat-syarat bata merah sebagai bahan bangunan NI-10. Proses pembuatan bata merah sebagai hasil industri rumah tangga, yang biasanya dilakukan oleh rakyat di desa, dilakukan dengan cara tradisional seperti berikut ini (Heinz, 1999).

- a. Bahan dasar (tanah liat, sekam, kotoran kambing, air) dicampur/diaduk sampai rata. Batu-batu kerikil yang dapat menurunkan kualitas bata dikeluarkan.
- b. Campuran yang telah dibersihkan direndam selama 1 hari.
- c. Selanjutnya dilakukan pencetakan di atas permukaan tanah yang sudah diberi sekam padi pada alas. Pencetakan bata merah biasanya dilakukan pada musim kemarau, dan di bawah sinar matahari agar bisa cepat kering.
- d. Setelah mencapai kekerasan yang diharapkan, bata dapat dibalik agar terjadi pengeringan pada dua sisi. Setelah kering ditumpuk dalam susunan setinggi 10-15 bata, tujuannya agar bata dapat diangin-anginkan.
- e. Proses mengangin-anginkan membutuhkan waktu \pm 2-7 hari.
- f. Setelah bata mentah kering, maka bata-bata tersebut ditumpuk dalam bentuk gunungan yang diberi celah-celah/lubang untuk diisi bahan bakar. Bagian luar dari tumpukan ini dilapisi dengan tanah liat agar tidak terjadi kebakaran pada dapur pembakaran. Lapisan penutup harus betul-betul rapat,

sehingga batu bata akan matang lebih baik/lama. Pembakaran dilakukan selama 4-5 hari membuat batu mentah tahan air dan cuaca.

- g. Bahan bakar yang biasa digunakan adalah kayu bakar, sekam padi. Karena dapur dibentuk langsung dari batu merah itu sendiri maka tungku lapangan ini mudah dipindah-pindahkan.

2.2 Tanah Liat

Tanah liat merupakan bahan dasar yang dipakai dalam pembuatan batu bata merah. Tanah liat terjadi dari tanah napal (tanah bawah, asam kersik) yang dicampuri dengan bermacam-macam bahan yang lain. Bahan dasar pembuatan batu bata merah berasal dari batu karang dan diperoleh dari proses pelapukan batuan.

Tanah liat kebanyakan diambil dari permukaan tanah yang mengendap. Endapan tanah liat sering juga terdapat dalam lapisan lain, sehingga proses pengambilannya dengan cara membuat sumur-sumur. Tanah liat yang dipergunakan dalam pembuatan batu bata merah adalah bahan yang asalnya dari tanah porselin yang telah bercampur dengan tepung pasir-kwartz dan tepung oksid-besi (Fe_2O_3) dan tepung kapur (CaCO_3).

Bahan dasar pembuatan batu bata merah bersifat plastis, dimana tanah liat akan mengembang bila terkena air dan terjadi penyusutan bila dalam keadaan kering atau setelah proses pembakaran. Tanah liat sebagai bahan dasar pembuatan batu bata merah mengalami proses pembakaran dengan temperatur yang tinggi hingga mengeras seperti batu (Yudha, 2007).

2.3 Abu Ampas Tebu

Abu ampas tebu adalah hasil pembakaran secara kimiawi dari pembakaran ampas tebu, terdiri dari garam-garam anorganik. Pada saat ampas tebu dibakar pada boiler, perubahan menjadi klinker dengan perubahan warna menjadi warna cerah keunguan. Ampas tebu (bagasse) merupakan hasil sisa pengolahan gula tebu. Bagasse ini umumnya dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kertas dan bahan bakar

pengolahan tebu. Seiring dengan perkembangan jaman dan kemajuan teknologi, abu bagasse yang asalnya hanya digunakan sebagai abu gosok, sudah mulai dimanfaatkan dalam industri bahan bangunan sebagai campuran semen dan memberi hasil material yang lebih kuat, ringan dan ekonomis sebagai bahan tambahan dan mampu menghasilkan panil gypsum yang memiliki kuat lentur yang baik sebagai bahan pengisi pada pembuatan beton aspal dengan memberikan stabilitas dan kualitas jalan yang lebih baik (Hanafi, 2010).

Menurut penelitian ternyata abu ampas tebu mengandung senyawa silika yang cukup tinggi dan kemudian telah diteliti pemanfaatannya sebagai bahan campuran dalam adonan aspal beton. Komposisi kimia dari abu ampas tebu menurut (Soebianto, 2002) terdiri dari beberapa senyawa yang dapat dilihat pada tabel (2.1), sebagai berikut :

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Abu Pembakaran Ampas Tebu

Senyawa kimia	Persentase(%)
SiO ₂	70,97
Al ₂ O ₃	0,33
Fe ₂ O ₃	0,36
K ₂ O	4,82
Na ₂ O	0,43
MgO	0,82
C ₃ H ₁₀ O ₅	-
C ₇ H ₁₀ O ₃	22,27
C ₅ H ₁₀ O ₄	-

2.4 Air

Air diperlukan pada pembuatan bata merah berguna untuk merendam, melunakan dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan bata merah. Air yang dapat diminum umumnya dapat digunakan sebagai campuran bata merah. Air yang mengandung senyawa-senyawa yang berbahaya, yang tercemar garam, minyak, gula, atau bahan kimia lainnya, bila dipakai dalam campuran bata merah akan menurunkan kualitas bata merah, bahkan dapat mengubah sifat-sifat bata merah yang dihasilkan.

2.5 Pengukuran Tampak Luar Bata Merah

Beberapa syarat yang harus dipenuhi dalam produksi batu bata lempung jenis bakar, antara lain NI-10,1978 (Muhardi, 2007) :

- a. Bentuk yang disyaratkan pada batu bata jenis ini adalah berbentuk prisma segi empat panjang, mempunyai sudut siku dan tajam permukaan rata dan tidak menampakkan adanya retak, warna, dan bunyi nyaring.
- b. Ukuran batu bata harus sesuai dengan standar NI-10 (1978) yaitu: M-5a (190 x 90 x 65 mm), M-5b (190 x 140 x 65 mm) dan M-6 (230 x 110 x 55 mm)
- c. Larutan garam, kadar garam yang melebihi 50% tidak dibolehkan karena akan mengakibatkan tertutupnya permukaan batu bata dan dapat mengurangi keawetan batu bata.
- d. Penyerapan, disyaratkan tidak melebihi dari 20%.

Pemeriksaan Ukuran meliputi:

- a. Ukuran panjang
- b. Lebar
- c. Tebal batu bata

Pemeriksaan tampak luar meliputi:

- a. Berat batu bata dalam satuan kg
- b. Bentuk (kesikuan rusuk-rusuknya, kekuatan rusuk-rusuknya dan keretakan)
- c. Warna dinyatakan dengan merah tua, merah muda, kekuning kuningan, kemerah-merahan, keabu-abuan, dsb. Warna pada penampang belahan (patahan) merata atau tidak merata. Mengandung butir-butir kasar atau tidak, serta rongga-rongga di dalamnya.
- d. penyerapan, disyaratkan tidak melebihi dari 20%,

2.6 Daya Hisap Bata Merah

Sifat batu bata yang sangat berpengaruh dalam kekuatan dan mutu pekerjaan pasangan bata adalah daya hisapnya. Daya hisap batu bata yang berbeda-beda akan menimbulkan tegangan diferensial dan retak-retak. Oleh sebab itu, penting sekali untuk menyamakan daya hisap sebelum dipasang.

Daya hisap batu bata (suction rate) dinyatakan sebagai:

$$\text{Daya Hisap} = \frac{B}{F} (\text{g} / \text{cm}^2 / \text{menit}) \dots\dots\dots(1)$$

Dengan : A = berat batu bata kering oven.

B = berat batu bata setelah perendaman selama 1 menit.

F = luas bidang dasar bata yang berhubungan dengan air.

2.7 Absorpsi Bata Merah

Absorpsi terhadap air merupakan faktor penting, karena merupakan salah satu sifat batu bata yang sangat berpengaruh terhadap kekuatan suatu pekerjaan batu bata. Pengujian absorpsi batu bata harus dikontrol untuk mencegah kehilangan air yang banyak dari adukan yang sedang digunakan, oleh sebab itu menyamakan daya hisap batu bata sangat penting untuk menghindari agar tidak retak.

$$\text{Absorpsi batu bata} = \frac{(A-B)}{B} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Dengan : A = berat batu bata setelah perendaman selama 24 jam

B = berat batu bata sebelum direndam.

2.9 Kuat Tekan Bata Merah

Kuat tekan bata merah dinyatakan dengan berapa besar kemampuan batu bata menerima beban maksimum sampai batu bata pecah. Kuat tekan batu bata menunjukkan mutu dari batu bata tersebut.

$$\text{Kuat tekan benda uji} = \dots\dots\dots(4)$$

Dengan: P = Beban maksimum (kg)

A = Luas bidang tekan (cm²)

Kuat tekan menurut Standart Industri Indonesia (SII) tahun 1978 terlihat pada tabel (2.2), sebagai berikut:

Tabel 2.2 Kuat Tekan Rata-Rata Batu Bata (SII -0021,1978)

Kelas	Kuat tekan rata-rata batu bata		Koefisien variasi izin
	Kg/cm ²	N/mm ²	
25	25	2,5	25%
50	50	5,0	22%
100	100	10,0	22%
150	150	15,0	15%
200	200	20,0	15%
250	250	25,0	15%

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Studi Kepustakaan

Untuk memperoleh data dan informasi mengenai pengujian yang akan dilakukan yang merupakan hasil dari penelitian terdahulu atau buku petunjuk praktikum yang ada dan literatur lainnya yang berhubungan dengan penelitian proyek akhir yang dikerjakan. Studi kepustakaan akan dipakai sebagai landasan atau dasar penelitian proyek akhir.

3.2 Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan dari pengujian ini yaitu mempersiapkan bahan-bahan dan alat yang akan digunakan sebagai bahan pengujian batu bata. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Jangka sorong 30 cm
Dengan ketelitian 1 mm yang berfungsi untuk mengukur panjang, lebar, dan tebal batu bata dengan ketelitian 1mm.
2. Gergaji besi
Untuk memotong batu bata.
3. Timbangan analitis
Untuk menimbang berat batu bata.
4. Penggaris siku
Penggaris siku digunakan dalam pengujian pandangan luar batu bata merah, yaitu bentuk dan ukuran.
5. Cawan
Dengan ukuran 15 x 10 x 5 cm dengan permukaan rata yang berfungsi menampung air suling untuk pengujian kadar garam.
6. Mistar
Untuk mengukur panjang, lebar dan tinggi batu bata.

7. Bak air
Yang berfungsi untuk menampung air untuk perendaman batu bata.
8. Kaki penyangga dari baja siku
Berfungsi untuk menyangga batu bata supaya batu bata tidak menempel di bawah bak.
9. Oven
Berfungsi untuk mengeringkan batu bata.
10. Stopwatch
Untuk menghitung waktu.
11. Kain lap
Untuk mengelap batu bata agar tidak kelebihan air.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Tanah liat
Tanah liat sebagai bahan dasar diambil dari tanah lahan pertanian di dari desa Antirogo Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember.
2. Abu ampas tebu
Abu ampas tebu sebagai bahan campuran diperoleh dari sisa hasil pembakaran dari ampas tebu dari P.G. SEMBORO TANGGUL.
3. Air
Air digunakan untuk melunakkan tanah liat dan mencuci alat cetak pada saat pengolahan dan pencetakan batu bata merah. Air tersebut diambil dari sungai yang dekat dengan tempat pembuatan.
4. Air suling
Air suling digunakan untuk merendam batu bata merah pada pengujian kandungan kadar garam yang diambil dari jaringan air bersih di Laboratorium Transportasi, Teknik Sipil, UNEJ.
5. Semen

Semen sebagai spesi dalam pengujian kuat tekan batu bata merah untuk melekatkan batu bata merah yang telah di potong menjadi dua bagian. Semen yang dipakai adalah semen Gresik 40 kg.

6. Pasir

Pasir sebagai spesi dalam pengujian kuat tekan batu bata merah untuk melekatkan batu bata merah yang telah di potong menjadi dua bagian.

Pasir yang dipakai adalah pasir Lumajang.

3.3 Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji menggunakan perbandingan berat dengan pembentukan batu bata ukuran $23 \times 11 \times 5,5 \text{ cm}^3$, dengan persentase sebagai berikut :

Tabel 3.1 Persentase Campuran Bata Merah

Kode Sampel	Persentase Campuran		Kebutuhan Bahan	
	Tanah Liat	Abu Ampas Tebu	Tanah Liat	Abu Ampas tebu
A	100 %	0 %	20 kg	0 kg
B	90 %	10 %	18 kg	2 kg
C	85 %	15 %	17 kg	3 kg
D	80 %	20 %	16 kg	4 kg
E	75 %	25 %	15 kg	5 kg
F	70 %	30 %	14 kg	6 kg

Pengujian kuat tekan dilakukan setelah pengujian tampak luar bata merah terlebih dahulu, berikut jumlah pembuatan benda uji pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jumlah Pembuatan Benda Uji

Kode Sampel	Persentase Campuran		Daya Hisap (Buah)	Absorpsi (Buah)	Kuat Tekan (Buah)	Total (Buah)
	Tanah Liat	Abu Ampas Tebu				
A	100 %	0 %	5	5	5	15
C	90 %	10 %	5	5	5	15
D	85 %	15 %	5	5	5	15
E	80 %	20 %	5	5	5	15

F	75 %	25 %	5	5	5	15
G	70 %	30 %	5	5	5	15
Total			30	30	30	90

Langkah-langkah pembuatan benda uji:

1. Mencangkul tanah liat.
2. Mencampur tanah liat, abu ampas tebu dan air sampai menyatu.
3. Tanah liat yang telah siap di masukkan ke dalam alat cetak batu bata yang terbuat dari lapisan kaca.
4. Kelebihan tanah liat pada alat cetak diratakan menggunakan alat berupa kayu yang rata.
5. Proses penjemuran selama $\pm 2-7$ hari.
6. Proses pembakaran selama 4-5 hari.
7. Proses pendinginan 2-3 hari.

3.4 Pengujian Bata Merah

Pengujian batu bata dilakukan untuk memperoleh data spesifikasi persentase batu bata yang diperlukan dalam pembuatan batu bata, sesuai dengan syarat yang harus dipenuhi dalam produksi batu bata lempung jenis bakar. Pengujian batu bata meliputi:

1. Pengujian Pengukuran
 Posedur pengujian pengukuran :
 - a. Ambil 5 bata sesuai persentase abu ampas tebu untuk pemeriksaan ukuran batu bata.
 - b. Ukur panjang, lebar dan tebal batu bata.
2. Pengujian tampak luar
 Posedur pengujian tampak luar :
 - a. Berat batu bata dalam satuan g.

- b. Bentuk (kesikuan rusuk-rusuknya, kekuatan rusuk-rusuknya dan keretakan)
 - c. Warna dinyatakan dengan merah tua, merah muda, kekuning kuningan, kemerah-merahan, keabu-abuan, dsb. Warna pada penampang belahan (patahan) merata atau tidak merata. Mengandung butir-butir kasar atau tidak, serta rongga-rongga di dalamnya.
3. Uji daya hisap batu bata
- Prosedur pengujian daya hisap batu bata :
- a. Ambil 5 bata sesuai persentase abu ampas tebu untuk pemeriksaan daya hisap.
 - b. Keringkan bata dalam oven yang suhunya konstan ($110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ hingga berat tetap)
 - c. Masukkan kaki penyangga dari baja siku ke dalam bak dan atur jarak as ke as $\pm \frac{3}{4}$ penyangga batu bata.
 - d. Tuangkan air ke dalam bak hingga mencapai ketinggian 1 cm di atas permukaan kaki penyangga.
 - e. Masukkan batu bata ke dalam bak dengan meletakkannya pada kaki penyangga.
 - f. Biar batu bata terendam selama periode 1, 2, 3, 10 dan 20 menit.
 - g. Angkat batu bata perlahan-lahan.
 - h. Lap bidang permukaan batu bata dari kelebihan air.
 - i. Timbang berat batu bata tersebut.
 - j. Hitung daya hisap.
4. Uji absorpsi batu bata
- Prosedur pengujian absorpsi :
- a. Ambil 5 bata sesuai persentase abu ampas tebu untuk pemeriksaan absorpsi.
 - b. Bersihkan dari bagian-bagian yang lepas, kemudian keringkan bata dalam oven yang suhunya konstan ($110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ hingga berat tetap)
 - c. Dinginkan dalam suhu ruangan, kemudian timbang beratnya.
 - d. Kemudian batu bata direndam dalam air selama 24 jam.

- e. Angkat dan bersihkan batu bata dengan lap untuk menghilangkan air dipermukaan bidang-bidangnya.
 - f. Timbang berat batu bata tersebut dalam waktu tidak lebih dari 3 menit setelah dikeluarkan dari air.
 - g. Hitung besar absorpsi batu bata.
5. Uji kuat tekan
- Prosedur pengujian kuat tekan :
- a. Ambil 5 bata sesuai persentase abu ampas tebu untuk pengujian kuat tekan.
 - b. Ambil batu bata yang telah dipotong-potong pada sisi panjang 2 bagian yang sama besar, dari hasil pemeriksaan tampak luar batu bata.
 - c. Letakkan kedua potongan tersebut ke dalam cetakan. Jarak antara bidang cetakan dengan bidang batu bata dan antara bidang batu bata dengan bidang batu bata lainnya diberi jarak bebas (ruang antara) setebal 6 mm
 - d. Isilah ruang antara tersebut dengan adukan (spesi) 1 Pc : 3 Ps, sehingga adukan itu padat dan menutupi seluruh bidang permukaan batu bata yang vertikal. Sebelum ruang antara diisi adukan (spesi), terlebih dahulu sekat-sekat tersebut diangkat keluar.
 - e. Diamkan selama 1 hari, kemudian benda uji dilepasi dari cetakan.
 - f. Rendam benda uji dalam air bersih pada tangki pematang selama 1 hari.
 - g. Angkat benda uji dari tangki pematang dan sekat bidang-bidangnya dengan kain lembab untuk menghilangkan air yang berlebihan.
 - h. Tekan benda uji dalam mesin penekan, sehingga dicapai kekuatan maksimum.

3.5 Perawatan

Benda uji yang telah jadi ditempatkan di tempat yang terlindung dari sinar matahari dan hujan.

3.6 Analisa dan Pembahasan

Analisis dan pembahasannya di dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis dan pembahasan hasil pengujian pengukuran (panjang, tebal, lebar, berat).
2. Analisis dan pembahasan hasil pengujian tampak luar (bidang, rusuk, warna, penampang)
3. Analisis dan pembahasan hasil pengujian daya hisap batu bata.
4. Analisis dan pembahasan hasil pengujian uji absorpsi batu bata.
5. Analisis dan pembahasan hasil pengujian kuat tekan.

3.7 Kesimpulan

Kesimpulan diambil dari hasil analisis dan pembahasan terhadap data data yang diperoleh di laboratorium, sehingga mengetahui berapa persentase paling efektif dan pengaruh penggunaan abu ampas tebu sebagai campuran pembentuk batu bata merah yang dilakukan pada enam (5) perlakuan.

3.8 Bagan Alur Metodologi



Gambar 3.1 Bagan Alur Metodologi