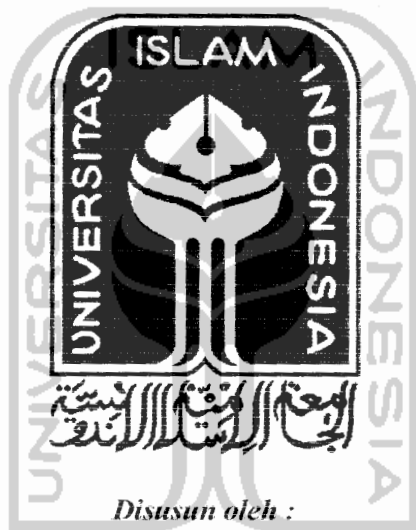


**TUGAS AKHIR
STUDI EKSPERIMEN**

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN PADA BATA TERHADAP
KEKUATAN DINDING PASANGAN BATU BATA
(Kasus Batu Bata Daerah Sleman)**

*The Effects of Immersion Duration of Bricks to The Strength of Brick Walls
(The Case of Sleman Bricks)*

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil



Disusun oleh :

MUCHAMMAD NASIRUDIN
No. Mhs : 99 511 249

PRIYO ADI NUGROHO
No. Mhs : 99 511 289

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2004**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
STUDI EKSPERIMEN

PENGARUH LAMA PERENDAMAN PADA BATA TERHADAP
KEKUATAN DINDING PASANGAN BATU BATA
(Kasus Batu Bata Daerah Sleman)

*The Effects of Immersion Duration of Bricks to The Strength of Brick Walls
(The Case of Sleman Bricks)*



Disusun oleh :

MUCHAMMAD NASIRUDIN

No. Mhs : 99 511 249

PRIYO ADI NUGROHO

No. Mhs : 99 511 289


Telah diperiksa dan disetujui oleh :

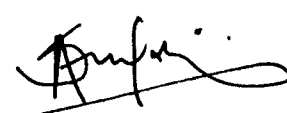
Ir. H. Sarwidi, MSCE, Ph. D

Dosen Pembimbing I

Ir. H. M. Samsudin, MT

Dosen Pembimbing II


Tanggal : 08/05/2004


Tanggal : 7/05 - 2004.

MOTTO

“ Barang siapa yang yang mengerjakan amal yang sholeh maka itu adalah untuk dirinya sendiri, dan barang siapa yang mengerjakan kejahatan, maka itu akan menuju dirinya sendiri, kemudian kepada Tuhanmulah kamu dikembalikan”

(Qs.AL-Jaatsiyah : 15)

“Apakah sama orang yang mengetahui dengan yang tidak mengetahui sama sekali, hanyalah orang-orang yang berpikiran tajam yang dapat menerima peringatan”

(Qs. Az. Zumar : 9)

“..... Sesungguhnya..... Sesudah kesulitan itu ada kemudahan.....”

(Qs. Alam Nasrah : 6)

LEMBAR PERSEMBAHAN

***SEBAGAI WUJUD RASA TERIMA KASIH YANG MENDALAM,
KARYA KECIL DAN SEDERHANA INI KUPERSEMBAHKAN***

UNTUK :

▪ **Ayahanda Nurkasan dan Ibunda Murtini**

Terima kasih atas semua kasih sayang dan doa yang selalu kau panjatkan pada anakmu ini. Atas semua usaha dan pengorbananmu akhirnya tercapai juga cita-citaku untuk menjadi seorang sarjana. Semoga Allah SWT. selalu memberi Rahmat-Nya dan senantiasa memuliakanmu atas kasih sayang dan keikhlasannya dalam mendidik ananda.

▪ **Kakakku Ahmad Nayyron dan Adikku Zamroni Maulana**

Terima kasih atas semua dukungan dan bantuannya. Semoga kita bertiga menjadi anak yang berbakti pada kedua orang tua kita dan berguna bagi keluarga, agama, dan negara.

▪ **Adinda Ayesty Nurvi Susanty**

Jangan pernah menyerah dan terus berusahalah demi cita-cita dan semua keinginanmu.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga **LAPORAN TUGAS AKHIR** dengan judul **STUDI EKSPERIMEN PENGARUH LAMA PERENDAMAN PADA BATA TERHADAP KEKUATAN DINDING PASANGAN BATU BATA (kasus batu bata daerah Sleman)** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Sarjana (Strata 1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penyusun tidak lepas dari hambatan-hambatan. Namun berkat motivasi, informasi, dan konsultasi dari berbagai pihak akhirnya semuanya dapat diatasi.

Untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Ir. H. Munadhir, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Ir. H. Sarwidi, MSCE, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir.
4. Ir. H. Moch. Samsudin, MT, selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir.
5. Ir. H. Ilman Noor, MSCE, selaku Ketua Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

6. Mas Warno dan Mas Ndaru, selaku staf Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.
7. Kedua orang tua, kakak, dan adikku yang senantiasa mendukung melalui usaha dan doa.
8. Aesty Nurvi Susanty, yang selalu memberi dorongan dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman kos Grieefo 22 (Iput, widy, dedi, adi, deni kimia, deni sipil, Q-munk), jagalah kekompakan kita selama ini.
10. Teman-teman angkatan '99 class D yang banyak memberikan bantuan dan dukungan moral kepada penyusun.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah banyak mendukung proses penyelesaian laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran untuk perbaikan laporan ini selalu penyusun harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Jogjakarta, Januari 2004

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III LANDASAN TEORI	8
3.1 Mortar	8

3.1.1	Kuat Tekan Mortar	8
3.1.2	Kuat Tarik Mortar	9
3.1.3	Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata	9
3.2	Bata	10
3.3	Air	12
3.4	Pengujian Kandungan Lumpur	12
3.5	Pengujian Material Bata	13
3.5.1	Uji Kuat Tekan Bata (<i>Compressive Strength</i>)	13
3.5.2	Penentuan Serapan Air (NI-10)	13
3.5.3	Test Kuat Tekan Pasangan Bata	14
3.5.4	Kuat Lentur Pasangan Bata	14
3.5.5	Kuat Geser Pasangan Bata	14
BAB IV	METODE PENELITIAN	16
4.1	Metode Penelitian	16
4.2	Persiapan Bahan dan Alat	18
4.2.1	Bahan	18
4.2.2	Peralatan Penelitian	19
4.3	Data Yang Diperlukan	19
4.4	Uji Yang Dilaksanakan	20
4.4.1	Kuat Tekan Mortar	20
4.4.2	Kuat Tarik Mortar	20
4.4.3	Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata	21
4.4.4	Uji Kandungan Lumpur	22

4.4.5	Uji Kuat Tekan Bata (<i>Compressive Strength</i>)	23
4.4.6	Penentuan Serapan Air	24
4.4.7	Kuat Tekan Pasangan Bata	25
4.4.8	Kuat Lentur Pasangan Bata	26
4.4.9	Kuat Geser Pasangan Bata	27
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
5.1	Hasil Penelitian Dan Pembahasan	29
5.2	Uji Kuat Tekan Mortar	29
5.3	Uji Kuat Tarik Mortar	31
5.4	Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata	32
5.5	Uji Kandungan lumpur.....	34
5.6	Uji Kuat Tekan Bata	35
5.7	Uji Penentuan Serapan Air	36
5.8	Uji Kuat Tekan Pasangan Bata	38
5.9	Uji Kuat Lentur Pasangan Bata	42
5.10	Uji Kuat Geser Pasangan Bata	46
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	52
6.1	Kesimpulan	52
6.2	Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	3.1	Dimensi Standart Indonesia	11
Tabel	3.2	Penyimpangan Yang Diperbolehkan	11
Tabel	3.3	Mutu Dan Kuat Tekan Bata	12
Tabel	5.1	Kuat Tekan Mortar	30
Tabel	5.2	Kuat Tarik Mortar	31
Tabel	5.3	Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata	33
Tabel	5.4	Kuat Tekan Bata	36
Tabel	5.5	Penentuan Serapan Air	37
Tabel	5.6	Hasil Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata	39
Tabel	5.7	Hasil Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata	43
Tabel	5.8	Hasil Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata	48
Tabel	5.9	Perbandingan Hasil Pengujian (Hasil Rata-Rata)	50

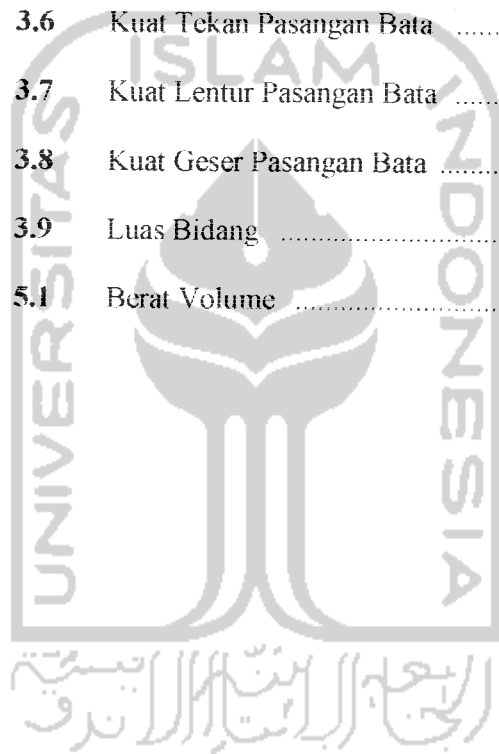
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
الجامعة الإسلامية
الاندونيسية

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bahan Uji dan Alat Uji Cement Briquettes	9
Gambar 3.2	Dua Bata Dengan Arah Sumbu Saling Tegak Lurus	10
Gambar 4.1	Sistematika Metode Penelitian	17
Gambar 4.2	Pengujian Kuat Tekan Mortar	20
Gambar 4.3	Bahan Uji dan Alat Uji Cement Briquettes	21
Gambar 4.4	Pengujian Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata	22
Gambar 4.5	Pengujian Kuat Tekan Bata	24
Gambar 4.6	Pengujian Penentuan Serapan Air	24
Gambar 4.7	Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata	25
Gambar 4.8	Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata	26
Gambar 4.9	Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata	27
Gambar 5.1	Grafik Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata	33
Gambar 5.2	Grafik Kuat Tekan Pasangan Bata	40
Gambar 5.3	Grafik Kuat Tekan Per Volume Pasangan Bata	40
Gambar 5.4	Grafik Kuat Lentur Pasangan Bata	44
Gambar 5.5	Grafik Kuat Lentur Per Volume Pasangan Bata	44
Gambar 5.6	Grafik Kuat Geser Pasangan Bata	48
Gambar 5.7	Grafik Kuat Geser Per Volume Pasangan Bata	49

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan	3.1	Kuat Tekan Mortar	8
Persamaan	3.2	Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata	10
Persamaan	3.3	Kandungan Lumpur	13
Persamaan	3.4	Kuat Tekan Bata	13
Persamaan	3.5	Penentuan Serapan Air	13
Persamaan	3.6	Kuat Tekan Pasangan Bata	14
Persamaan	3.7	Kuat Lentur Pasangan Bata	14
Persamaan	3.8	Kuat Geser Pasangan Bata	15
Persamaan	3.9	Luas Bidang	15
Persamaan	5.1	Berat Volume	38



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I** Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dan Kuat Tarik Mortar, Hasil Uji Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata, Hasil Uji Kandungan Lumpur, Hasil Uji Kuat Tekan Bata, dan Hasil Uji Penentuan Serapan Air
- Lampiran II** Hasil Uji Kuat Tekan Pasangan Bata
- Lampiran III** Hasil Uji Kuat Lentur Pasangan Bata
- Lampiran IV** Hasil Uji Kuat Geser Pasangan Bata
- Lampiran V** Laporan Sementara



DAFTAR NOTASI

S	Kuat Tekan
P	Maksimum Pembebanan
A	Luas Pembebanan
L	Kuat Lekatan
B ₀	Berat Pasir Sebelum Dioven
B ₁	Berat Pasir Setelah Dioven
C	Kuat Tekan Specimen
c	Penyerapan Air
f _m	Kuat Desak Specimen
R	Modulus Rupture
P _s	Berat Benda Uji
l	Panjang Benda Uji
b	Tinggi Benda Uji
d	Lebar Benda Uji
S _s	Tegangan Geser
A _n	Luas Bidang
W	Lebar Pasangan Bata
h	Tinggi Pasangan Bata
t	Tebal Pasangan Bata
n	Persen Luas dari Pasangan Bata
BV	Berat Volume

ABSTRAK

Sifat keamanan, kenyamanan dan ekonomis dalam suatu konstruksi bangunan menjadi tuntutan yang paling utama termasuk memperkecil kerusakan-kerusakan yang terjadi. Kerusakan-kerusakan konstruksi bangunan bisa bermacam-macam bentuknya, bisa berupa kerusakan struktur seperti runtuhnya kolom dan balok, dan kerusakan non struktur seperti retak-retak pada dinding atau runtuhnya dinding dari suatu konstruksi bangunan tersebut. Kerusakan pada dinding tersebut bisa bermacam-macam sebabnya antara lain kurang lekatnya bata dengan mortarnya. Hal ini bisa terjadi karena kandungan air pada mortar diserap oleh bata sehingga mengakibatkan daya lekat bata dengan mortar menjadi berkurang. Pada bangunan sederhana non-engineer, dinding selain sebagai pembatas ruangan juga dimanfaatkan dalam menerima beban tekan, geser, dan lentur.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai lama perendaman optimum pada bata terhadap kekuatan dinding pasangan batu-bata berdasarkan pengujian tekan, lentur, dan geser. Sehingga didapat lama perendaman yang tepat dan sesuai kondisi lapangan.

Mortar yang digunakan dalam penelitian ini dengan campuran 1 pc : 1 kapur : 5 pasir ditambah air sebagai pereaksi dengan mempertimbangkan faktor workability. Sedangkan variasi lama waktu perendaman batu-bata yang digunakan adalah 0 menit (tanpa direndam), 1,5 menit, 3 menit, dan 4,5 menit. Uji kuat tekan, lentur, dan geser dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari.

Dari hasil pembahasan dapat diketahui bahwa kuat tekan pasangan bata terbesar didapat pada lama perendaman batu bata 4,5 menit sebesar $11,04 \text{ kg cm}^2$. Untuk kuat lentur pasangan bata terbesar didapat pada lama perendaman batu bata 4,5 menit sebesar $2,59 \text{ kg cm}^2$. Sedangkan pada kuat geser pasangan bata terbesar didapat pada lama waktu perendaman batu-bata 4,5 menit sebesar $18,69 \text{ kg cm}^2$. Dari hasil analisis yang diperoleh baik dari hitungan teoritis maupun pengujian di lapangan diketahui bahwa semakin lama proses perendaman batu bata semakin besar kekuatan pasangan batu bata tersebut terhadap kuat tekan, kuat lentur, dan kuat geser.

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pengantar permasalahan yang akan dibahas, berisi tentang latar belakang masalah yang akan diteliti, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang relatif paling membahayakan bagi keselamatan jiwa manusia dan terjadi secara tak terduga. Telah banyak kerugian yang tak terhitung nilainya bagi kehidupan manusia akibat gempa bumi. Kerugian itu antara lain rusaknya sarana dan prasarana fisik seperti gedung, jalan, jembatan, waduk, dan lain sebagainya. Selain menghancurkan sarana dan prasarana fisik, biasanya gempa bumi juga mengakibatkan banyaknya korban jiwa akibat tertimpa reruntuhan bangunan.

Di wilayah Indonesia gempa bumi seringkali terjadi, baik dalam ukuran kecil maupun dalam ukuran yang cukup besar. Hal ini disebabkan karena Indonesia merupakan daerah jalur gempa dunia, maka bangunan-bangunan fisik di-Indonesia menjadi sangat rentan terhadap bahaya gempa. Untuk itu diperlukan perencanaan bangunan sedemikian rupa sehingga mampu meminimalkan kerugian yang diakibatkan oleh gempa tersebut.

Sifat keamanan, kenyamanan dan ekonomis dalam suatu konstruksi bangunan menjadi tuntutan yang paling utama termasuk memperkecil kerusakan-kerusakan yang terjadi. Kerusakan-kerusakan konstruksi bangunan bisa

bermacam-macam bentuknya, bisa berupa kerusakan struktur seperti runtuhnya kolom dan balok, dan kerusakan non struktur seperti retak-retak pada dinding atau runtuhnya dinding dari suatu konstruksi bangunan tersebut. Kerusakan pada dinding tersebut bisa bermacam-macam sebabnya antara lain kurang lekatnya bata dengan mortarnya. Hal ini bisa terjadi karena kandungan air pada mortar diserap oleh bata sehingga mengakibatkan daya lekat bata dengan mortar menjadi berkurang. Pada bangunan sederhana non-engineer, dinding selain sebagai bahan pembatas ruangan juga dimanfaatkan dalam menerima beban tekan, geser, dan lentur.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang di atas bahwa batu-bata merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan untuk dinding baik pada bangunan berlantai rendah maupun bangunan berlantai tinggi, sehingga dapat diambil rumusan masalah bagaimana pengaruh lama perendaman pada bata terhadap kekuatan dinding pasangan batu bata dengan komposisi campuran 1 pc : 1 kapur : 5 pasir ditambah air sebagai pereaksi dengan mempertimbangkan faktor workability.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai lama perendaman optimum pada bata terhadap kekuatan dinding pasangan batu bata berdasarkan pengujian tekan, lentur, dan geser.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. sebagai bahan pertimbangan dalam pekerjaan dinding pasangan batu-bata,

2. sebagai bahan masukan bagi pembaca untuk menambah wawasan serta pengetahuan yang dapat bermanfaat dalam pekerjaan dinding pasangan batu-bata, dan
3. mendapatkan lama perendaman optimum pada bata dalam pekerjaan dinding pasangan batu-bata.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. batu bata yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Dusun Pundong V, Desa Tirtoadi, Kecamatan Mlati Sleman Jogjakarta,
2. pasir yang digunakan berasal dari sungai Boyong Sleman,
3. kapur yang digunakan diambil dari toko material yang berada diwilayah Kabupaten Sleman,
4. air yang digunakan berasal dari laboratorium BKT (air PDAM),
5. semen yang digunakan adalah semen merk Gresik,
6. pengujian lekatan dilakukan setelah lekatan berumur 28 hari,
7. pengujian kuat tekan, lentur dan geser dinding pasangan batu-bata menggunakan pembebanan statis,
8. variasi campuran (spesi) yang digunakan adalah 1 (semen) : 1 (kapur) : 5 (pasir) dengan penambahan air sebagai pereaksi, dan
9. variasi lama perendaman batu-bata yang digunakan adalah 0 menit (tanpa direndam), 1,5 menit, 3 menit, dan 4,5 menit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang penjelasan mengenai tinjauan pustaka yang dipakai sebagai acuan atau pedoman dalam melaksanakan penelitian ini

Di-Indonesia pabrik bata kebanyakan tidak membuat lagi bata, kecuali ada pemesanan khusus. Dimana-mana dapat dikatakan pembuatan bata telah diusahakan oleh rakyat, dan merupakan pula suatu usaha rumah tangga (*home industry*). Dikarenakan tenaga manusia di-Indonesia itu sangat murah, maka harga bata dalam pasarannya menjadi sangat murah dibandingkan kalau pengolahannya dilakukan dengan mesin atau pabrik bata (Sutopo dan Bhakti, 1978).

Bata atau bata merah adalah batu buatan dari bahan tanah liat atau lempung, dikeringkan dengan dijemur beberapa hari tergantung dari keadaan cuaca, kemudian ditimbun, agar jalannya api pembakaran dapat merata sampai pada lapisan timbunan bagian terluar. Timbunan bagian luar ini ditutup dengan jerami dan dilepa dengan luluh lempung. Tanah liat (lempungnya) dipilih yang bermutu baik, adalah tanah sawah yang subur seperti di daerah Karawang Jakarta dan sepanjang Surabaya. Agar waktu pelepasan cetakan menjadi mudah atau gampang, tanah diratakan dan ditaburi dengan pasir terlebih dahulu. Tempat pencetakan, pengeringan, serta pembakarannya biasanya sama (di satu lokasi), hal ini dilakukan untuk memudahkan transportasinya (Soegihardjo dan Soedibjo, 1977).

Untuk memasang bata menjadi dinding batu bata, antara satu bata dengan bata lainnya dihubungkan dengan bahan perekat yang disebut spesi atau mortar atau adukan, yang umumnya di-Indonesia terdiri dari bahan pasir, semen atau PC, dan kapur dengan perbandingan tertentu setebal 1-2 cm, sehingga merupakan satu kesatuan yang kokoh. Jadi dapat dikatakan juga, bahwa bata merupakan suatu batu-batuan yang digunakan untuk pembuatan dinding bangunan dan juga dapat digunakan untuk pembuatan pondasi bangunan apabila tidak ada bahan lain yang dapat dipakai dalam pembuatan pondasi (Soegihardjo dan Soediby, 1977).

Mortar dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu : mortar lumpur (mud mortar), mortar kapur, dan mortar semen. Ketiga mortar tersebut adalah sebagai berikut (Tjokrodinuljo, 1992) ini.

1. Mortar lumpur dibuat dari campuran pasir, tanah liat / lumpur dan air. Pasir, tanah liat, dan air tersebut dicampur sampai rata dan mempunyai tingkat kepadatan atau kecairan yang cukup baik. Jumlah pasir harus diberikan secara tepat untuk memperoleh adukan yang baik. Terlalu sedikit pasir menghasilkan mortar yang retak-retak setelah mengeras akibat besarnya susutan pengeringan. Terlalu banyak pasir menyebabkan adukan kurang dapat melekat. Mortar ini biasa dipakai sebagai tembok atau bahan tungku api di desa-desa.
2. Mortar kapur dibuat dari campuran pasir, kapur, dan air. Kapur dan pasir mula-mula dicampur dalam keadaan kering, kemudian ditambahkan air. Air diberikan secukupnya agar diperoleh adukan yang cukup baik. Selama proses pengerasan kapur mengalami susutan, sehingga jumlah pasir umumnya dipakai

2 atau 3 kali volume kapur. Mortar ini biasa dipakai untuk pembuatan tembok bata.

3. Mortar semen dibuat dari campuran pasir, semen portland, dan air dalam perbandingan campuran yang tepat. Perbandingan antara volume semen dan volume pasir berkisar antara 1 : 2 dan 1 : 6 atau lebih besar. Pasir dan semen mula-mula dicampur secara kering sampai merata di atas suatu tempat yang rata dan rapat air. Kemudian sebagian air yang diperlukan ditambahkan kemudian diaduk lagi. Begitu seterusnya sampai air yang diperlukan tercampur semua. Mortar ini kekuatannya lebih besar dari kedua mortar sebelumnya, oleh karena itu mortar ini biasa dipakai untuk tembok, pilar, kolom, atau bagian lain yang menahan beban.

Di dalam campuran (beton), air mempunyai dua buah fungsi, yaitu pertama untuk memungkinkan reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan. Kedua sebagai pelicin campuran pasir, semen, dan kerikil (dalam beton) akan memudahkan pencetakan. Penguapan dapat menyebabkan kehilangan air yang cukup berarti sehingga proses hidrasi terhenti dengan konsekuensi berkurangnya peningkatan kekuatan. Penguapan dapat menyebabkan penyusutan kering yang terlalu awal dan cepat, sehingga menimbulkan retak. Oleh karena itu direncanakan suatu cara perawatan untuk mempertahankan (beton) supaya terus menerus berada dalam keadaan basah selama perioda beberapa hari atau bahkan beberapa minggu, termasuk pencegahan penguapan (Murdock dan Brook, 1991).

Christensen (1974) dalam penelitian mengenai kekuatan lekatan pada bata dan mortar di Indonesia menghasilkan beberapa kesimpulan, yaitu:

1. bata sebelum dipasang perlu untuk direndam terlebih dahulu sampai bata jenuh, hal ini akan membersihkan residu yang menempel pada permukaan bata dan akan membuat bata tidak menyerap air dari mortar saat dilakukan pembuatan dinding pasangan bata, dan
2. mortar yang akan digunakan haruslah mampu memberikan kekuatan lekatan yang memadai, untuk itu pasir harus bersih dari bahan-bahan yang menyebabkan menurunnya kekuatan lekatan, dan kadar air yang digunakan disesuaikan dengan kemudahan pengerjaannya sehingga mortar tidak terlalu kental dan tidak terlalu encer.

Christensen dan Randing (1979) menyatakan bahwa mortar atau adukan tersebut harus tercampur dan teraduk merata dan tidak boleh terlalu kering atau terlalu lembab. Kesalahan karena terlalu kering atau terlalu lembab dapat diatur dengan cara menentukan banyaknya air yang diperlukan agar adukan tersebut menjadi mudah dipakai dalam dinding pasangan bata.

Price (1953) dalam penelitiannya menyatakan bahwa sehari setelah pengecoran merupakan saat yang terpenting, perioda sesudahnya, diperlukan perawatan dengan air untuk jangka panjang untuk memperbaiki beton yang kurang baik perawatannya dan kurang kekedapan airnya. Perawatan dengan cara membasahi dan atau merendam dalam air menghasilkan beton yang terbaik. Semakin erat pendekatan kondisi perawatan semakin kedap beton yang dihasilkan.

BAB III

LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang penjelasan secara terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan dalam menyelesaikan masalah sekaligus digunakan sebagai metode untuk pelaksanaan penelitian ini antara lain mengenai mortar, bata, pengujian kandungan lumpur dan pengujian material bata

3.1 Mortar

Mortar (sering disebut juga spesi) adalah adukan yang terdiri dari pasir, bahan perekat, dan air. Bahan perekatnya dapat berupa tanah liat, kapur, maupun semen portland. Bila memakai tanah liat disebut mortar lumpur (mud mortar), bila dari kapur disebut mortar kapur, dan begitu pula bila semen portland yang dipakai sebagai bahan perekat disebut mortar semen.

3.1.1 Kuat Tekan Mortar

Kuat tekan mortar dilakukan dengan benda uji mortar dengan dimensi 5 x 5 x 5 cm sebanyak minimal 3 buah benda uji.

Kuat tekan mortar tersebut adalah :

$$S = \frac{P}{A} \quad (3.1)$$

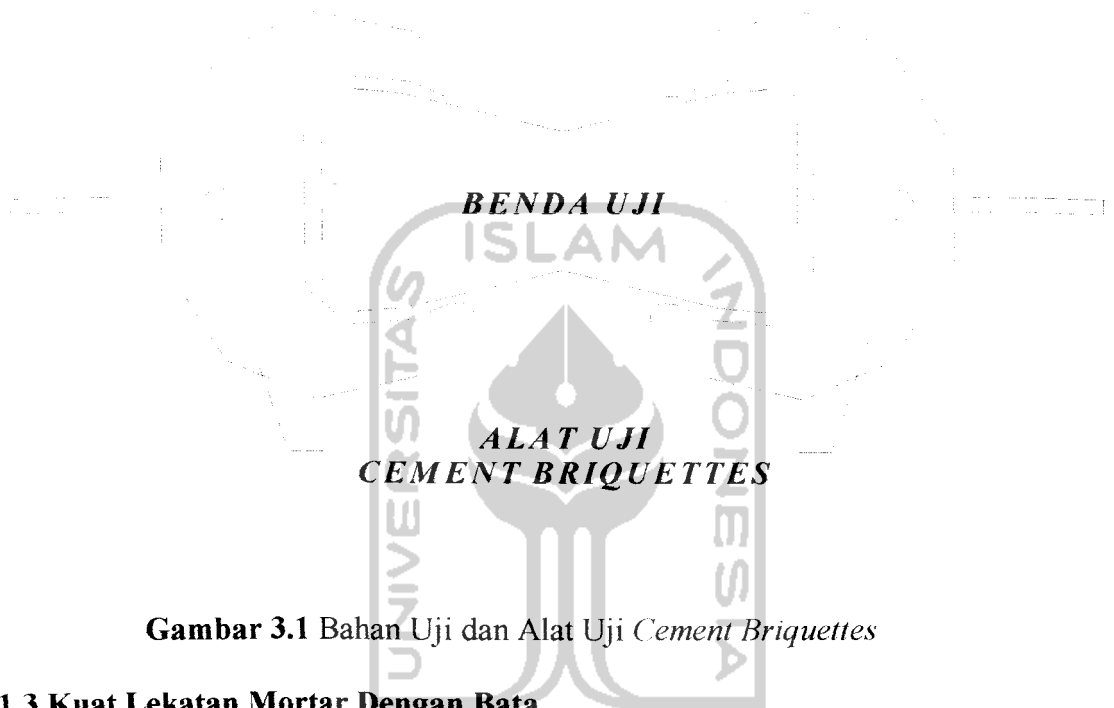
Dengan: S = kuat tekan (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan (kg)

A = luas permukaan tekan (cm^2)

3.1.2 Kuat Tarik Mortar

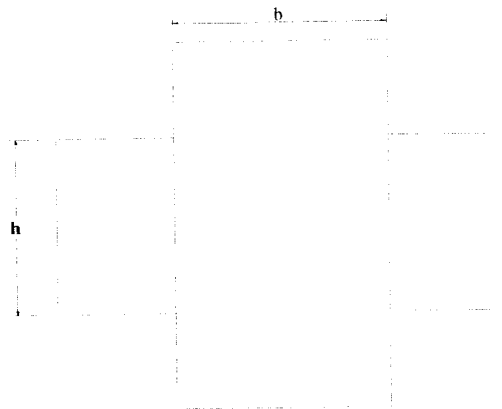
Uji kuat tarik mortar dilakukan dengan membuat benda uji mortar seperti angka delapan. Benda uji ini setelah berumur 28 hari kemudian ditarik dengan alat uji *cement briquettes* seperti terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bahan Uji dan Alat Uji *Cement Briquettes*

3.1.3 Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata

Uji lekatan dilakukan dengan bantuan dua buah bata, bata pertama ditaruh di bawah bata kedua dengan arah sumbu saling tegak lurus, dimana kedua bata tersebut dilekatkan dengan mortar. Kuat lekatan mortar dengan bata dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Dua Bata Dengan Arah Sumbu Saling Tegak Lurus

Kuat lekatan mortar dengan bata tersebut adalah :

$$L = \frac{P}{A} \quad (3.2)$$

Dimana : L = kuat lekatan (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan (kg)

A = luasan dari mortar (cm^2)

3.2 Bata

Bata atau batu merah adalah batu buatan dari bahan tanah liat atau lempung yang dicetak berukuran 5 x 11 x 23 cm atau 5,2 x 11,5 x 24 cm, kemudian dikeringkan dengan dijemur beberapa hari tergantung dari keadaan cuaca lalu ditimbun menurut aturan, agar jalannya api pembakaran dapat merata sampai pada lapisan timbunan bagian luar. Timbunan bagian luar ini ditutup dengan jerami dan dilepa dengan luluh lempung. Tanah liatnya atau lempungnya dipilih yang paling baik, adalah tanah sawah yang subur seperti di daerah Karawang Jakarta, sepanjang Surabaya. Tempat pencetakan, pengeringan serta

pembakarannya biasanya sama, untuk memudahkan transportasi. Tanah diratakan dan ditaburi pasir agar pada waktu pelepasan cetakan dapat gampang (Soegihardjo dan Soedibjo, 1977).

Jadi dapat dikatakan juga, bahwa bata adalah suatu batu-batuan yang digunakan untuk pembuatan dinding bangunan, dan apabila tidak ada bahan lain, dapat dipakai juga untuk pembuatan fondasi (Sutopo dan Bhakti, 1978).

3.2.1 Dimensi (Standart Indonesia NI – 10)

Standar bata merah menurut NI-10 hanya berlaku untuk bata merah dari tanah yang dibuat dengan pembakaran. Standar bata merah menurut NI-10 dapat dilihat pada Tabel 3.1, Tabel 3.2, dan Tabel 3.3.

Tabel 3.1 Dimensi Standart Indonesia.

	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
Bata I	240	115	52
Bata II	230	110	50

Tabel 3.2 Penyimpangan Yang Diperbolehkan.

	Panjang	Lebar	Tebal
%	3	4	5
Selisih (max-min) (mm)	10	5	4

Tabel 3.3 Mutu Dan Kuat Tekan Bata

Mutu Bata Merah	Penyimpangan Dimensi Test	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	Tidak Ada	> 100
2	1 dari 10	100-80
	2 dari 10	80-60

3.3

Air mempunyai pengaruh yang penting dalam pengikatan dan berlangsungnya pengerasan serta kekuatan dari campuran karena adanya reaksi kimia dengan semen. Semen itu sendiri dapat mengikat air kurang lebih 40% dari beratnya, dengan kata lain air sebanyak 0,4 dikalikan berat semen telah cukup untuk membentuk seluruh semen berhidrasi, maka sangat diperlukan agar air yang digunakan memenuhi syarat-syarat tertentu. Syarat-syarat air untuk pembuatan spesi (beton) dan perawatannya adalah air tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garam, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang dapat merusak spesi (beton). Air yang digunakan untuk proses pembuatan campuran (beton), yang paling baik adalah air bersih atau air tawar yang memenuhi syarat dapat digunakan sebagai air minum. Tetapi belum tentu bahwa air yang tidak dapat diminum tidak dapat digunakan. Biasanya air sungai yang tidak mengandung bahan-bahan yang mengendap cepat, dapat digunakan untuk proses pembuatan spesi (beton). Tetapi air dari selokan dan sisa-sisa industri tidak baik

untuk maksud tersebut. Dalam hal ini sebaiknya digunakan air bersih yang dapat diminum (Sagel, Kole, dan Gideon, 1993).

3.4 Pengujian Kandungan Lumpur

Dari PUBI 1970 disebutkan bahwa pasir untuk adukan pasangan, adukan plesteran, dan beton bitumen kandungan lumpurnya tidak boleh lebih dari 5 %.

$$\text{Kandungan Lumpur (\%)} = \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100 \% \quad (3.3)$$

B_0 = Berat pasir sebelum dioven

B_1 = Berat pasir setelah dioven

3.5 Pengujian Material Bata

Pengujian material bata meliputi uji kuat tekan bata (*compressive strength*), penentuan serapan air, kuat tekan pasangan bata, kuat lentur pasangan bata, dan kuat geser pasangan bata.

3.5.1 Uji Kuat Tekan Bata (*Compressive Strength*)

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kuat tekan bata setelah mendapat pembebanan dengan campuran mortar tertentu.

$$\text{Kuat Tekan (C)} = \frac{P}{A} \quad (3.4)$$

Dimana : C = kuat tekan specimen (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan (kg)

A = luas bidang tekan (cm^2)

3.5.2 Penentuan Serapan Air (NI – 10)

Bata merah yang baik bila direndam dengan air tidak mengeluarkan gelembung terlalu banyak serta tidak hancur bila direndam dalam air. Tujuan

pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar daya serap dari benda uji setelah benda uji tersebut direndam di dalam air.

$$\text{Penyerapan Air (c)} = \frac{b - a}{a} \times 100\% \quad (3.5)$$

Dimana : a = berat kering

b = berat jenuh

c = penyerapan air

3.5.3 Kuat Tekan Pasangan Bata

Tujuan pengujian ini adalah untuk mendapatkan kuat tekan pasangan bata dengan campuran mortar tertentu.

$$f'm = \frac{P}{A} \quad (3.6)$$

Dimana : $f'm$ = kuat desak specimen (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan (kg)

A = luas pembebanan (cm^2)

3.5.4 Kuat Lentur Pasangan Bata

Tujuan pengujian ini adalah untuk mendapatkan kekuatan lentur dari pasangan bata akibat pembebanan yang terjadi pada pasangan bata tersebut.

$$\text{Bata (R)} = \frac{(P - 0,75 P_s) \times l}{b \times d^2} \quad (3.7)$$

Dimana : R = modulus rupter (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan (kg)

P_s = berat benda uji (kg)

l = panjang benda uji (cm)

d = lebar benda uji (cm)

b = tinggi benda uji (cm)

3.5.5 Kuat Geser Pasangan Bata

Tujuan pengujian ini adalah untuk memperoleh besarnya tegangan geser dari pasangan bata setelah mendapat pembebanan.

Tegangan geser yang dihasilkan :

$$S_s = \frac{0,707 P}{A_n} \quad (3.8)$$

Dimana : S_s = tegangan geser (kg/cm²)

P = maksimum pembebanan (kg)

A_n = luas bidang (cm²)

$$A_n = \left[\frac{W + h}{2} \right] \cdot t \cdot n \quad (3.9)$$

Dimana : W = lebar pasangan bata (cm)

h = tinggi pasangan bata (cm)

t = tebal pasangan bata (cm)

n = persen luas dari pasangan bata (dalam desimal)

BAB IV

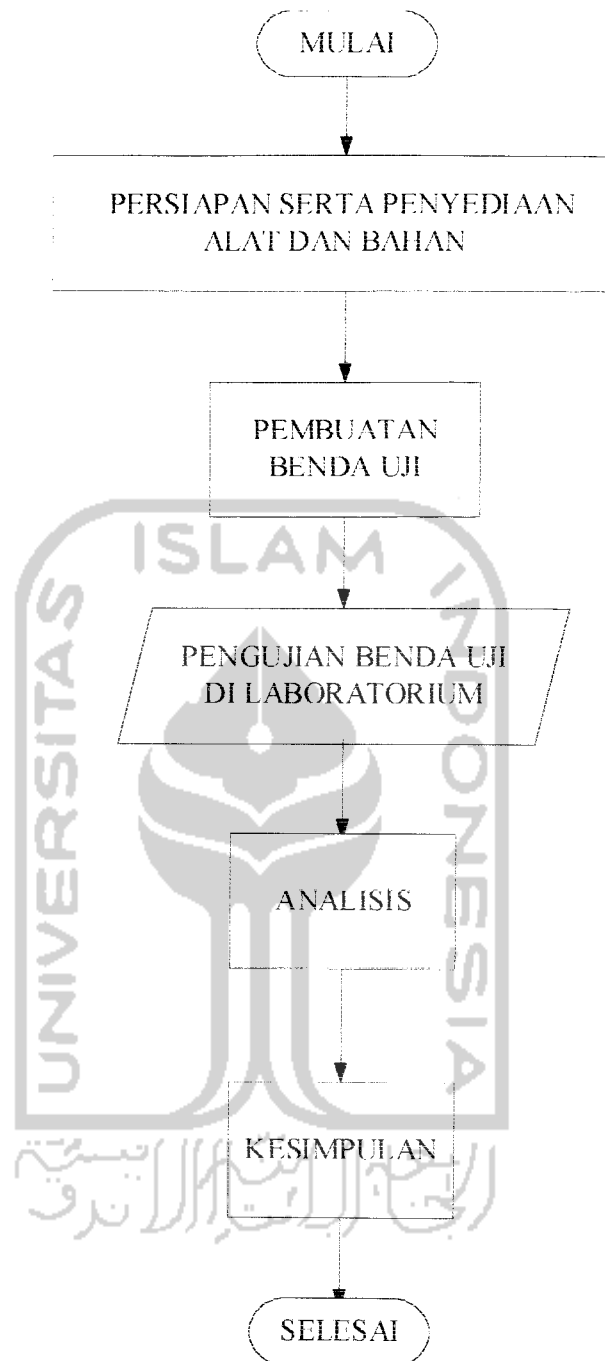
METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian sekaligus persiapan bahan dan alat penelitian, data yang diperlukan, model dan cara pembuatan benda uji, dan pengujian yang dilaksanakan

4.1 Metode Penelitian

Pengujian yang akan dilakukan oleh peneliti dalam melaksanakan penelitian ini meliputi pengujian pendahuluan yaitu pengujian kuat tekan mortar, kuat tarik mortar, kuat lekatan mortar dengan bata, kandungan lumpur, kuat tekan bata, dan serapan air. Setelah dilakukan pengujian pendahuluan dilanjutkan dengan pengujian kuat tekan pasangan bata, kuat lentur pasangan bata dan kuat geser pasangan bata yang dilakukan di laboratorium.

Sebelum dilakukan pengujian diperlukan beberapa persiapan agar penelitian dapat berjalan lancar. Persiapan-persiapan yang akan dilakukan meliputi : persiapan bahan uji, peralatan yang akan digunakan dalam pengujian, pembuatan benda uji, satu demi satu pengujian benda uji di laboratorium, kemudian hasil-hasil pengujian di laboratorium di analisis untuk didapatkan kesimpulan. Sistematika metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Sistematika Metode Penelitian

4.2 Persiapan Bahan dan Alat

Sebelum melaksanakan penelitian perlu diadakan persiapan bahan dan alat yang akan digunakan sebagai sarana untuk mencapai maksud dan tujuan dari penelitian.

4.2.1 Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah bata, semen, pasir, kapur, dan air.

1. Bata

Bata yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Dusun Pundong V, Desa Tirtoadi, kecamatan Mlati Sleman Jogjakarta.

2. Semen

Semen yang digunakan adalah semen merk Gresik.

3. Pasir

Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari kali Boyong.

4. Kapur

Kapur yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari toko material yang berada di wilayah Kabupaten Sleman.

5. Air

Air diambil dari laboratorium Bahan Kontruksi Teknik Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.

4.2.2 Peralatan Penelitian

Untuk dapat melaksanakan pengujian dengan baik dan lancar maka diperlukan beberapa peralatan yang dapat mengakomodasi maksud dan tujuan dari penelitian ini. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. alat uji kuat desak.
2. alat uji kuat tarik,
3. alat uji kuat lentur,
4. alat uji kuat geser,
5. timbangan,
6. gentong,
7. ember,
8. kaliper, dan
9. *Stopwacht*.

4.3 Data Yang Diperlukan

Data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah :

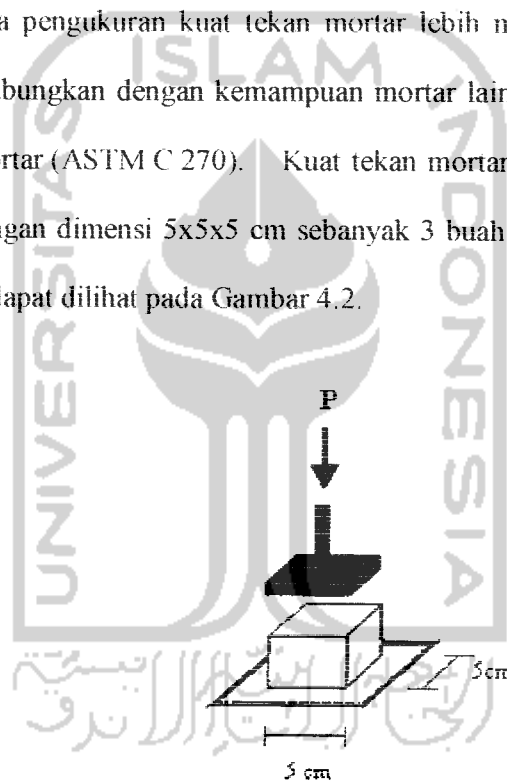
1. berat kering, dalam (kg),
2. berat jenuh, dalam (kg),
3. penyerapan air, dalam (%),
4. kuat tekan bata, dalam (kg/cm^2),
5. kuat tekan mortar, dalam (kg/cm^2),
6. kuat lekatan mortar dengan bata, dalam (kg/cm^2)
7. kuat lentur pasangan bata, dalam (kg/cm^2).
8. kuat tekan pasangan bata, dalam (kg/cm^2).

4.4 Uji Yang Dilaksanakan

Uji yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah kuat tekan mortar, kuat tarik mortar, kuat lekatan mortar dengan bata, uji kuat tekan bata, penentuan serapan air, kuat tekan pasangan bata, kuat lentur pasangan bata, dan kuat geser pasangan bata.

4.4.1 Kuat Tekan Mortar

Kuat tekan mortar sering digunakan sebagai kriteria dasar pembagian jenis mortar, karena pengukuran kuat tekan mortar lebih mudah dan biasanya dapat langsung dihubungkan dengan kemampuan mortar lainnya seperti kuat tarik dan daya serap mortar (ASTM C 270). Kuat tekan mortar dilakukan dengan benda uji mortar dengan dimensi 5x5x5 cm sebanyak 3 buah benda uji. Pengujian kuat tekan mortar dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pengujian Kuat Tekan Mortar

4.4.2 Kuat Tarik Mortar

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kuat tarik mortar dan luas dari bidang tarik mortar tersebut. Uji kuat tarik mortar dilakukan

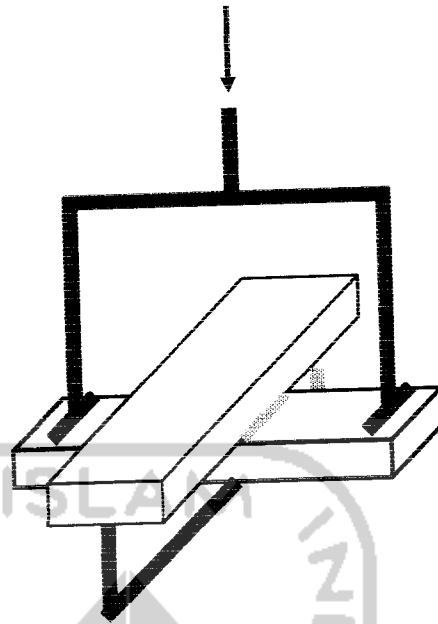
dengan membuat benda uji mortar seperti angka delapan. Benda uji ini setelah keras kemudian ditarik dengan alat uji *cement briquettes*. Pengujian kuat tarik mortar dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Bahan Uji dan Alat Uji *Cement Briquettes*

4.4.3 Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata

Uji lekatan dilakukan dengan bantuan dua buah bata, bata pertama ditaruh di bawah bata kedua, dengan arah sumbu saling tegak lurus. Kedua bata tersebut dilekatkan dengan mortar. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai lekatan antara mortar dan bata, karena kuat lekatan antara mortar dan pasangan bata secara umum merupakan faktor yang paling penting dalam pembuatan dinding dalam kaitannya dengan kemudahan pelaksanaan dan kemampuan menahan masuknya air. Pengujian kuat lekatan mortar dengan bata dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengujian Kuat Lekatan Mortar dengan Bata

4.4.4 Uji Kandungan Lumpur

Pengujian kandungan lumpur ini bertujuan untuk mengetahui kandungan lumpur yang ada pada pasir. Dari PUBI 1970 disebutkan bahwa pasir untuk adukan pasangan, adukan plesteran, dan beton bitumen kandungan lumpurnya tidak boleh lebih dari 5 %. Adapun langkah-langkah pengujian:

1. alat-alat yang akan digunakan disiapkan terlebih dahulu,
2. timbang pasir kering tungku sebesar 100 gram,
3. piring atau cawan yang akan digunakan untuk tempat pasir, sebelumnya ditimbang terlebih dahulu,
4. pasir dimasukkan ke dalam gelas ukur 250 cc,
5. gelas ukur yang sudah berisi pasir diisi dengan air jernih setinggi 12 cm di atas permukaan pasir,

6. gelas ukur dikocok-kocok selama 1 menit sampai air tercampur rata dengan pasir, setelah itu didiamkan selama 1 menit. Kemudian air keruh dibuang perlahan-lahan jangan sampai pasir ikut terbang.
7. percobaan 5 dan 6 diulangi sampai beberapa kali sampai air dalam gelas ukur jernih.
8. air dipisahkan dengan pasir, kemudian pasir diletakkan dalam cawan lalu dioven dalam suhu 105°C selam kurang lebih 36 jam.
9. pasir dikeluarkan dari oven kemudian didinginkan, dan
10. setelah didinginkan kemudian pasir ditimbang.

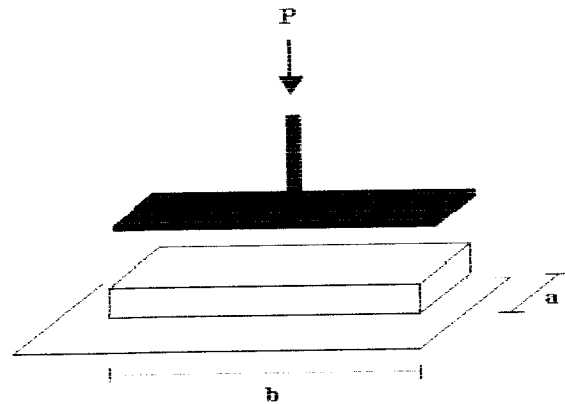
$$\text{Kandungan Lumpur (\%)} = \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100\%$$

Keterangan : B_0 = Berat pasir sebelum dioven

B_1 = Berat pasir setelah dioven

4.4.5 Uji Kuat Tekan Bata (*Compressive Strength*)

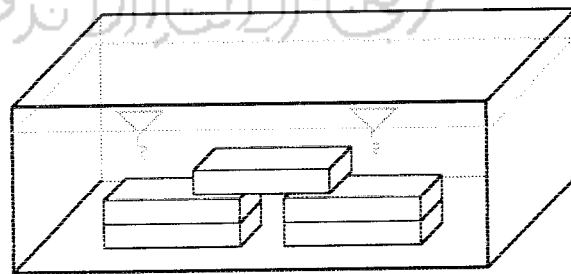
Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan bata,. Pada pengujian ini digunakan benda uji 5 buah bata utuh. Uji kuat tekan dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengujian Kuat Tekan Bata

4.4.6 Penentuan Serapan Air

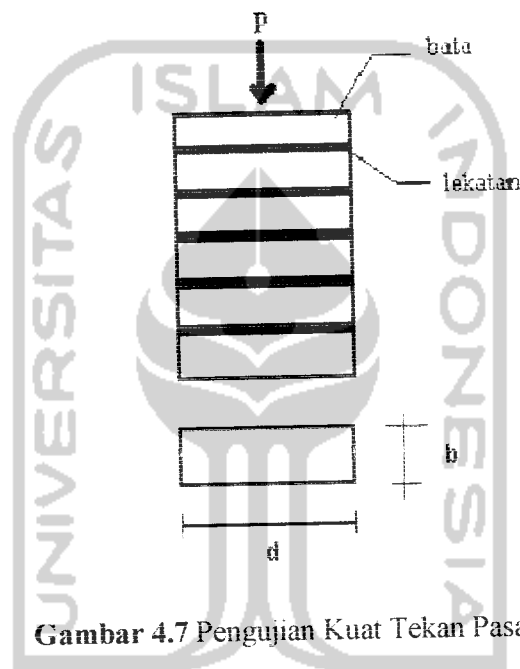
Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar daya serap dari material benda uji setelah material benda uji tersebut direndam di dalam air. Setelah proses perendaman selesai, benda uji atau bata diangkat dan dibersihkan air dari seluruh permukaan bata. Kemudian benda uji atau bata tersebut ditimbang untuk mendapatkan daya serap air dan berat atau bobot isi dari benda uji setelah perendaman. Untuk pengujian penentuan serapan air dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengujian Penentuan Serapan Air

4.4.7 Kuat Tekan Pasangan Bata

Tujuan pengujian ini adalah untuk mendapatkan kuat tekan pasangan bata dengan campuran mortar tertentu. Pengujian ini menggunakan 12 buah benda uji dengan ketebalan benda uji sebesar ketebalan dinding pada pasangan tembok. Pengujian dilaksanakan pada umur benda uji 28 hari. Pengujian kuat tekan pasangan bata dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata

Perhitungan kuat tekan pasangan bata ini adalah sebagai berikut :

$$f'm = \frac{P}{A}$$

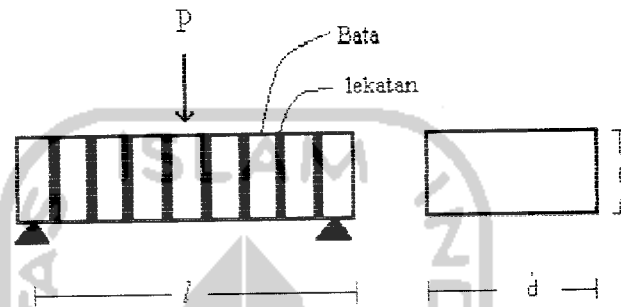
Dimana : $f'm$ = kuat desak specimen (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan (kg)

A = $d \times b$ = luas pembebanan (cm^2)

4.4.8 Kuat Lentur Pasangan Bata

Tujuan pengujian ini adalah untuk mendapatkan kekuatan lentur dari pasangan bata akibat pembebanan yang terjadi pada pasangan bata tersebut. Pada pengujian ini digunakan 12 buah benda uji dan pengujian dilakukan pada umur benda uji 28 hari. Pengujian lentur pasangan bata dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

Perhitungan kuat lentur pasangan bata ini adalah sebagai berikut :

$$Bata (R) = \frac{(\frac{3}{2} P - 0,75 P_s) \times l}{b \times d^2}$$

Dimana : R = modulus rupter (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan (kg)

P_s = berat benda uji (kg)

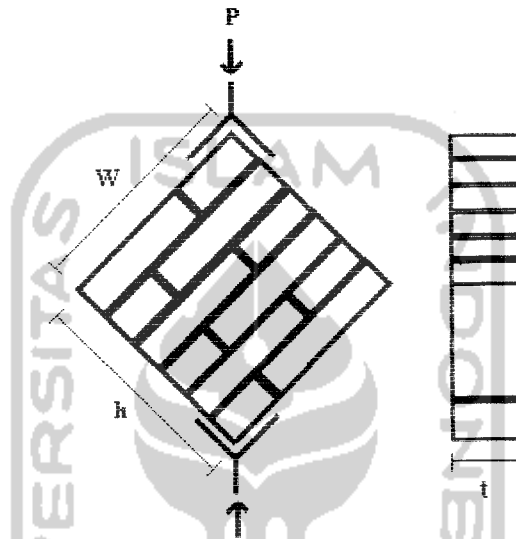
l = panjang benda uji (cm)

d = lebar benda uji (cm)

b = tinggi benda uji (cm)

4.4.9 Kuat Geser Pasangan Bata

Tujuan pengujian ini adalah untuk memperoleh besarnya tegangan geser dari pasangan bata setelah mendapat pembebanan. Pengujian dilaksanakan pada umur benda uji 28 hari. Pengujian kuat geser pasangan bata dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

Perhitungan kuat geser pasangan bata ini adalah sebagai berikut :

$$S_s = \frac{0,707 P}{A_n}$$

Dimana : S_s = tegangan geser (kg/cm^2)

P = maksimum pembebanan (kg)

A_n = luas bidang (cm^2)

$$A_n = \left[\frac{W \cdot h}{2} \right] \cdot t \cdot n$$

Dimana : W = lebar pasangan bata (cm)

h = tinggi pasangan bata (cm)

t = tebal pasangan bata (cm)

n = persen luas dari pasangan bata (dalam desimal)



BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil-hasil pengujian dan pembahasan yang meliputi pengujian kuat tekan mortar, kuat tarik mortar, kuat lekatan mortar dengan bata, kandungan lumpur, kuat tekan bata, penentuan serapan air, kuat tekan pasangan bata, kuat lentur pasangan bata, dan kuat geser pasangan bata

5.1 Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Dari pengujian yang telah dilakukan didapat data-data yang kemudian data-data tersebut di analisis untuk diperoleh nilai lama perendaman optimum pada batu bata terhadap kekuatan dinding pasangan batu bata berdasarkan pengujian tekan, lentur, dan geser. Sebelum menarik kesimpulan, terlebih dahulu dilakukan pembahasan mengenai pelaksanaan dan hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian berdasarkan teori-teori yang melandasi. Hal-hal yang dibahas dalam penelitian ini meliputi pengujian kuat tekan mortar, kuat tarik mortar, kuat lekatan mortar dengan bata, kandungan lumpur, kuat tekan bata, penentuan serapan air, kuat tekan pasangan bata, kuat lentur pasangan bata, dan kuat geser pasangan bata.

5.2 Uji Kuat Tekan Mortar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya kuat tekan mortar yang menggunakan campuran 1:1:5 dengan penambahan air sebagai pereaksinya. Kuat tekan mortar diketahui dari uji kuat tekan mortar sebanyak 3 benda uji. Pengujian kuat tekan mortar dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Data

pengujian dapat dilihat pada Lampiran I, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.1).

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 adalah :

$$\text{Pembebanan maksimum } (P) = 1570 \text{ kg}$$

$$\text{Luas pembebanan } (A) = 26,76 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{1570 \text{ kg}}{26,76 \text{ cm}^2} \\ &= 58,66 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Nilai S untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Tabel Kuat Tekan Mortar

BENDA UJI	1	2	3
<i>P maks (kg)</i>	1570	1540	1580
<i>Luas (cm²)</i>	26.76	25.94	25.55
<i>S (kg/cm²)</i>	58.66	59.36	61.83
<i>S rata-rata (kg/cm²)</i>	59.95		

Berdasarkan hasil penelitian seperti pada Tabel 5.1 dapat dilihat bahwa kekuatan tekan mortar rata-rata sebesar 59,95 kg/cm². Pengujian ini dilakukan setelah mortar berumur 28 hari dan sebelumnya mortar tersebut dirawat yaitu dengan cara merendam dalam air sampai mortar tersebut berumur 25 hari. Hal ini sesuai dengan teori (Price, 1953) yang menyatakan bahwa sehari setelah pengecoran merupakan saat yang terpenting, perioda sesudahnya, diperlukan perawatan dengan air untuk jangka panjang untuk memperbaiki beton yang

kurang baik perawatannya dan kurang kedekatan airnya. Perawatan dengan cara membasahi dan atau merendam dalam air menghasilkan beton yang terbaik.

5.3 Uji Kuat Tarik Mortar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya kuat tarik mortar yang menggunakan campuran 1:1:5 dengan penambahan air sebagai pereaksinya. Kuat tarik mortar diketahui dari uji kuat tarik mortar sebanyak 3 benda uji. Pengujian kuat tarik mortar dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Data pengujian dapat dilihat pada Lampiran I, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.1).

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 adalah :

$$\text{Pembebanan maksimum } (P) = 56,2 \text{ kg}$$

$$\text{Luas pembebanan } (A) = 8,44 \text{ cm}^2$$

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

$$= \frac{56,2 \text{ kg}}{8,44 \text{ cm}^2}$$

$$= 6,66 \text{ kg/cm}^2$$

Nilai S untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Tabel Kuat Tarik Mortar

BENDA UJI	1	2	3
<i>P maks</i> (kg)	56.2	86.2	61.2
Luas (cm²)	8.44	8.35	8.37
<i>S</i> (kg/cm²)	6.66	10.32	7.31
<i>S rata-rata</i> (kg/cm²)	8.097		

Untuk kuat tarik mortar dengan campuran 1 (semen) : 1 (kapur) : 5 (pasir) dengan penambahan air sebagai pereaksinya terlihat bahwa kuat tarik mortar rata-rata sebesar 8,097 kg/cm². Hal ini relatif sangat kecil bila dibandingkan dengan kuat tekan mortar rata-rata sebesar 59,95 kg/cm² (kurang lebih 13,51% dari kuat tekan mortar) seperti terlihat pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2. Hal ini sesuai dengan teori (Phil M. Ferguson, 1986) yang menyatakan bahwa kekuatan tarik beton relatif rendah, kira-kira 10 sampai 15% dari kekuatan tekan.

5.4 Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata

Pengujian lekatan mortar dengan bata ini dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai lekatan antara mortar dengan bata. Kuat lekatan mortar dengan bata diketahui dari uji kuat lekatan mortar dengan bata sebanyak 12 benda uji. Pengujian kuat lekatan mortar dengan bata dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Data pengujian dapat dilihat pada Lampiran I, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.2).

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 dengan lama perendaman 0 menit adalah :

$$\text{Pembebanan maksimum } (P) = 31,70 \text{ kg}$$

$$\text{Luas pembebanan } (A) = 129,27 \text{ cm}^2$$

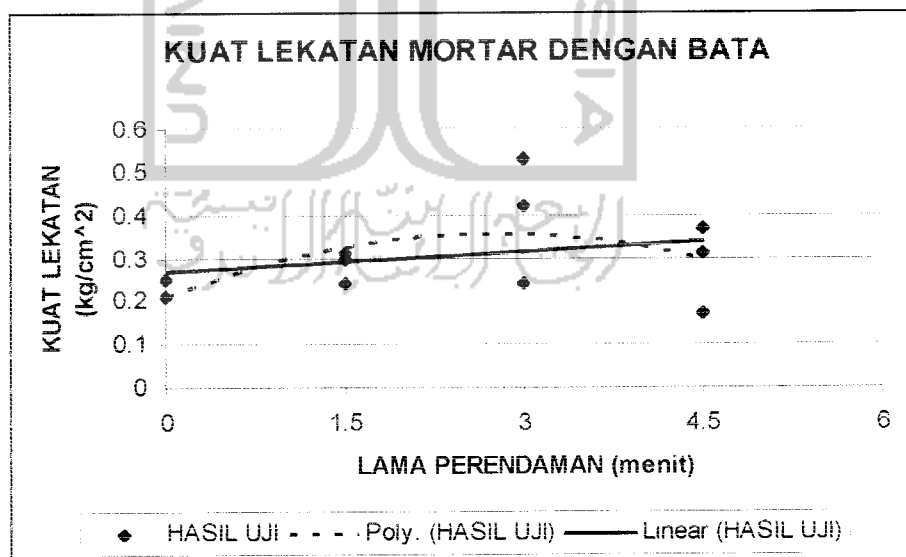
$$\begin{aligned} L &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{31,70 \text{ kg}}{129,27 \text{ cm}^2} \\ &= 0,25 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Nilai L untuk benda uji dan lama perendaman selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Tabel Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata

Lama Perendaman (menit)	Kuat Lekatan (L) (kg/cm^2)		Kuat Lekatan (L) (MPa)
0	0.25	0.23	0.023
	na		
	0.21		
1.5	0.31	0.28	0.028
	0.30		
	0.24		
3	0.42	0.39	0.039
	0.53		
	0.24		
4.5	0.31	0.28	0.028
	0.37		
	0.17		

Keterangan : na : artinya antara mortar dengan bata telah lepas sebelum diberi pembebanan.



Gambar 5.1 Grafik Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata

Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 5.3 dapat dilihat bahwa kuat lekatan mortar dengan bata paling besar terjadi pada lama perendaman bata 3 menit sebesar $0,39 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan dari Gambar 5.1 dapat dilihat bahwa kuat lekatan mortar dengan bata mencapai optimum pada lama perendaman bata 3 menit sebesar $0,35 \text{ kg/cm}^2$. Dari pengamatan yang dilakukan terhadap hasil pengujian kuat lekatan mortar dengan bata diperoleh bahwa sebagian besar kerusakan yang terjadi berupa patah batanya dan hanya sedikit mortar yang lepas dari bata. Pada lama perendaman 0 menit terdapat satu benda uji yang mengalami lepasnya mortar dari bata sebelum pembebanan. Dari benda uji yang lepas sebelum pembebanan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kandungan air pada mortar sebagian terserap oleh bata. Selain itu perlu juga diadakan sedikit pembersihan pada permukaan bata tersebut dikarenakan cara pembakaran yang dilakukan (penggunaan sekam padi sebagai bahan untuk pembakaran bata), sehingga pada permukaan bata meninggalkan sisa sekam yang relatif cukup banyak. Untuk itu permukaan bata tetap harus dilakukan pembersihan sebelum dipergunakan pada dinding pasangan bata.

5.5 Uji Kandungan Lumpur

Pengujian kandungan lumpur ini bertujuan untuk mengetahui kandungan lumpur yang ada pada pasir. Data pengujian dapat dilihat pada Lampiran I, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.3).

Perhitungan untuk benda uji ini adalah :

Berat pasir sebelum dioven (B_0)	: 100 gram
Berat pasir sesudah dioven (B_1)	: 98,21 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Kandungan lumpurnya} &= \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100 \% \\
 &= \frac{100 \text{ gr} - 98,21 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100 \% \\
 &= 1,79 \%
 \end{aligned}$$

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa kandungan lumpur pada pasir yang digunakan tersebut sebesar 1,79%, hal ini telah sesuai dengan (PUBI, 1970) yang menyebutkan bahwa pasir untuk adukan pasangan, adukan plesteran, dan beton bitumen kandungan lumpurnya tidak boleh lebih dari 5 % dan (Soetjipto dan Ismoyo P, 1978) yang menyatakan bahwa agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%, apabila kandungan lumpur melampaui 5%, maka agregat halus tersebut harus dicuci. Oleh karena itu pasir ini layak digunakan dan tidak diperlukan adanya pencucian pasir sebelum pasir tersebut digunakan pada pekerjaan dinding pasangan bata.

5.6 Uji Kuat Tekan Bata

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan bata. Kuat tekan bata diketahui dari uji kuat tekan bata sebanyak 5 benda uji. Pengujian kuat tekan bata dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Data pengujian dapat dilihat pada Lampiran 1, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.4).

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 adalah :

$$\text{Pembebanan maksimum } (P) = 16800 \text{ kg}$$

$$\text{Luas pembebanan } (A) = 258,55 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{P}{A} \\
 &= \frac{16800 \text{ kg}}{258,55 \text{ cm}^2} \\
 &= 64,98 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Nilai C untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Tabel Kuat Tekan Bata

BENDA UJI	1	2	3	4	5
<i>P maks</i> (kg)	16800	19500	19000	22500	20700
Luas (cm²)	258.55	254.61	253.33	255.3	253.65
<i>C</i> (kg/cm²)	64.98	76.59	75.00	88.13	81.61
<i>C rata-rata</i> (kg/cm²)	77.262				

Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 5.4 dapat dilihat bahwa kuat tekan bata rata-rata bernilai 77,262 kg/cm². Berdasarkan Tabel 3.3 Mutu dan Kuat Tekan Bata, maka bata yang digunakan dalam penelitian ini termasuk mutu bata merah ke-3.

5.7 Uji Penentuan Serapan Air

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar daya serap dari material benda uji setelah material benda uji tersebut direndam di dalam air. Penentuan serapan air diketahui dari uji penentuan serapan air sebanyak 10 benda uji. Data pengujian dapat dilihat pada Lampiran I, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.5).

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 adalah :

W basah = 2561 gr

W kering = 2003,5 gr

$$\begin{aligned} \text{Penyerapan Air} &= \frac{W_{\text{basah}} - W_{\text{kering}}}{W_{\text{kering}}} \times 100 \% \\ &= \frac{2561 - 2003,5}{2003,5} \times 100 \% \\ &= 27,83 \% \end{aligned}$$

Nilai *penyerapan air* untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Tabel Penentuan Serapan Air

BENDA UJI	1	2	3	4	5
W asal	2120.5	2127	2100	2004.5	1828
W kering	2003.5	1930	2021.5	1924	1748.5
W basah	2561	2480	2515	2434	2252
Penyerapan Air (%)	27.83	28.49	24.41	26.51	28.79

BENDA UJI	6	7	8	9	10
W asal	1909	2027	1937.5	2019	2075.5
W kering	1832.5	1933	1878.5	1965	2022.5
W basah	2305	2482	2407.5	2460	2556
Penyerapan Air (%)	25.78	28.4	28.16	25.19	26.38

Keterangan : penyerapan air rata-rata = 26,994 %

Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 5.5 dapat dilihat bahwa penyerapan air rata-rata bernilai 26,994%. Bata umumnya dianggap baik bila penyerapan airnya $\leq 20\%$, bila penyerapan airnya lebih dari 20% maka bata mempunyai pori-pori besar (Tjokrodimulyo, 1992a). Dari 10 benda uji tersebut ternyata penyerapan airnya lebih dari 20%, hal ini menandakan bahwa bata

tersebut mempunyai pori-pori yang besar sehingga kurang baik bila digunakan dalam pelaksanaan dinding pasangan batu-bata.

5.8 Uji Kuat Tekan Pasangan Bata

Kekuatan tekan pasangan batu bata tergantung dari lama perendaman bata, mutu campuran serta kualitas dalam pelaksanaan pembuatannya. Kuat tekan pasangan bata diketahui dari uji kuat tekan pasangan bata sebanyak 12 benda uji. Pengujian kuat tekan pasangan bata dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Data pengujian dapat dilihat pada Lampiran II, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.6) dan (5.1).

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 dengan lama perendaman 0 menit adalah :

$$\text{Panjang } (d) = 22,93 \text{ cm}$$

$$\text{Lebar } (b) = 10,88 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi } (t) = 40,35 \text{ cm}$$

$$\text{Pembebanan maksimum } (P) = 1780 \text{ kg}$$

$$\text{Luas pembebanan } (A) = 249,48 \text{ cm}^2$$

$$\text{Volume } (V) = 10066,45 \text{ cm}^3$$

$$\text{Berat} = 13,80 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Volume } (BV) &= \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}} && (5.1) \\ &= \frac{13,80 \text{ kg}}{10066,45 \text{ cm}^3} \\ &= 0,001371 \text{ kg/cm}^3 \end{aligned}$$

$$f'm = \frac{P}{A}$$

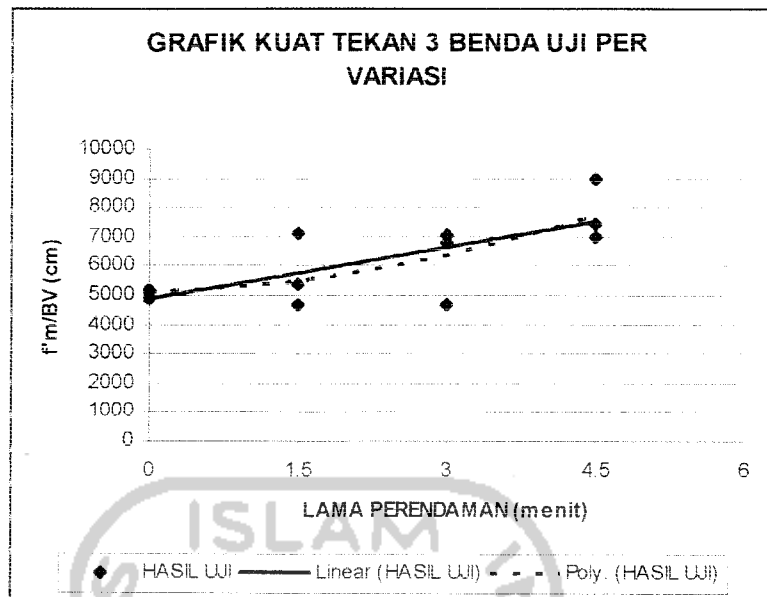
$$= \frac{1780 \text{ kg}}{249,48 \text{ cm}^2} = 7,13 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{f'm}{BV} = \frac{7,13 \text{ kg/cm}^2}{0,001371 \text{ kg/cm}^3} = 5200,58 \text{ cm}$$

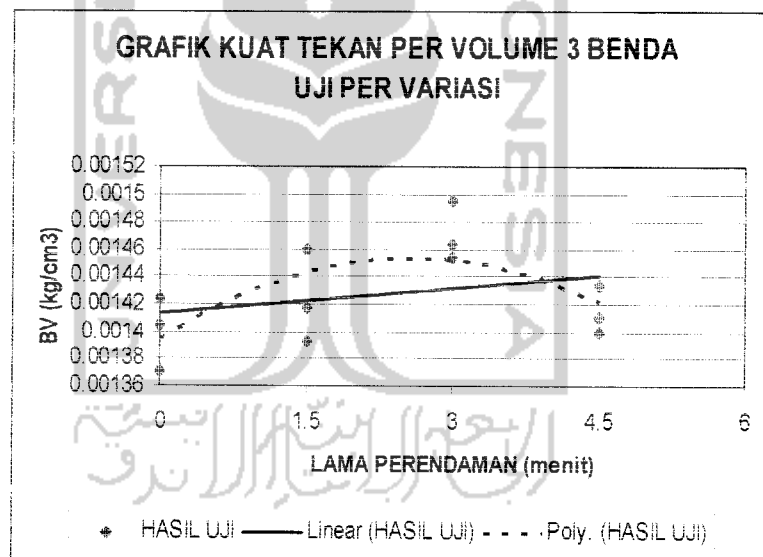
Nilai $f'm$, BV , dan $f'm/BV$ untuk benda uji dan lama perendaman selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan grafiknya seperti pada Gambar 5.2 serta Gambar 5.3.

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Pasangan Bata

Lama Perendaman (menit)	Kuat Tekan ($f'm$) (kg/cm ²)	Kuat Tekan ($f'm$) (MPa)	BV (kg/cm ³)	$f'm/BV$ (cm)	
0	7.13	7.09	0.709	0.001371	5200.58
	7.22			0.001405	5138.79
	6.91			0.001424	4852.53
1.5	7.46	8.10	0.81	0.001393	5355.35
	6.79			0.001460	4650.68
	10.05			0.001418	7087.45
3	10.31	9.10	0.91	0.001464	7042.35
	6.78			0.001454	4662.99
	10.21			0.001496	6824.87
4.5	12.83	11.04	1.104	0.001434	8947.00
	9.77			0.001399	6983.56
	10.53			0.001411	7462.79



Gambar 5.2 Grafik Kuat Tekan Pasangan Bata



Gambar 5.3 Grafik Kuat Tekan Per Volume Pasangan Bata

Berdasarkan hasil penelitian, semakin lama waktu perendaman bata semakin besar kuat tekan pasangan bata yang dihasilkan. Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 5.6 dapat dilihat, bahwa kuat tekan pasangan bata

paling besar terjadi pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar $11,04 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan dari Gambar 5.2 dapat dilihat, bahwa kuat tekan pasangan bata dibagi berat volume ($f'm BV$) mencapai maksimum pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar $7734,329 \text{ cm}$. Hal ini sesuai dengan penelitian Christensen (1974) yang menyatakan bahwa perendaman bata selama 1 menit dan 2 menit ternyata tidak memadai, perendaman selama 4-6 menit menjadi yang paling baik. Kuat tekan pasangan bata dibagi berat volume merupakan parameter untuk membandingkan antara bangunan tahan gempa dengan bangunan tidak tahan gempa, dimana bangunan atau konstruksi tersebut akan tahan gempa apabila kuat tekan tinggi tetapi mempunyai berat volume yang kecil. Dari Tabel 5.6 dapat dilihat, bahwa lama perendaman 4,5 menit mempunyai $f'm BV$ terbesar yaitu $7804,78 \text{ cm}$ dibandingkan dengan lama perendaman 0 menit, 1,5 menit, dan 3 menit. Demikian pula dari Gambar 5.3 dapat dilihat, bahwa berat volume mencapai optimum pada lama perendaman bata 3 menit sebesar $0,001469 \text{ kg/cm}^3$. Christensen dan Randing (1979) menyatakan bahwa mortar atau adukan tersebut harus tercampur dan teraduk merata dan tidak boleh terlalu kering atau terlalu lembab. Kesalahan karena terlalu kering atau terlalu lembab dapat diatur dengan cara menentukan banyaknya air yang diperlukan agar adukan tersebut menjadi mudah dipakai dalam pasangan tembok. Akan tetapi pada lama perendaman bata 4,5 menit ini mempunyai kesulitan didalam pelaksanaan pembuatan benda ujinya, yaitu ketika bata diangkat dari air perendaman kemudian dipasangkan dengan mortarnya, ternyata air dari bata keluar bercampur dengan mortar sehingga mortar menjadi kelebihan air dan mortar tersebut menetes turun. Hal ini menjadi

penyebab berkurangnya ketebalan mortar dari pasangan batu bata tersebut dibandingkan dengan lama perendaman bata 0 menit, 1,5 menit, dan 3 menit yang lebih mudah dalam pelaksanaan pembuatan benda uji.

5.9 Kuat Lentur Pasangan Bata

Kekuatan lentur pasangan bata tergantung dari lama perendaman bata, mutu campuran serta kualitas dalam pelaksanaan pembuatannya. Kuat lentur pasangan bata diketahui dari uji kuat lentur pasangan bata sebanyak 12 benda uji. Pengujian kuat lentur pasangan bata dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Data pengujian dapat dilihat pada Lampiran III, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.7) dan (5.1).

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 dengan lama perendaman 1,5 menit adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata lebar specimen } (b) &= 22,92 \text{ cm} \\
 \text{Rata-rata tinggi specimen } (d) &= 10,81 \text{ cm} \\
 \text{Panjang model } (l) &= 61,15 \text{ cm} \\
 \text{Maksimum pembebanan } (P) &= 47,50 \text{ kg} \\
 \text{Berat specimen } (P_s) &= 22,10 \text{ kg} \\
 \text{Volume } (V) &= 15150,84 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Volume } (BV) &= \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}} \\
 &= \frac{22,10 \text{ kg}}{15150,84 \text{ cm}^3} \\
 &= 0,001459 \text{ kg/cm}^3
 \end{aligned}$$

$$R = \frac{(\frac{3}{2} P + 0.75 P_s) \times l}{b \times d^2}$$

$$= \frac{(\frac{3}{2} 47,50 + 0,75 \cdot 22,10) \times 61,15}{22,92 \times 10,81^2}$$

$$= 2.01 \text{ kg/cm}^2$$

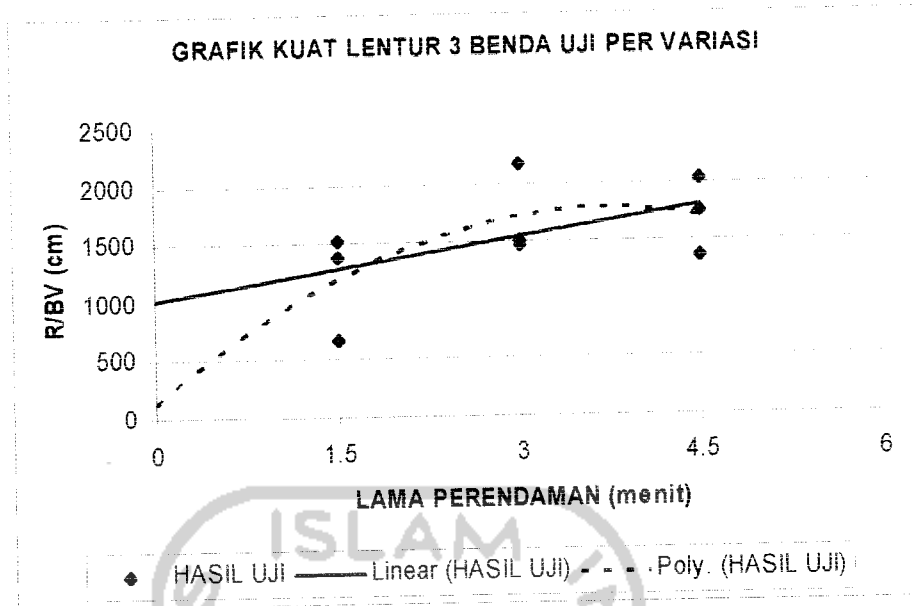
$$\frac{R}{BV} = \frac{2,01 \text{ kg/cm}^2}{0,001459 \text{ kg/cm}^3} = 1377,66 \text{ cm}$$

Nilai R , BV , dan R/BV untuk benda uji dan lama perendaman selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.7 dan grafiknya seperti pada Gambar 5.4 serta Gambar 5.5..

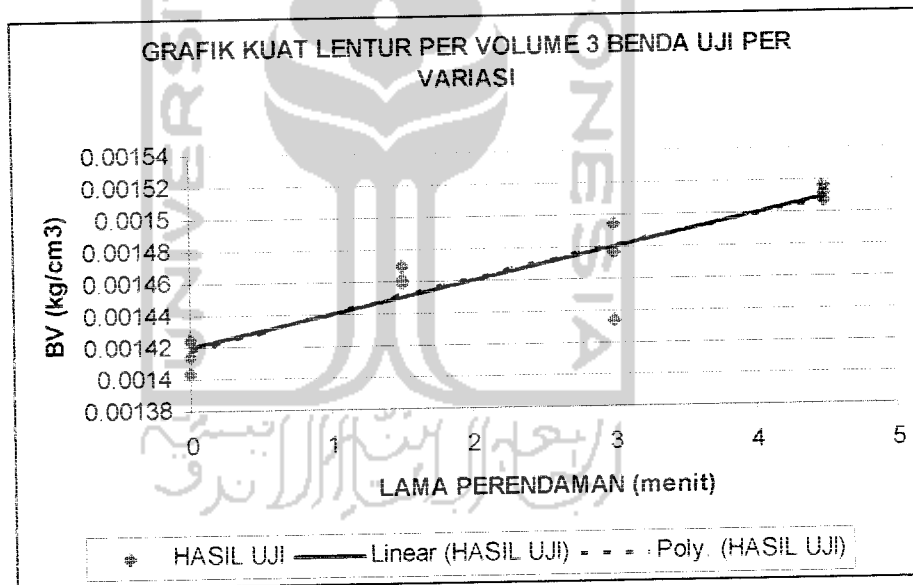
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Kuat Lentur Pasangan Bata

Lama Perendaman (menit)	Kuat Lentur (R) (kg/cm^2)	Kuat Lentur (R) (MPa)	BV (kg/cm^3)	R/BV (cm)
0	na	na	0.001425	na
	na		0.001403	na
	na		0.001414	na
1.5	2.01	1.74	0.001459	1377.66
	2.23		0.001470	1517.01
	0.97		0.001461	663.93
3	3.25	2.53	0.001494	2175.37
	2.10		0.001434	1464.44
	2.23		0.001477	1509.82
4.5	3.07	2.59	0.001516	2025.07
	2.06		0.001512	1362.43
	2.63		0.001507	1745.19

Ket : na : artinya benda uji patah sebelum diberi pembebanan.



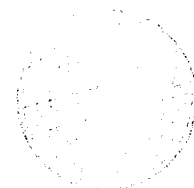
Gambar 5.4 Grafik Kuat Lentur Pasangan Bata



Gambar 5.5 Grafik Kuat Lentur Per Volume Pasangan Bata

Berdasarkan hasil penelitian, semakin lama waktu perendaman bata semakin besar kuat lentur pasangan bata yang dihasilkan. Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 5.7 terlihat bahwa kuat lentur pasangan bata paling

besar terjadi pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar $2,59 \text{ kg/cm}^2$. Hal ini sesuai dengan penelitian Christensen (1974) yang menyatakan bahwa perendaman bata selama 1 menit dan 2 menit ternyata tidak memadai, perendaman selama 4-6 menit menjadi yang paling baik. Dari Gambar 5.4 dapat dilihat bahwa kuat lentur pasangan bata dibagi berat volume (R_{BV}) mencapai optimum pada lama perendaman bata 3 menit sebesar $1716,53 \text{ cm}$. Kuat lentur pasangan bata dibagi berat volume merupakan parameter untuk membandingkan antara bangunan tahan gempa dengan bangunan tidak tahan gempa, dimana bangunan atau konstruksi tersebut akan tahan gempa apabila kuat lentur tinggi tetapi mempunyai berat volume yang kecil. Dari Tabel 5.7 dapat dilihat, bahwa lama perendaman 3 menit mempunyai R_{BV} terbesar yaitu $1716,54 \text{ cm}$ dibandingkan dengan lama perendaman 0 menit, 1,5 menit, dan 4,5 menit. Demikian pula dari Gambar 5.5 dapat dilihat, bahwa berat volume mencapai maksimum pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar $0,001476 \text{ kg/cm}^3$. Sedangkan pada lama perendaman bata 4,5 menit tersebut terdapat kesulitan didalam pelaksanaan pembuatan benda ujinya, yaitu ketika bata diangkat dari air perendaman kemudian dipasangkan dengan mortarnya, ternyata air dari bata keluar bercampur dengan mortar sehingga mortar menjadi kelebihan air dan mortar tersebut menetes turun. Ini menjadi penyebab berkurangnya ketebalan mortar dari pasangan batu bata tersebut. Christensen dan Randing (1979) menyatakan bahwa mortar atau adukan tersebut harus tercampur dan teraduk merata dan tidak boleh terlalu kering atau terlalu lembab. Kesalahan karena terlalu kering atau terlalu lembab dapat diatur dengan cara menentukan banyaknya air yang diperlukan agar adukan tersebut



menjadi mudah dipakai dalam pasangan tembok. Begitu pula pada lama perendaman bata 0 menit, semua benda uji patah sebelum dilakukan pembebanan yaitu lepasnya bata dari mortar. Dari benda uji yang patah tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kandungan air pada mortar sebagian terserap oleh bata.

5.10 Uji Kuat Geser Pasangan Bata

Kekuatan geser pasangan bata tergantung dari lama perendaman bata, mutu campuran serta kualitas dalam pelaksanaan pembuatannya. Kuat geser pasangan bata diketahui dari uji kuat geser pasangan bata sebanyak 12 benda uji. Pengujian kuat geser pasangan bata dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Data pengujian dapat dilihat pada Lampiran IV, sedangkan perhitungannya menggunakan persamaan (3.8), (3.9), dan (5.1).

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 dengan lama perendaman 0 menit adalah :

Lebar pasangan bata (W)	= 35,65 cm
Tinggi pasangan bata (h)	= 41,70 cm
Tebal pasangan bata (t)	= 10,77 cm
Persen luas dari pasangan bata (n)	= 0,16
Beban (P)	= 490 kg
Luas bidang (A_n)	= 66,64 cm ²
Berat	= 23,50 kg
Volume (V)	= 16010,74 cm ³

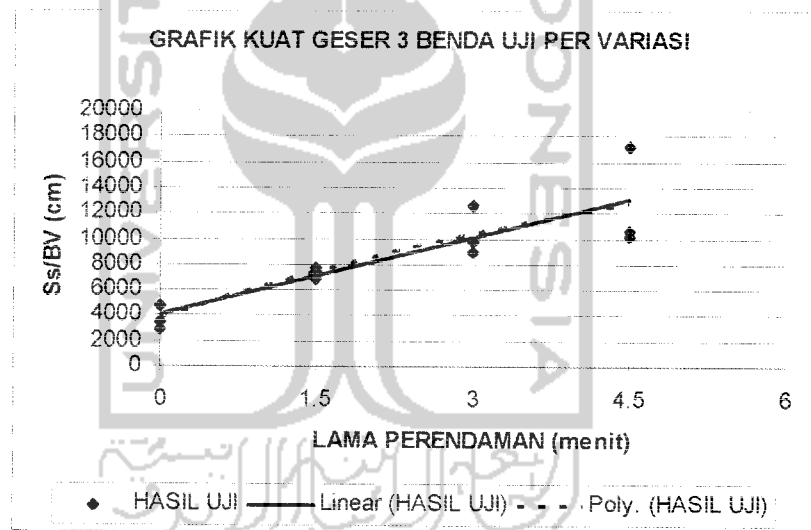
$$\text{Berat Volume (BV)} = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{23,50 \text{ kg}}{16010,74 \text{ cm}^3} \\
 &= 0,001468 \text{ kg/cm}^3 \\
 n &= \frac{10,77 \times 22,43}{35,65 \times 41,70} \\
 &= 0,16 \\
 A_n &= \frac{(W + h)}{2} \cdot L \cdot n \\
 &= \frac{(35,65 + 41,70)}{2} \times 10,77 \times 0,16 \\
 &= 66,64 \text{ cm}^2 \\
 S_s &= \frac{0,707 \cdot P}{A_n} \\
 &= \frac{0,707 \times 490}{66,64} \\
 &= 5,20 \text{ kg/cm}^2 \\
 \frac{S_s}{BV} &= \frac{5,20 \text{ kg/cm}^2}{0,001468 \text{ kg/cm}^3} = 3542,23 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

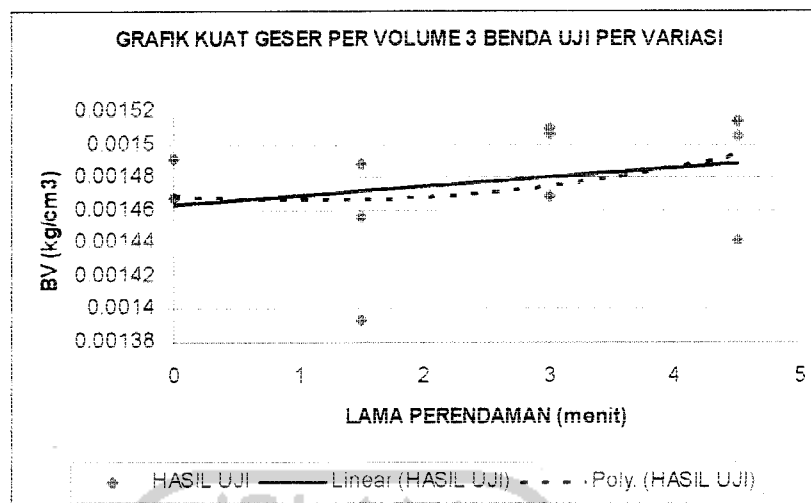
Nilai S_s , BV , dan S_s/BV untuk benda uji dan lama perendaman selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan grafik seperti pada Gambar 5.6 serta Gambar 5.7.

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Kuat Geser Pasangan Bata

Lama Perendaman (menit)	Kuat Geser (S_s) (kg/cm ²)		Kuat Geser (S_s) (MPa)	BV (kg/cm ³)	S_s/BV (cm)
0	5.20	5.56	0.556	0.001468	3542.23
	7.19			0.001491	4822.27
	4.31			0.001468	2935.97
1.5	11.04	10.61	1.061	0.001488	7419.35
	11.24			0.001456	7719.78
	9.59			0.001394	6879.48
3	14.37	15.55	1.555	0.001469	9782.16
	13.45			0.001506	8930.94
	19.06			0.001510	12622.52
4.5	15.28	18.69	1.869	0.001505	10152.82
	15.99			0.001514	10561.43
	24.81			0.001441	17217.21



Gambar 5.6 Grafik Kuat Geser Pasangan Bata



Gambar 5.7 Grafik Kuat Geser Per Volume Pasangan Bata

Berdasarkan hasil penelitian, semakin lama waktu perendaman bata semakin besar kuat geser pasangan bata yang dihasilkan. Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 5.8 terlihat bahwa kuat geser pasangan bata paling besar terjadi pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar 18,69 kg/cm². Sedangkan dari Gambar 5.6 dapat dilihat bahwa kuat geser pasangan bata dibagi berat volume (*Ss BV*) mencapai maksimum pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar 12658,978 cm. Hal ini sesuai dengan penelitian Christensen (1974) yang menyatakan bahwa perendaman bata selama 1 menit dan 2 menit ternyata tidak memadai, perendaman selama 4-6 menit menjadi yang paling baik. Kuat geser pasangan bata dibagi berat volume merupakan parameter untuk membandingkan antara bangunan tahan gempa dengan bangunan tidak tahan gempa, dimana bangunan atau konstruksi tersebut akan tahan gempa apabila kuat geser tinggi tetapi mempunyai berat volume yang kecil. Dari Tabel 5.8 dapat dilihat, bahwa lama perendaman 4,5 menit mempunyai *Ss BV* terbesar yaitu 12643,82 cm

dibandingkan dengan lama perendaman 0 menit, 1,5 menit, dan 3 menit. Demikian pula dari Gambar 5.7 dapat dilihat, bahwa berat volume mencapai maksimum pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar $0,001469 \text{ kg/cm}^3$. Sedangkan pada lama perendaman bata 4,5 menit tersebut terdapat kesulitan didalam pelaksanaan pembuatan benda ujinya, yaitu ketika bata diangkat dari air perendaman kemudian dipasangkan dengan mortarnya, ternyata air dari bata keluar bercampur dengan mortar sehingga mortar menjadi kelebihan air dan mortar tersebut menetes turun. Ini menjadi penyebab berkurangnya ketebalan mortar dari pasangan batu bata tersebut. Dari variasi lama perendaman 0 menit, 1.5 menit, 3 menit, dan 4,5 menit, ternyata semua benda uji mengalami kerusakan pada arah diagonal.

Dari pengujian-pengujian yang telah dijelaskan diatas maka dapat dibuat dalam bentuk tabel berikut ini.

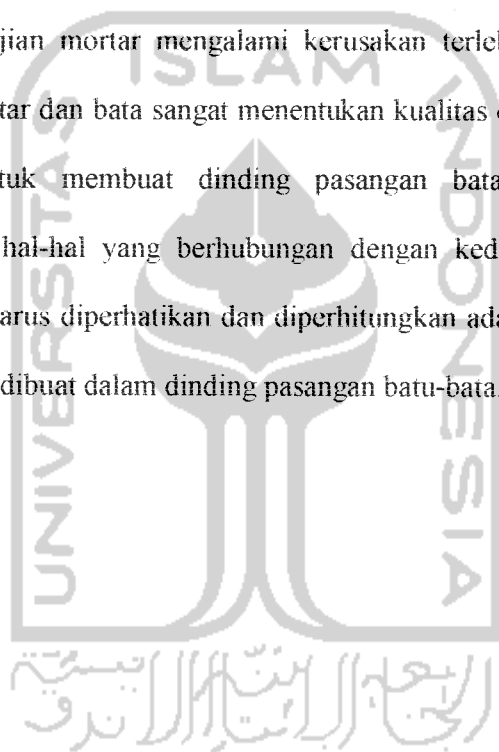
Lama Perendaman (menit)	0	1.5	3	4.5
Kuat Lekat Mortar (kg/cm^2)	0.23	0.28	0.39	0.28
Kuat Tekan Pasangan Bata (kg/cm^2)	7.09	8.1	9.1	11.04
Kuat Lentur Pasangan Bata (kg/cm^2)	na	1.74	2.53	2.59
Kuat Geser Pasangan Bata (kg/cm^2)	5.56	10.61	15.55	18.69

Ket : na : artinya benda uji patah sebelum diberi pembebanan.

Tabel 5.9 Perbandingan Hasil Pengujian (Hasil Rata-Rata)

Dari tabel diatas terlihat bahwa pada setiap pengujian lama perendaman 4,5 menit mempunyai kekuatan yang paling besar, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin lama perendaman batu bata semakin besar kekuatannya. Akan tetapi pada lama perendaman bata 4,5 menit tersebut mempunyai kesulitan didalam pelaksanaan pembuatan benda ujinya, yaitu ketika bata diangkat dari air perendaman kemudian dipasangkan dengan mortarnya, ternyata air dari bata

keluar bercampur dengan mortar sehingga mortar menjadi kelebihan air dan mortar tersebut menetes turun. Ini menjadi penyebab berkurangnya ketebalan mortar dari pasangan batu bata tersebut. Dari hasil-hasil pengujian diatas dapat kita ketahui bahwa kekuatan bata ternyata lebih tinggi dari pada kekuatan mortarnya. Hal ini berarti antara pengujian satu dengan pengujian yang lain telah sesuai, yaitu pengujian kuat lekatan mortar dengan bata, kuat tekan pasangan bata, kuat lentur pasangan bata, dan kuat geser pasangan bata. Oleh sebab itu pada waktu pengujian mortar mengalami kerusakan terlebih dahulu baru kemudian batanya. Mortar dan bata sangat menentukan kualitas dari dinding pasangan bata, sehingga untuk membuat dinding pasangan bata yang berkualitas harus diperhatikan hal-hal yang berhubungan dengan keduanya tersebut, salah satu faktor yang harus diperhatikan dan diperhitungkan adalah lama perendaman batu bata sebelum dibuat dalam dinding pasangan batu-bata.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang merupakan hasil dari pengujian beserta pembahasannya dari bab sebelumnya dan saran-saran yang diperlukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan mengenai dinding pasangan batu bata sebagai berikut.

1. Kuat tekan pasangan bata terbesar didapat pada lama perendaman batu bata 4,5 menit sebesar $11,04 \text{ kg/cm}^2$ dan kuat tekan pasangan bata dibagi berat volume ($f'm/BV$) mencapai maksimum pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar $7734,329 \text{ cm}$.
2. Kuat lentur pasangan bata terbesar didapat pada lama perendaman batu bata 4,5 menit sebesar $2,59 \text{ kg/cm}^2$ dan kuat lentur pasangan bata dibagi berat volume (R/BV) mencapai optimum pada lama perendaman bata 3 menit sebesar $1716,53 \text{ cm}$.
3. Kuat geser pasangan bata terbesar didapat pada lama waktu perendaman batu bata 4,5 menit sebesar $18,69 \text{ kg/cm}^2$ dan kuat geser pasangan bata dibagi berat volume (Ss/BV) mencapai maksimum pada lama perendaman bata 4,5 menit sebesar $12658,978 \text{ cm}$.

4. Kerusakan benda uji terbesar terjadi pada lama perendaman 0 menit, hal ini dikarenakan air pada mortar tersebut diserap oleh batu bata.
5. Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan bahwa semakin lama proses perendaman batu bata semakin besar kekuatan pasangan batu bata tersebut terhadap kuat tekan, kuat lentur, dan kuat geser.
6. Dalam pelaksanaan pembuatan benda uji lama waktu perendaman 4,5 menit paling sulit dilakukan, hal ini dikarenakan air yang ada pada bata meresap ke mortar sehingga kandungan air pada mortar menjadi berlebihan dan bata sulit untuk melekat terhadap mortar.

6.2 Saran

Untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kekuatan dinding pasangan batu bata, maka perlu dilakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Setelah proses perendaman batu bata selesai sebaiknya batu bata dibiarkan terlebih dahulu agar proses pemasangannya menjadi mudah dilakukan.
2. Perlu penelitian dengan memperbanyak benda uji sehingga didapatkan hasil yang lebih akurat dari pasangan batu bata yang ada dilapangan.
3. Perlu adanya penelitian tentang mortar dengan variasi campuran yang berbeda-beda.
4. Perlu penelitian dengan variasi lama perendaman yang banyak sehingga didapat kekuatan dinding pasangan batu bata yang sesuai dalam perancangan.
5. Perlu melakukan penelitian dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

DAFTAR PUSTAKA

- _____ 1992. *Annual Book of ASTM Standards*. Philadelphia. USA. Section 4 Construction, Volume 04.05.
- Christensen, I. B. 1974. *Some Experiments On Bond Strength With Indonesian Bricks And Mortars*. Bandung: UNIDO Technical Paper No. 53/74/034.
- Christensen, I. B dan Rending. 1979. *Mortar Technology*. Bandung: DPU Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Chu-Kia Wang dan Charles G. Salmon. 1993. *Disain Beton Bertulang Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik Direktorat Jenderal Ciptakarya Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. 1992. *Bata Merah Sebagai Bahan Bangunan NI - 10*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Ferguson, M.Ph. 1986. *Dasar-Dasar Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.
- Frek, Heinz and Setiawan, Pujo. I.. 2001. *Ilmu Bahan Bangunan Jilid III*. Yogyakarta: Yayasan Kanisius.
- Frick, H. 1980. *Ilmu Konstruksi Bangunan I*. Bandung: Kanisius.
- Gere, James. M and Stephen. P Timoshenko. 1987. *Mekanika Bahan Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Murdock, L. J and K. M. Brook. 1991. *Bahan Dan Praktek Beton*. Jakarta: Erlangga.
- Piji, A. 1987. *Ilmu Bangunan 2*. Jakarta: Erlangga.

- Price, W. H. 1953. *Factor Influencing Concrete Strength*. J. Amer. Concr. Inst.
- Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 1987. *Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia Yang Disempurnakan*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sagel, R. P. Kole, dan G. H. Kusuma. 1993. *Pedoman Pengerjaan Beton*. Jakarta: Erlangga.
- Soegihardjo dan Soedibjo. 1977. *Ilmu Bangunan Gedung 1*. Jakarta: PT Intisa.
- Soetjipto dan Ismoyo P. 1987. *Konstruksi Beton 1*. Jakarta: PT Intisa.
- Sutopo dan Bhakti. 1978. *Ilmu Bahan Bangunan 1*. Jakarta: PT Intisa.
- Tjokrodimuljo, K. 1992a. *Bahan Bangunan*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM.
- Tjokrodimuljo, K. 1992b. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM.
- Tular. R. B. 1981. *Perencanaan Bangunan Tahan Gempa*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.



KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	N A M A	NO. MHS.	BID.STUDI
1	M Nasirudin	99 511 249	Teknik Sipil
2	Priyo Adi Nugroho	99 511 289	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR :

.....Pengaruh Kandungan Air Pada Bata Sleman Terhadap Kekuatan Pasangan Dinding Batu -
 Bata di Daerah Sleman Jogjakarta

PERIODE I : SEPTEMBER - PEBRUARI
TAHUN : 2003 - 2004

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Sep.	Okt.	Nop.	Des.	Jan.	Peb.
1.	Pendaftaran						
2.	Penentuan Dosen Pembimbing						
3.	Pembuatan Proposal						
4.	Seminar Proposal						
5.	Konsultasi Penyusunan TA.						
6.	Sidang-Sidang						
7.	Pendadaran.						

DOSEN PEMBIMBING I :
 DOSEN PEMBIMBING II :

Sarwidi, Ir, H, MSCE, PhD
 Much. Samsudin, Ir, H, MT



Yogyakarta, 10-Oct-03
 a.n. Dekan,

 Ir. H. Munadhir, MT

Catatan.

Seminar :
 Sidang :
 Pendadaran :

Dr. D
29/12/03

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
	22/10/03	Perbaiki Dilanjutk seminar proposal.	
	25/10/2003	gambar, tabel, lampiran diberi no urut dan judul dan di awal teks dalam narasi diperbaiki seperti petunjuk baca hasil penelitian terkait	
	3/11-2003	Penulisan dilakukan secara logis dan berurutan serta konguen	
	11/11/2003	Butuh perbaikan awal keesokan agar proposal dpt lebih mudah dibaca, urut, masuk, logis dapat diterima sesuai uji dan validasi pada konsep yg sudah dibuat sesuai proposal	
	27/11-04	perbaikan penulisan dan penulisan dan penulisan hasil seminar konsultasi	
	29/11-04	Gambar grafik SS/BV Semua uji tekan, tarik dan getas - Berikan regresiannya - perbahan di detailkan dengan teori	
	5/12-04	Gambar sudah selesai diambungkan	

- Abaikan di perbaikan
 2/12/04
 ace

perbaikan konsep
 konsep + logis + terstruktur
 perbaikan hasil kuliah & di seminar: 02/12/03
 ace

2/12/04
 ace

6/12-04 - Perbaiki dengan HyPer
 07/02/04 - DP I di - Budget dan referensi rtdan
 - Tambahkan ke DP II
 ace



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN
KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330
Email : dekanat@ftsp.uii.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

FM-UII-AA-FPU-09

Nomor : : 25 /Kajur.TS.20/ Bg.Pn./VIII/2003
Lamp. : -
Hal : : BIMBINGAN TUGAS AKHIR
Periode : : 1 (Sep - Feb 2003)

Jogjakarta, 10-Oct-03

Kepada .
Yth.Bapak / Ibu : Much.Samsudin,Ir,H,MT
di -

Jogjakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak / Ibu Agar Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut di bawah ini :

- 1 Nama : M Nasirudin
No. Mhs. : 99 511 249
Bidang Studi : Teknik Sipil
Tahun Akademi : 2003 - 2004
- 2 Nama : Priyo Adi Nugroho
No. Mhs. : 99 511 289
Bidang Studi : Teknik Sipil
Tahun Akademi : 2003 - 2004

Dapat diberikan petunjuk- petunjuk, pengarahan serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir. Kedua Mahasiswa tersebut merupakan satu kelompok dengan dosen pembimbing sebagai berikut :

Dosen Pembimbing I	: Sarwidi,Ir,H,MSCE,PhD
Dosen Pembimbing II	: Much.Samsudin,Ir,H,MT

Dengan Mengambil Topik /Judul :

Pengaruh Kandungan Air Pada Bata Sleman Terhadap Kekuatan Pasangan Dinding Batu - Bata di Daerah Sleman Jogjakarta

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

An.Dekan
Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir.H. Munadhir,MS

Tembusan

- 1). Dosen Pembimbing ybs
- 2). Mahasiswa ybs
- 3). Arsip.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN
KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330
Email : dekanat@ftp.uui.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

FM-UUI-AA-FPU-09

Nomor : : 25 /Kajur.TS.20/ Bg.Pn./X/2003
Lamp. : -
Hal : : BIMBINGAN TUGAS AKHIR
Periode : : 1 (Sep - Peb 2004)

Jogjakarta, 10-Oct-03

Kepada .
Yth. Bapak / Ibu : Sarwidi,Ir,H,MSCE,PhD
di -
Jogjakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak / Ibu Agar Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut di bawah ini :

- | | | | |
|---|---------------|---|-------------------|
| 1 | Na m a | : | M Nasirudin |
| | No. Mhs. | : | 99 511 249 |
| | Bidang Studi | : | Teknik Sipil |
| | Tahun Akademi | : | 2003 - 2004 |
| 2 | Na m a | : | Priyo Adi Nugroho |
| | No. Mhs. | : | 99 511 289 |
| | Bidang Studi | : | Teknik Sipil |
| | Tahun Akademi | : | 2003 - 2004 |

Dapat diberikan petunjuk- petunjuk, pengarahan serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir. Kedua Mahasiswa tersebut merupakan satu kelompok dengan dosen pembimbing sebagai berikut :

Dosen Pembimbing I	:	Sarwidi,Ir,H,MSCE,PhD
Dosen Pembimbing II	:	Much.Samsudin,Ir,H,MT

Dengan Mengambil Topik /Judul :

Pengaruh Kandungan Air Pada Bata Sleman Terhadap Kekuatan Pasangan Dinding Batu - Bata di Daerah Sleman Jogjakarta

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

An.Dekan /
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir.H. Munadhir,MS

Tembusan

- 1) Dosem Pembimbing ybs
- 2) Mahasiswa ybs
- 3) Arsip.

LAMPIRAN I

HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR

HASIL UJI KUAT TARIK MORTAR

HASIL UJI KUAT LEKATAN MORTAR DENGAN BATA

HASIL UJI KANDUNGAN LUMPUR

HASIL UJI KUAT TEKAN BATA

HASIL UJI PENENTUAN SERAPAN AIR

الجامعة الإسلامية
الزرقانية

HASIL UJI KUAT TEKAN MORTAR

PENGUJIAN KUAT TEKAN MORTAR

Tanggal Buat 10 Nopember 2003

Tanggal Uji 13 Desember 2003

Tabel Dimensi

Dimensi	BENDA UJI					
	1		2		3	
P (cm)	5.03	5.03	4.94	4.96	5.11	5.13
	5.02		4.97		5.15	
L (cm)	5.33	5.33	5.21	5.24	4.94	4.98
	5.32		5.26		5.02	
T (cm)	5.04	5.05	5.05	5.05	5.08	5.07
	5.06		5.05		5.06	
A (cm ²)	26.76		25.94		25.55	
Volume (cm ³)	135.13		130.99		129.53	
Berat (gram)	251.50		240.20		239.20	
P_{maks} (kg)	1570		1540		1580	
Kuat Tekan (kg/cm ²)	58.66		59.36		61.83	

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{P}{A} \\
 &= \frac{1570 \text{ kg}}{26,76 \text{ cm}^2} \\
 &= 58,66 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 5,866 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

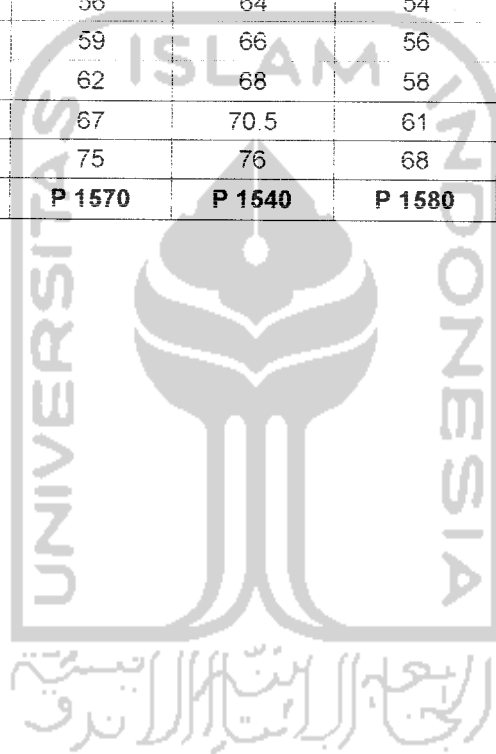
Nilai S untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama.

Tabel Kuat Tekan Mortar

P (kg)	Strain (ΔL) (10 ⁻² mm)		
	1	2	3
100	41	48	35

Tabel Kuat Tekan Mortar Lanjutan

200	42.5	52	38
300	44	53	40
400	45	54.5	41
500	46	56	42.5
600	47	57	44
700	49	58	45
800	50	59	47
900	51	60	49
1000	52.5	61	50.5
1100	54	62.5	52
1200	56	64	54
1300	59	66	56
1400	62	68	58
1500	67	70.5	61
1600	75	76	68
1700	P 1570	P 1540	P 1580



HASIL UJI KUAT TARIK MORTAR

PENGUJIAN KUAT TARIK MORTAR

Tanggal Buat 10 Nopember 2003

Tanggal Uji 13 Desember 2003

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI		
	1	2	3
b (cm)	2.95	2.95	3.00
h (cm)	2.86	2.83	2.79
A (cm²)	8.44	8.35	8.37
P_{max} (kg)	56.2	86.2	61.2
Berat (gr)	151.50	151.10	146.00
S (kg/cm²)	6.66	10.32	7.31

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{P}{A} \\
 &= \frac{56,2 \text{ kg}}{8,44 \text{ cm}^2} \\
 &= 6,66 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 0,666 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Nilai S untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama.

HASIL UJI KUAT LEKATAN MORTAR DENGAN BATA

I. LAMA PERENDAMAN 0 menit

PENGUJIAN LEKATAN

Campuran 1 : 1 : 5

Tanggal buat 9 Nopember 2003

Tanggal uji 3 Januari 2004

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	1	2	1	2	1	2
b (cm)	11.52	11.31	11.26	11.25	11.26	11.13
	11.09		11.24		11.00	
h (cm)	11.11	11.43	11.81	11.54	11.85	11.82
	11.75		11.27		11.78	
A (cm²)	129.27		129.83		131.56	
Pmax (kg)	31.7		-		27.2	
waktu (menit)	1' 37"		-		1' 22"	
L (kg/cm²)	0.25		-		0.21	
Keterangan	patah pada batanya		lepas sebelum pembebanan		patah pada batanya dan lepas pada lekatannya	

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 dengan lama perendaman 0 menit adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 L &= \frac{P}{A} \\
 &= \frac{31,7 \text{ kg}}{129,27 \text{ cm}^2} \\
 &= 0,25 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 0,025 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Nilai L untuk benda uji dan lama perendaman selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama.

2. LAMA PERENDAMAN 1,5 menit

PENGUJIAN LEKATAN

Campuran 1 : 1 : 5

Tanggal buat 9 Nopember 2003

Tanggal uji 3 Januari 2004

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	b (cm)	11.03 11.35	11.19	11.81 10.87	11.34	10.90 10.84
h (cm)	11.56 11.45	11.51	11.26 11.14	11.20	11.77 11.72	11.75
A (cm²)	128.70		127.01		127.72	
P_{max} (kg)	39.7		38.7		31.2	
waktu (menit)	2' 10"		2' 50"		1' 50"	
L (kg/cm²)	0.31		0.30		0.24	
Keterangan	patah pada batanya		patah pada batanya dan lepas pada lekatannya		patah pada batanya	

3. LAMA PERENDAMAN 3 menit

PENGUJIAN LEKATAN

Campuran 1 : 1 : 5

Tanggal buat 9 Nopember 2003

Tanggal uji 3 Januari 2004

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	b (cm)	11.11 10.84	10.98	12.45 10.58	11.52	12.22 12.37
h (cm)	11.93 11.38	11.66	12.21 11.11	11.66	12.61 12.92	12.77
A (cm²)	128.03		134.32		157.07	
P_{max} (kg)	53.7		71.2		37.2	
waktu (menit)	2' 34"		2' 55"		2' 20"	
L (kg/cm²)	0.42		0.53		0.24	
Keterangan	patah pada batanya dan lepas pada lekatannya		lepas pada lekatannya		patah pada batanya	

4. LAMA PERENDAMAN 4,5 menit

PENGUJIAN LEKATAN

Campuran 1 : 1 : 5

Tanggal buat 9 Nopember 2003

Tanggal uji 3 Januari 2004

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
b (cm)	12.18	12.25	11.81	11.72	11.94	12.30
	12.32		11.63		12.29	
h (cm)	11.92	12.23	11.71	11.86	13.08	12.77
	12.53		12.01		11.81	
A (cm²)	149.82		138.99		150.89	
P_{max} (kg)	46.2		51.2		26.2	
waktu (menit)	2' 25"		2' 50"		1' 34"	
L (kg/cm²)	0.31		0.37		0.17	
Keterangan	patah pada batanya		patah pada batanya		patah di kedua sisinya, tidak pada lekatannya	

HASIL UJI KANDUNGAN LUMPUR

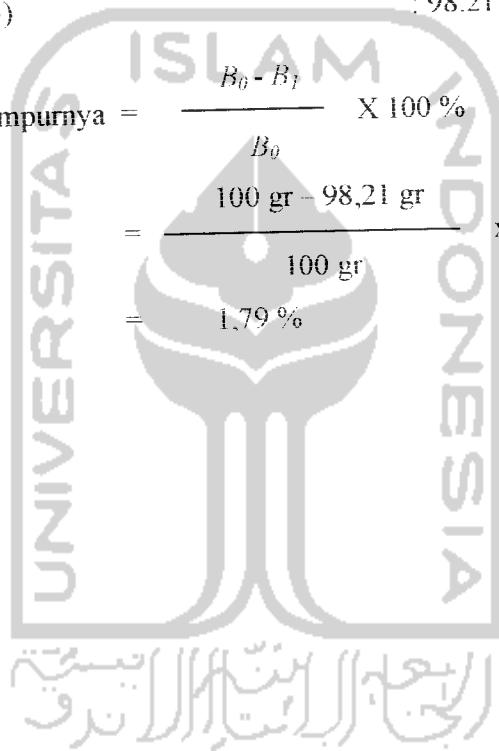
Sebelum di oven :

Berat pasir (B_0) : 100 gram
 Berat piring : 34 gram

Setelah di oven :

Berat piring + pasir : 132.21 gram
 Berat piring : 34 gram
 Berat pasir (B_1) : 98.21 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Kandungan lumpurnya} &= \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100 \% \\
 &= \frac{100 \text{ gr} - 98,21 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100 \% \\
 &= 1,79 \%
 \end{aligned}$$



HASIL UJI KUAT TEKAN BATA

Tabel Dimensi

Dimensi	BENDA UJI									
	1		2		3		4		5	
b (cm)	23.63	23.59	23.35	23.38	22.98	23.03	22.97	23.00	23.04	23.08
	23.54		23.40		23.08		23.02		23.12	
a (cm)	11.00	10.96	10.94	10.89	11.05	11.00	11.06	11.10	10.98	10.99
	10.93		10.84		10.95		11.13		10.99	
d (cm)	5.00	5.10	4.92	4.96	5.38	5.48	5.23	5.26	4.95	4.97
	5.20		5.00		5.58		5.29		4.98	
A (cm²)	258.55		254.61		253.33		255.30		253.65	
P (kg)	16800		19500		19000		22500		20700	
C (kg/cm²)	64.98		76.59		75.00		88.13		81.61	

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{P}{A} \\
 &= \frac{16800 \text{ kg}}{258,55 \text{ cm}^2} \\
 &= 64,98 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 6,498 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Nilai C' untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama.

Tabel Kuat Tekan Bata

Beban (kg)	Strain (ΔL) (10 ⁻² mm)				
	1	2	3	4	5
1000	90	65	80	90	75
2000	140	105	131	154	125
3000	170	136	159	198	169
4000	198	168	188	223	201
5000	215	202	210	248	224
6000	230	223	226	264	244
7000	255	243	245	282	263
8000	275	261	268	298	285
9000	298	282	289	314	305
10000	324	298	310	333	332

Tabel Kuat Tekan Bata Lanjutan

11000	352	321	332	352	361
12000	380	343	355	373	390
13000	420	369	379	392	428
14000	455	395	405	414	473
15000	505	432	435	433	518
16000	520	480	473	456	570
17000	560	554	600	489	618
18000	P 16800	618	710	524	673
19000		688	720	573	738
20000		715	P 19000	655	770
21000		P 19500		718	P 20700
22000				770	
23000				825	
24000				P 22500	
25000					



HASIL UJI PENENTUAN SERAPAN AIR

Tabel Dimensi

Dimensi	Sampel Bata									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	23.36	23.345	23.2	23.205	22.992	23.051	23.6	23.589	23.492	23.467
	23.33		23.21		23.11		23.578		23.442	
L (cm)	10.972	11.008	11.058	11.044	11.154	11.077	11.024	11.039	11.026	10.98
	11.044		11.03		11		11.054		10.934	
T (cm)	5.77	5.735	5.582	5.504	5.622	5.536	5.4	5.33	4.956	5
	5.7		5.426		5.45		5.26		5.044	
Vol (cm ³)	1473.79		1410.54		1413.53		1387.92		1288.33	
W asal	2120.5		2127		2100		2004.5		1828	
W kering	2003.5		1930		2021.5		1924		1748.5	
W basah	2561		2480		2515		2434		2252	
Penyerapan Air (%)	27.83		28.49		24.41		26.51		28.79	

Tabel Dimensi

Dimensi	Sampel Bata									
	6		7		8		9		10	
P (cm)	23.522	23.433	23.276	23.26	23.206	23.253	23.5	23.537	23.53	23.581
	23.344		23.244		23.3		23.574		23.632	
L (cm)	11.21	11.215	11.11	11.105	11.084	11.058	11.03	11.001	11.1	11.05
	11.22		11.1		11.032		11.972		11	
T (cm)	4.956	5.028	5.6	5.471	5.3	5.25	5.5	5.5	5.828	5.89
	5.1		5.342		5.2		5.952			
Vol (cm ³)	1321.36		1413.17		1349.94		1424.11		1534.75	
W asal	1909		2027		1937.5		2019		2075.5	
W kering	1832.5		1933		1878.5		1965		2022.5	
W basah	2305		2482		2407.5		2460		2556	
Penyerapan Air (%)	25.78		28.40		28.16		25.19		26.38	

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Penyerapan Air} &= \frac{W_{\text{basah}} - W_{\text{kering}}}{W_{\text{kering}}} \times 100 \% \\
 &= \frac{2561 - 2003,5}{2003,5} \times 100 \% \\
 &= 27,83 \%
 \end{aligned}$$

Nilai *penyerapan air* untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama



LAMPIRAN II

HASIL UJI KUAT TEKAN PASANGAN BATA

HASIL UJI KUAT TEKAN PASANGAN BATA

1. LAMA PERENDAMAN 0 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI		BENDA UJI		BENDA UJI	
	1		2		3	
b (cm)	10.94	10.88	10.87	10.85	10.82	10.83
	10.81		10.82		10.84	
d (cm)	22.94	22.93	23.01	23.16	23.02	23.03
	22.92		23.31		23.04	
l (cm)	40.40	40.35	40.00	39.95	39.50	39.70
	40.30		39.90		39.90	
A (cm²)	249.48		251.29		249.41	
P_{max} (kg)	1780		1815		1725	
Berat (kg)	13.80		14.10		14.10	
Volume (cm³)	10066.45		10038.88		9901.77	
Berat Volume	0.001371		0.001405		0.001424	
f'_m (kg/cm²)	7.13		7.22		6.91	

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 dengan lama perendaman 0 menit adalah sebagai berikut :

$$\text{Berat Volume (BV)} = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}}$$

$$= \frac{13,80 \text{ kg}}{10066,45 \text{ cm}^3}$$

$$= 0,001371 \text{ kg/cm}^3$$

$$f'_m = \frac{P}{A}$$

$$= \frac{1780 \text{ kg}}{249,48 \text{ cm}^2}$$

$$= 7,13 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 0,713 \text{ MPa}$$

Nilai f'_m dan BV untuk benda uji dan lama perendaman selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama.

Tabel Kuat Tekan Pasangan Bata

BEBAN (KN)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
50	7	5	4
100	20	15	6
150	30	23	17
200	39	26	25
250	46	39	34
300	53	45	44
350	60	53	51
400	67	60	57
450	75	68	65
500	83	74	72
550	90	82	80
600	97	89	88
650	103	96	95
700	112	103	100
750	120	110	108
800	129	116	115
850	136	123	121
900	145	130	129
950	155	137	134
1000	164	145	142
1050	175	152	151
1100	184	160	158
1150	194	165	165
1200	203	173	172
1250	213	180	180
1300	221	189	187
1350	230	198	196
1400	240	207	205
1450	251	215	215
1500	264	225	225
1550	275	238	235
1600	288	247	247
1650	298	259	256
1700	312	276	273
1750	339	296	320
1800	340	322	P 1725
1850	P 1780	P 1815	

2. LAMA PERENDAMAN 1,5 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
<i>b</i> (cm)	10.81 10.84	10.83	10.81 10.81	10.81	10.91 11.01	10.96
<i>d</i> (cm)	22.91 23.11	23.01	22.82 22.81	22.82	23.01 23.01	23.01
<i>l</i> (cm)	39.40 40.10	39.75	39.20 39.10	39.15	39.10 39.20	39.15
<i>A</i> (cm ²)	249.20		246.63		252.19	
<i>P</i> _{max} (kg)	1860		1675		2535	
Berat (kg)	13.80		14.10		14.00	
Volume (cm ³)	9905.63		9655.57		9873.22	
Berat Volume	0.001393		0.001460		0.001418	
<i>f</i> ' _m (kg/cm ²)	7.46		6.79		10.05	

Tabel Kuat Tekan Pasangan Bata

BEBAN (kg)	(10 ⁻² mm)		BEBAN (KN)	(10 ⁻² mm)
	1	2		
100	7	27	50	5
200	25	43	100	17
300	40	55	150	25
400	54	67	200	33
500	67	79	250	39
600	80	92	300	56
700	96	104	350	62
800	109	116	400	65
900	126	129	450	70
1000	141	142	500	77
1100	155	154	550	81
1200	174	168	600	86
1300	188	182	650	92
1400	202	193	700	98
1500	216	217	750	103
1600	236	243	800	106
1700	254	P 1675	850	111
1800	277		900	116
1900	291		950	121
2000	P 1860		1000	125
			1050	129
			1100	136
			1150	140
			1200	144
			1250	148

Tabel Kuat Tekan Pasangan Bata Lanjutan

			1300	154
			1350	158
			1400	162
			1450	167
			1500	173
			1550	177
			1600	186
			1650	187
			1700	193
			1750	198
			1800	201
			1850	206
			1900	215
			1950	219
			2000	224
			2050	231
			2100	234
			2150	241
			2200	248
			2250	258
			2300	265
			2350	283
			2400	294
			2450	314
			2500	342
			2550	P 2535

3. LAMA PERENDAMAN 3 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
b (cm)	10.81	10.91	10.71	10.77	10.81	10.76
	11.01		10.82		10.71	
d (cm)	23.11	23.11	22.92	22.93	23.02	23.07
	23.11		22.94		23.11	
l (cm)	38.40	38.20	38.80	39.00	38.90	39.05
	38.00		39.20		39.20	
A (cm²)	252.13		246.96		248.23	
Pmax (kg)	2600		2820		2510	
Berat (kg)	14.10		14.00		14.50	
Volume (cm³)	9631.37		9631.29		9693.51	
Berat Volume	0.001464		0.001454		0.001496	
F'm (kg/cm²)	10.31		6.78		10.21	

Tabel Kuat Tekan Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
100	38	38	42
200	57	55	64
300	73	68	81
400	84	79	93
500	95	88	112
600	106	99	125
700	116	109	138
800	127	119	153
900	137	128	164
1000	148	140	174
1100	158	150	185
1200	168	150	196
1300	177	160	207
1400	186	170	220
1500	198	181	230
1600	208	191	243
1700	210	204	252
1800	216	214	262
1900	229	225	274
2000	239	235	285
2100	255	246	299
2200	268	258	311
2300	283	270	324
2400	293	280	338
2500	331	295	353
2600	416	309	415
2700	P 2600	325	P 2510
2800		342	
2900		380	
3000		P 2820	

الجمهورية الإسلامية
الاندونيسية

4. LAMA PERENDAMAN 4,5 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI		BENDA UJI		BENDA UJI	
	1		2		3	
b (cm)	10.71 10.71	10.71	10.84 10.71	10.78	10.86 10.84	10.85
d (cm)	22.91 22.91	22.91	22.91 22.85	22.88	22.94 22.92	22.93
l (cm)	39.70 39.90	39.80	40.20 39.80	40.00	40.20 40.70	40.45
A (cm²)	245.37		246.65		248.79	
Pmax (kg)	3150		2410		2620	
Berat (kg)	14.00		13.80		14.20	
Volume (cm³)	9765.57		9865.86		10063.58	
Berat Volume	0.001434		0.001399		0.001411	
f'm (kg/cm²)	12.83		9.77		10.53	

Tabel Kuat Tekan Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10 ⁻² mm)		
	1	2	3
100	22	36	43
200	33	57	60
300	43	72	77
400	54	84	90
500	64	97	99
600	73	111	109
700	82	125	120
800	91	138	130
900	100	152	140
1000	108	164	152
1100	116	178	161
1200	123	191	171
1300	130	204	183
1400	138	215	193
1500	145	228	206
1600	155	238	216
1700	163	249	227
1800	171	259	240
1900	180	271	255
2000	188	285	280
2100	199	298	290
2200	209	315	301
2300	218	333	314
2400	228	369	326
2500	240	404	337
2600	254	P 2410	353

Tabel Kuat Tekan Pasangan Bata Lanjutan

2700	289		380
2800	298		P 2620
2900	309		
3000	324		
3100	340		
3200	406		
3300	P 3150		





LAMPIRAN III

HASIL UJI KUAT LENTUR PASANGAN BATA

HASIL UJI KUAT LENTUR PASANGAN BATA

1. LAMA PERENDAMAN 0 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	d (cm)	10.84 10.72	10.78	10.83 10.81	10.82	10.71 10.82
b (cm)	23.01 23.10	23.06	22.91 22.91	22.91	22.91 23.10	23.01
l (cm)	61.10 61.40	61.25	60.90 61.00	60.95	60.50 60.50	60.50
P_{max} (kg)	-		-		-	
Berat (kg)	21.70		21.20		21.20	
Volume (cm ³)	15225.94		15108.66		14992.97	
Berat Volume (BV)	0.001425		0.001403		0.001414	

Ket : - artinya benda uji telah patah sebelum diberi pembebanan.

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 dengan lama perendaman 0 menit adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Berat Volume (BV)} &= \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}} \\ &= \frac{21,70 \text{ kg}}{15225,94 \text{ cm}^3} \\ &= 0,001425 \text{ kg/cm}^3 \end{aligned}$$

Nilai BV untuk benda uji selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama.

2. LAMA PERENDAMAN 1,5 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	d (cm)	10.81 10.81	10.81	10.84 10.82	10.83	10.81 10.81
b (cm)	22.91 22.93	22.92	22.81 22.91	22.86	22.92 23.01	23.01

Tabel Dimensi Lanjutan

l (cm)	61.00 61.30	61.15	60.40 60.50	60.45	60.30 61.10	60.50
Pmax (kg)	47.50		55.00		17.50	
Berat (kg)	22.10		22.00		21.90	
Volume (cm³)	15150.84		14965.84		14992.97	
Berat Volume (BV)	0.001459		0.001470		0.001461	
R (kg/cm²)	2.01		2.23		0.97	

Contoh perhitungan untuk benda uji I dengan lama perendaman 1,5 menit adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Volume (BV)} &= \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}} \\
 &= \frac{22,10 \text{ kg}}{15150,84 \text{ cm}^3} \\
 &= 0,001459 \text{ kg/cm}^3 \\
 R &= \frac{(\frac{3}{2} P + 0,75 P_s) \times l}{b \times d^2} \\
 &= \frac{(\frac{3}{2} \cdot 47,50 + 0,75 \cdot 22,10) \times 61,15}{22,92 \times 10,81^2} \\
 &= 2,01 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 0,201 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Nilai BV dan R untuk benda uji dan lama perendaman selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama.

Tabel Kuat Lentur Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
10	25	70	39
20	57	85	39
30	73	94	P 17.5
40	84	103	

Tabel Kuat Lentur Pasangan Bata Lanjutan

50	99	109	
60	P 47.5	121	
70		P 55	
80			

3. LAMA PERENDAMAN 3 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
<i>d</i> (cm)	10.81	10.76	10.91	10.96	10.73	10.77
	10.71		11.00		10.81	
<i>b</i> (cm)	22.94	22.93	22.97	23.06	23.11	23.11
	22.91		23.14		23.11	
<i>l</i> (cm)	61.20	61.30	61.00	61.10	60.40	60.40
	61.40		61.20		60.40	
<i>P</i> max (kg)	82.5		52.5		55	
Berat (kg)	22.60		22.15		22.20	
Volume (cm ³)	15124.35		15442.27		15033.24	
Berat Volume (BV)	0.001494		0.001434		0.001477	
<i>R</i> (kg/cm ²)	3.25		2.10		2.23	

Tabel Kuat Lentur Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
10	62	21	6
20	94	43	73
30	117	52	86
40	126	61	93
50	130	72	103
60	134	80	112
70	137	P 52.5	P 55
80	142		
90	149		
100	175		
110	P 82.5		
120			

4. LAMA PERENDAMAN 4,5 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
<i>d</i> (cm)	10.81	10.77	10.72	10.67	10.76	10.74
	10.72		10.61		10.72	
<i>b</i> (cm)	22.91	22.93	22.93	22.83	23.01	23.06
	22.95		22.93		23.11	
<i>l</i> (cm)	60.80	61.15	60.70	60.80	61.40	61.10
	61.50		60.90		60.80	
<i>P</i> _{max} (kg)	77.50		47.50		65.00	
Berat (kg)	22.90		22.40		22.80	
Volume (cm ³)	15101.37		14810.64		15132.29	
Berat Volume (BV)	0.001516		0.001512		0.001507	
<i>R</i> (kg/cm ²)	3.07		2.06		2.63	

Tabel Kuat Lentur Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10 ⁻² mm)		
	1	2	3
10	16	88	57
20	59	99	130
30	84	108	155
40	101	115	178
50	115	127	190
60	125	P 47.5	201
70	137		213
80	158		P 65
90	P 77.5		



LAMPIRAN IV

HASIL UJI KUAT GESER PASANGAN BATA

HASIL UJI KUAT GESER PASANGAN BATA

I. LAMA PERENDAMAN 0 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
b (cm)	10.73 10.81	10.77	10.72 10.74	10.73	10.85 10.83	10.84
d (cm)	22.44 22.42	22.43	22.41 22.39	22.40	22.23 22.23	22.23
W (cm)	35.60 35.70	35.65	35.50 35.70	35.60	35.30 35.40	35.35
h (cm)	41.30 42.10	41.70	41.30 42.10	41.70	41.30 41.20	41.25
An (cm²)	66.64		66.35		70.58	
Pmax (kg)	490		675		430	
Berat (kg)	23.50		23.75		23.20	
Volume (cm³)	16010.74		15928.90		15806.75	
Berat Volume	0.001468		0.001491		0.001468	
Ss (kg/cm²)	5.20		7.19		4.31	

Contoh perhitungan untuk benda uji 1 dengan lama perendaman 1,5 menit adalah sebagai berikut :

$$\text{Berat Volume (BV)} = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}}$$

$$= \frac{23,50 \text{ kg}}{16010,74 \text{ cm}^3}$$

$$= 0,001468 \text{ kg/cm}^3$$

$$n = \frac{10,77 \times 22,43}{35,65 \times 41,70}$$

$$= 0,16$$

$$A_n = \frac{(W - h)}{2} \cdot I \cdot n$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(35,65 + 41,70)}{2} \times 10,77 \times 0,16 \\
 &= 66,64 \text{ cm}^2 \\
 S_s &= \frac{0,707 \cdot P}{A_n} \\
 &= \frac{0,707 \times 490}{66,64} \\
 &= 5,20 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 0,520 \text{ MPa} \\
 S_s &= 5,20 \text{ kg/cm}^2 \\
 BV &= \frac{5,20 \text{ kg/cm}^2}{0,001468 \text{ kg/cm}^3} = 3542,23 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata

BEBAN (kg)	(10 ⁻² mm) 1	BEBAN (kg)	(10 ⁻² mm) 2	(10 ⁻² mm) 3
100	32	50	21	85
200	60	100	34	120
300	92	150	44	149
400	126	200	58	178
500	187	250	77	209
600	P 490	300	105	254
700		350	129	295
		400	156	318
		450	176	346
		500	198	P 430
		550	220	
		600	242	
		650	271	
		700	304	
		750	P 675	
		800		

2. LAMA PERENDAMAN 1,5 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI					
	1		2		3	
b (cm)	10.92	10.87	10.74	10.88	10.83	10.855
	10.81		11.01		10.88	
d (cm)	22.42	22.40	22.51	22.50	22.85	22.83
	22.38		22.49		22.80	
W (cm)	35.60	35.60	35.80	35.75	36.20	36.25
	35.60		35.70		36.30	
h (cm)	40.80	41.00	41.20	40.80	40.90	40.85
	41.20		40.40		40.80	
An (cm²)	70.77		70.79		71.14	
Pmax (kg)	1105		1125		965	
Berat (kg)	23.60		23.10		22.40	
Volume (cm³)	15858.55		15862.28		16074.22	
Berat Volume	0.001488		0.001456		0.001394	
Ss (kg/cm²)	11.04		11.24		9.59	

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
50	41	24	37
100	77	45	71
150	108	62	93
200	126	77	112
250	149	93	131
300	178	110	150
350	201	125	168
400	222	143	187
450	247	160	205
500	274	175	222
550	298	192	242
600	321	209	259
650	353	228	280
700	382	248	298
750	405	268	318
800	432	290	336
850	458	310	353
900	498	330	375
950	523	380	395
1000	551	407	420
1050	578	434	P 965

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata Lanjutan

1100	611	462	
1150	626	467	
1200	P 1105	P 1125	
1250			

3. LAMA PERENDAMAN 3 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI					
	1		2		3	
b (cm)	10.74	10.75	10.86	10.81	10.87	10.80
	10.76		10.75		10.73	
d (cm)	22.68	22.67	23.08	23.07	22.48	22.47
	22.66		23.06		22.46	
W (cm)	36.00	36.00	36.60	36.60	35.80	35.70
	36.00		36.60		35.60	
h (cm)	38.90	39.40	39.40	39.80	39.30	39.85
	39.90		40.20		40.40	
An (cm²)	68.90		70.20		69.35	
Pmax (kg)	1380		1335		1870	
Berat (kg)	22.40		23.70		23.20	
Volume (cm³)	15247.80		15739.43		15364.57	
Berat Volume	0.001469		0.001506		0.001510	
Ss (kg/cm²)	14.37		13.45		19.06	

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
50	14	38	38
100	28	56	75
150	43	71	108
200	58	85	131
250	78	99	152
300	91	113	175
350	104	126	202
400	118	143	220
450	133	156	232
500	148	168	246
550	161	180	262
600	175	192	273
650	188	206	292
700	202	220	303

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata Lanjutan

750	214	232	314
800	224	246	332
850	236	266	353
900	251	283	366
950	262	296	383
1000	273	312	397
1050	286	328	412
1100	299	347	431
1150	314	396	446
1200	331	411	460
1250	348	424	480
1300	365	438	499
1350	383	460	514
1400	418	P1335	535
1450	P 1380		555
1500			573
1550			579
1600			592
1650			606
1700			620
1750			639
1800			658
1850			676
1900			689
1950			P 1870
2000			

4. LAMA PERENDAMAN 4,5 menit

Tabel Dimensi

DIMENSI	BENDA UJI					
	1		2		3	
b (cm)	10.89	10.86	10.76	10.75	10.71	10.79
	10.83		10.74		10.86	
d (cm)	23.10	23.00	22.48	22.47	23.29	23.27
	22.90		22.46		23.25	
W (cm)	36.20	36.50	35.80	35.70	37.00	36.90
	36.80		35.60		36.80	
h (cm)	39.30	39.40	41.50	41.65	40.60	40.45
	39.50		41.80		40.30	
An (cm²)	70.06		66.52		70.94	
Pmax (kg)	1515		1505		2490	
Berat (kg)	23.50		24.20		23.20	
Volume (cm³)	15617.77		15984.23		16097.74	
Berat Volume	0.001505		0.001514		0.001441	
Ss (kg/cm²)	15.28		15.99		24.81	



LAPORAN SEMENTARA

PENGUJIAN KUAT TEKAN MORTAR

Campuran : 1:1:5

Tgl Buat : 10 Nopember 2003

Tgl Uji : 13 Desember 2003

Dimensi	Nomor Mortar					
	1		2		3	
P (cm)	5.030	5.025	4.940	4.955	5.110	5.130
	5.020		4.970		5.150	
L (cm)	5.330	5.325	5.210	5.235	4.940	4.980
	5.320		5.260		5.020	
T (cm)	5.040	5.050	5.050	5.050	5.080	5.070
	5.060		5.050		5.060	
Luas (cm ²)	26.758		25.939		25.547	
Volume (cm ³)	135.129		130.994		129.525	
berat (gram)	251.500		240.200		239.200	
berat volume	1.861		1.834		1.847	
P mak (Kg)	1570		1540		1580	

Tabel Kuat Tekan

Beban P (kg)	Strain (ΔL)		
	1	2	3
100	41	48	35
200	42.5	52	38
300	44	53	40
400	45	54.5	41
500	46	56	42.5
600	47	57	44
700	49	58	45
800	50	59	47
900	51	60	49
1000	52.5	61	50.5
1100	54	62.5	52
1200	56	64	54

Laboratorium
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

LAPORAN SEMENTARA

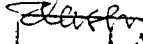
KUAT TARIK MORTAR

Tgl Buat : 10 Nopember 2003

Tgl Uji : 13 Desember 2003

Dimensi Mortar	Campuran : 1 : 1 : 5		
	1	2	3
b (cm)	2.950	2.950	3.000
h (cm)	2.860	2.830	2.790
Luas, A (cm ²)	8.437	8.349	8.370
P _{max} (kg)	56.2	86.2	61.2
Berat (gr)	151.5	151.1	146.0

PENELITI : M. NASIRUDIN (99 511 249)
PRIYO A. N (99 511 289)


LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII

الجامعة الإسلامية
الابن تيمية
الابن تيمية



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

LAPORAN SEMENTARA
 PENGUJIAN LEKATAN MORTAR DENGAN BATA

PENGUJIAN LEKATAN

Campuran 1 : 1 : 5
 Lama Perendaman 0 menit
 Tanggal buat 9 Nopember 2003
 Tanggal uji 3 Januari 2004

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	b (cm)	11.52 11.09	11.31	11.26 11.24	11.25	11.26 11.00
h (cm)	11.11 11.75	11.43	11.81 11.27	11.54	11.85 11.78	11.82
A (cm ²)	129.27		129.83		131.56	
Pmax (kg)	31.7		-		27.2	
waktu (menit)	1.37		-		1.22	
Keterangan	patah pada batanya		lepas sebelum pem-bebanan		patah pada batanya dan lepas pada lekat-annya	

PENGUJIAN LEKATAN

Campuran 1 : 1 : 5
 Lama Perendaman 1.5 menit
 Tanggal buat 9 Nopember 2003
 Tanggal uji 3 Januari 2004

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	b (cm)	11.03 11.35	11.19	11.81 10.87	11.34	10.90 10.84
h (cm)	11.56 11.45	11.51	11.26 11.14	11.20	11.77 11.72	11.75
A (cm ²)	128.70		127.01		127.72	
Pmax (kg)	39.7		38.7		31.2	
waktu (menit)	2.10		2.50		1.50	
Keterangan	patah pada batanya		patah pada batanya dan lepas pada lekat-annya		patah pada batanya	

LABORATORIUM *Karunia*
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

PENGUJIAN LEKATAN

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 3 menit

Tanggal buat 9 Nopember 2003

Tanggal uji 3 Januari 2004

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	b (cm)	11.11 10.84	10.98	12.45 10.58	11.52	12.22 12.37
h (cm)	11.93 11.38	11.66	12.21 11.11	11.66	12.61 12.92	12.77
A (cm ²)	128.03		134.32		157.07	
Pmax (kg)	53.7		71.2		37.2	
waktu (menit)	2.34		2.55		2.20	
Keterangan	patah pada batanya dan lepas pada lekatannya		lepas pada lekatannya		patah pada batanya	

PENGUJIAN LEKATAN

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 4.5 menit

Tanggal buat 9 Nopember 2003

Tanggal uji 3 Januari 2004

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	b (cm)	12.18 12.32	12.25	11.81 11.63	11.72	11.94 12.29
h (cm)	11.92 12.53	12.23	11.71 12.01	11.86	13.08 11.81	12.77
A (cm ²)	149.82		138.99		150.89	
Pmax (kg)	46.2		51.2		26.2	
waktu (menit)	2.25		2.50		1.34	
Keterangan	patah pada batanya		patah pada batanya		patah di kedua sisinya, tidak pada lekatannya	

PENELITI :

M. NASIRUDIN
PRIYO A N

(99 511 249)

(99 511 289)

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

LAPORAN SEMENTARA
PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

I. BAHAN-BAHAN

Pasir kering tungku asal : Kali Boyong, Sleman

*Berat piring (B_{p0}) : 34 gram

*Berat piring (B_0) : 100 gram

II. ALAT-ALAT

1. Gelas ukur kapasitas 250cc

2. Timbangan halus ketelitian 0.05 gram

3. Oven (suhu 105^0-110^0 C)

4. Piring, sendok, corong, dll

III. HASIL PERCOBAAN

#Air tetap jernih setelah 11 kali pergantian air

#Piring + Pasir masuk tungku tgl : 07-11-03

#Dikeluarkan tanggal : 08-11-03

#Berat piring+pasir : 132.21 gram

#Berat piring : 34 gram


#Berat pasir (B_1) : 98.21 gram

#Kandungan lumpurnya :

$$\frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100\% = 1.79\%$$

Peneliti : M. Nasirudin (99 511 249)

Priyo A. N (99 511 289)


LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK



LAPORAN SEMENTARA KUAT TEKAN BATA

Tabel Dimensi

Dimensi	Nomor Bata									
	1		2		3		4		5	
b (cm)	23.83	23.59	23.35	23.38	22.98	23.03	22.97	23.00	23.04	23.08
	23.54		23.40		23.08		23.02		23.12	
a (cm)	11.00	10.96	10.94	10.89	11.05	11.00	11.06	11.10	10.98	10.99
	10.93		10.84		10.95		11.13		10.99	
d (cm)	5.00	5.10	4.92	4.96	5.38	5.48	5.23	5.26	4.95	4.97
	5.20		5.00		5.58		5.29		4.98	
Luas (cm ²)	258.63		254.55		253.33		255.13		253.53	
P maks (kg)	16800		19500		19000		22500		20700	

Tabel Kuat Tekan

Beban (kg)	Strain (ΔL) (10 ⁻² mm)				
	1	2	3	4	5
1000	90	65	80	90	75
2000	140	105	131	154	125
3000	170	136	159	193	169
4000	198	168	198	223	201
5000	215	202	210	248	224
6000	230	223	226	264	244
7000	255	243	245	282	263
8000	275	261	268	298	285
9000	298	282	289	314	305
10000	324	298	310	333	332
11000	352	321	332	352	361
12000	380	343	355	373	390
13000	420	369	379	392	428
14000	455	395	405	414	473
15000	505	432	435	433	518
16000	520	480	473	456	670
17000	560	554	500	489	618
18000	P16800	618	710	524	673
19000		688	720	573	738
20000		715	P 19000	655	770
21000		P 19500		718	P 20700
22000				770	
23000				825	
24000				P 22500	
25000					

Peneliti : M. Nasirudin (99511219)
 Priyo A. N (99511289)

**LABORATORIUM
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII**



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

LAPORAN SEMENTARA
 PENGUJIAN SERAPAN AIR BATA

- I. BENDA UJI
1. Nama Benda Uji : Bata Merah
 2. Direndam tgl : 06-11-03
 3. Dikeluarkan tgl : 07-11-03
 - 4 Dioven tgl : 07-11-03
 3. Dikeluarkan tgl : 08-11-03

- II. ALAT-ALAT
1. Kaliper
 2. Timbangan
 3. Bak Air
 4. Oven (105^o-110^o C)

III. PENGUKURAN PENGUJIAN

Dimensi	Sampel Bata									
	1		2		3		4		5	
P (cm)	23.36	23.345	23.2	23.295	22.992	23.051	23.6	23.589	23.492	23.467
	23.33		23.21		23.11		23.576		23.442	
L (cm)	10.972	11.008	11.058	11.044	11.154	11.077	11.024	11.039	11.026	10.98
	11.044		11.03		11		11.054		10.934	
T (cm)	5.77	5.735	5.582	5.504	5.522	5.536	5.4	5.33	4.956	5
	5.7		5.425		5.45		5.26		5.044	
Volume (cm ³)	1473.790394		1410.543214		1413.539392		1387.926515		1288.3383	
W asal	2120.5		2127		2100		2004.5		1828	
W kering	2003.5		1930		2021.5		1924		1748.5	
W basah	2561		2480		2515		2434		2252	
Penyerapan Air (%)	27.82630		28.49741		24.41256		26.50728		28.70611	

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{W_{\text{basah}} - W_{\text{kering}}}{W_{\text{kering}}} \times 100\%$$

Peneliti : M. Nasirudin (99 511 249)

Priyo A. N (99 511 289)

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

**LAPORAN SEMENTARA
PENGUJIAN SERAPAN AIR BATA**

- I. BENDA UJI
1. Nama Benda Uji : Bata Merah
 2. Direndam tgl : 06-11-03
 3. Dikeluarkan tgl : 07-11-03
 4. Dioven tgl : 07-11-03
 3. Dikeluarkan tgl : 08-11-03
- II. ALAT-ALAT
1. Kaliper
 2. Timbangan
 3. Bak Air
 4. Oven (105^0-110^0 C)

III. PENGUKURAN/PENGUJIAN

Dimensi	Sampel Bata									
	6		7		8		9		10	
P (cm)	23.522 23.344	23.433	23.276 23.244	23.26	23.206 23.3	23.253	23.5 23.574	23.537	23.53 23.632	23.581
L (cm)	11.21 11.22	11.215	11.11 11.1	11.105	11.084 11.032	11.058	11.03 11.972	11.001	11.1 11	11.05
T (cm)	4.956 5.1	5.028	5.6 5.342	5.471	5.3 5.2	5.25	5.5 5.5	5.5	5.828 5.952	5.89
Vol (cm ³)	1321.363906		1413.171883		1349.941289		1424.117954		1534.757595	
W asal	1909		2027		1937.5		2019		2075.5	
W kering	1832.5		1933		1878.5		1965		2022.5	
W basah	2305		2482		2407.5		2460		2556	
Penyerapan Air (%)	25.78445		28.40145		28.16077		25.19084		26.37824	

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{W_{\text{basah}} - W_{\text{kering}}}{W_{\text{kering}}} \times 100\%$$

Peneliti : M. Nasirudin (99 511 249)

Priyo A. N (99 511 289)

[Signature]
LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII




Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

LAPORAN SEMENTARA UJI KUAT TEKAN PASANGAN BATA

1. LAMA PERENDAMAN 0 menit
 Campuran 1 : 1 : 5
 Tanggal Buat 8 Nopember 2003
 Tanggal Uji 12 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
b (cm)	10.94	10.88	10.87	10.85	10.82	10.83
	10.81		10.82		10.84	
h (cm)	22.94	22.93	23.01	23.16	23.02	23.03
	22.92		23.31		23.04	
i (cm)	40.40	40.35	40.00	39.95	39.50	39.70
	40.30		39.90		39.90	
A (cm ²)	249.48		251.29		249.41	
Pmax (kg)	1780		1815		1725	

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10 ⁻² mm)		
	1	2	3
50	7	5	4
100	20	15	6
150	30	23	17
200	39	26	25
250	46	39	34
300	53	45	44
350	60	53	51
400	67	60	57
450	75	68	65
500	83	74	72
550	90	82	80
600	97	89	88
650	103	96	95
700	112	103	100
750	120	110	108
800	129	116	115
850	136	123	121
900	145	130	129
950	155	137	134
1000	164	145	142
1050	175	152	151
1100	184	160	158
1150	194	165	165
1200	203	173	172


LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

1250	213	180	180
1300	221	189	187
1350	230	198	196
1400	240	207	205
1450	251	215	215
1500	264	225	225
1550	275	238	235
1600	288	247	247
1650	298	259	256
1700	312	276	273
1750	339	296	320
1800	340	322	P 1725
1850	P 1780	P 1815	

PENGUJIAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 1.5 menit

Tanggal Buat 8 Nopember 2003

Tanggal Uji 12 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
b (cm)	10.81	10.83	10.81	10.81	10.91	10.96
	10.84		10.81		11.01	
h (cm)	22.91	23.01	22.82	22.82	23.01	23.01
	23.11		22.81		23.01	
l (cm)	39.40	39.75	39.20	39.15	39.10	39.15
	40.10		39.10		39.20	
A (cm ²)	249.20		246.63		252.19	
Pmax (kg)	1860		1675		2535	

BEBAN (kg)	(10 ⁻² mm)		BEBAN (KN)	Strain (AL)
	1	2		
100	7	27	50	5
200	25	43	100	17
300	40	55	150	25
400	54	67	200	33
500	67	79	250	39
600	80	92	300	56
700	96	104	350	62
800	109	116	400	65
900	126	129	450	70
1000	141	142	500	77
1100	155	154	550	81

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14.4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

1200	174	168	600	86
1300	188	182	650	92
1400	202	193	700	98
1500	216	217	750	103
1600	236	243	800	106
1700	254	P 1675	850	111
1800	277		900	116
1850	291		950	121
1900	P 1860		1000	125
			1050	129
			1100	136
			1150	140
			1200	144
			1250	148
			1300	154
			1350	158
			1400	162
			1450	167
			1500	173
			1550	177
			1600	186
			1650	187
			1700	193
			1750	198
			1800	201
			1850	206
			1900	215
			1950	219
			2000	224
			2050	231
			2100	234
			2150	241
			2200	248
			2250	258
			2300	265
			2350	283
			2400	294
			2450	314
			2500	342
			2550	P 2535

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

PENGUJIAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 3 menit

Tanggal Buat 8 Nopember 2003

Tanggal Uji 12 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI		BENDA UJI		BENDA UJI	
	1		2		3	
b (cm)	10.81	10.91	10.71	10.77	10.81	10.76
	11.01		10.62		10.71	
h (cm)	23.11	23.11	22.92	22.93	23.02	23.07
	23.11		22.94		23.11	
l (cm)	38.40	38.20	38.80	39.00	38.90	39.05
	38.00		39.20		39.20	
A (cm ²)	252.13		246.96		248.23	
Pmax (kg)	2600		2820		2510	

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
100	38	38	42
200	57	55	64
300	73	68	81
400	84	79	93
500	95	88	112
600	106	99	125
700	116	109	138
800	127	119	153
900	137	128	164
1000	148	140	174
1100	158	150	185
1200	168	150	196
1300	177	160	207
1400	186	170	220
1500	198	181	230
1600	208	191	243
1700	210	204	252
1800	216	214	262
1900	229	225	274
2000	239	235	285
2100	255	246	299
2200	268	258	311
2300	283	270	324
2400	293	280	338
2500	331	295	353
2600	416	309	415

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



2700	P 2600	325	P 2510
2800		342	
2900		380	
3000		P 2820	

PENGUJIAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 4.5 menit

Tanggal Buat 9 Nopember 2003

Tanggal Uji 12 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
b (cm)	10.71	10.71	10.84	10.78	10.86	10.85
	10.71		10.71		10.84	
h (cm)	22.91	22.91	22.91	22.88	22.94	22.93
	22.91		22.85		22.92	
l (cm)	39.70	39.80	40.20	40.00	40.20	40.45
	39.90		39.80		40.70	
A (cm ²)	245.37		246.65		248.79	
Pmax (kg)	3150		2410		2620	

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
100	22	36	43
200	33	57	60
300	43	72	77
400	54	84	90
500	64	97	99
600	73	111	109
700	82	125	120
800	91	138	130
900	100	152	140
1000	108	164	152
1100	116	178	161
1200	123	191	171
1300	130	204	183
1400	138	215	193
1500	145	228	206
1600	155	238	216
1700	163	249	227
1800	171	259	240
1900	180	271	255
2000	188	285	280

an.
Lerys
LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

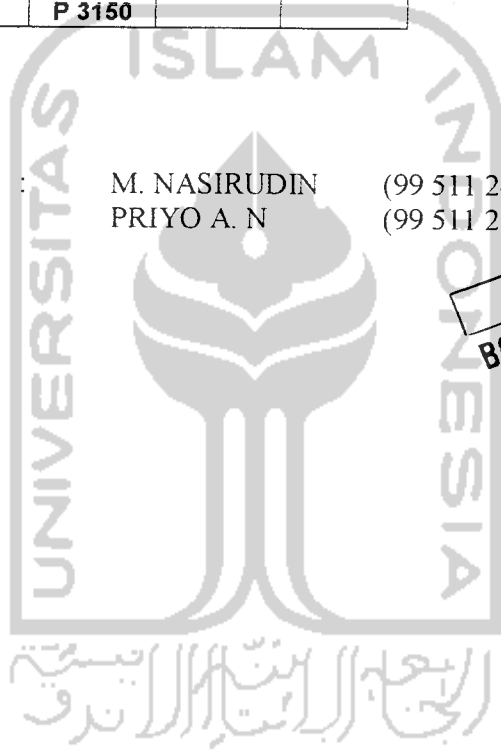
2100	199	298	290
2200	209	315	301
2300	218	333	314
2400	228	369	326
2500	240	404	337
2600	254	P 2410	353
2700	289		380
2800	298		P 2620
2900	309		
3000	324		
3100	340		
3200	406		
3300	P 3150		

PENELITI :

M. NASIRUDIN (99 511 249)
PRIYO A. N (99 511 289)

Laruna

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII





LAPORAN SEMENTARA

PENGUJIAN KUAT LENTUR PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 0 menit

Tanggal Buat 8 Nopember 2003

Tanggal Uji 13 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI		BENDA UJI		BENDA UJI	
	1		2		3	
d (cm)	10.84	10.78	10.83	10.82	10.71	10.77
	10.72		10.81		10.82	
b (cm)	23.01	23.06	22.91	22.91	22.91	23.01
	23.10		22.91		23.10	
l (cm)	61.10	61.25	60.90	60.95	60.50	60.50
	61.40		61.00		60.50	
Pmax (kg)						
Berat (kg)	21.70		21.20		21.20	

PENGUJIAN KUAT LENTUR PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 1.5 menit

Tanggal Buat 8 Nopember 2003

Tanggal Uji 13 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI		BENDA UJI		BENDA UJI	
	1		2		3	
d (cm)	10.81	10.81	10.84	10.83	10.81	10.77
	10.81		10.82		10.81	
b (cm)	22.91	22.92	22.81	22.86	22.92	23.01
	22.93		22.91		23.01	
l (cm)	61.00	61.15	60.40	60.45	60.30	60.50
	61.30		60.50		61.10	
Pmax (kg)	47.50		55.00		17.50	
Berat (kg)	22.10		22.00		21.90	

LABORATORIUM
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
 Universitas Islam Indonesia
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

Tabel Kuat Lentur Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
10	25	70	39
20	57	85	39
30	73	94	P 17.5
40	84	103	
50	99	109	
60	P 47.5	121	
70		P 55	
80			

PENGUJIAN KUAT LENTUR PASANGAN BATA
 Campuran 1 : 1 : 5
 Lama Perendaman 3 menit
 Tanggal Buat 8 Nopember 2003
 Tanggal Uji 13 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
	1	2	1	2	1	2
d (cm)	10.81	10.76	10.91	10.96	10.73	10.77
	10.71		11.00		10.81	
b (cm)	22.94	22.93	22.97	23.06	23.11	23.11
	22.91		23.14		23.11	
l (cm)	61.20	61.30	61.00	61.10	60.40	60.40
	61.40		61.20		60.40	
Pmax (kg)	82.50		52.50		55.00	
Berat (kg)	22.60		22.15		22.20	

Tabel Kuat Lentur Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
10	62	21	6
20	94	43	73
30	117	52	86
40	126	61	93
50	130	72	103
60	134	80	112
70	137	P 52.5	P 55
80	142		
90	175		
100	P 82.5		
110			
120			

LABORATORIUM
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

PENGUJIAN KUAT LENTUR PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 4.5 menit

Tanggal Buat 9 Nopember 2003

Tanggal Uji 13 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI 1		BENDA UJI 2		BENDA UJI 3	
d (cm)	10.81	10.77	10.72	10.67	10.76	10.74
	10.72		10.61		10.72	
b (cm)	22.91	22.93	22.93	22.83	23.01	23.06
	22.95		22.93		23.11	
l (cm)	60.80	61.15	60.70	60.80	61.40	61.10
	61.50		60.90		60.80	
Pmax (kg)	77.50		47.50		65.00	
Berat (kg)	22.90		22.40		22.80	

Tabel Kuat Lentur Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
10	16	88	57
20	59	99	130
30	84	108	155
40	101	115	178
50	115	127	190
60	125	P 47.5	201
70	137		213
80	158		P 65
90	P 77.5		
100			

PENELITI : M. NASIRUDIN (99 511 249)
PRIYO A. N (99 511 289)

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



LAPORAN SEMENTARA

PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 0 menit

Tanggal Buat 8 Nopember '03

Tanggal Uji 13 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI		BENDA UJI		BENDA UJI	
	1		2		3	
b (cm)	10.73	10.77	10.72	10.73	10.85	10.84
	10.81		10.74		10.83	
d (cm)	22.44	22.43	22.41	22.40	22.23	22.23
	22.42		22.39		22.23	
W (cm)	35.60	35.65	35.50	35.60	35.30	35.35
	35.70		35.70		35.40	
h (cm)	41.30	41.70	41.30	41.70	41.30	41.25
	42.10		42.10		41.20	
An (cm²)	66.64		66.35		70.58	
Pmax (kg)	490		675		430	
Berat (kg)	23.50		23.75		23.20	
Volume (cm³)	16010.74		15928.90		15806.75	

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata

BEBAN (kg)	(10 ⁻² mm)	BEBAN (kg)	(10 ⁻² mm)	(10 ⁻² mm)
	1		2	3
100	32	50	21	85
200	60	100	34	120
300	92	150	44	149
400	126	200	58	178
500	187	250	77	209
600	P 490	300	105	254
700		350	129	295
		400	156	318
		450	176	346
		500	198	P 430
		550	220	
		600	242	
		650	271	
		700	304	
		750	P 675	
		800		

LABORATORIUM
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK UII



PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 1.5 menit

Tanggal Buat 8 Nopember 2003

Tanggal Uji 13 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI					
	1		2		3	
b (cm)	10.92	10.87	10.74	10.88	10.83	10.855
	10.81		11.01		10.88	
d (cm)	22.42	22.40	22.51	22.50	22.85	22.83
	22.38		22.49		22.80	
W (cm)	35.60	35.60	35.80	35.75	36.20	36.25
	35.60		35.70		36.30	
h (cm)	40.80	41.00	41.20	40.80	40.90	40.85
	41.20		40.40		40.80	
An (cm²)	70.77		70.79		71.14	
Pmax (kg)	1105		1125		965	
Berat (kg)	23.60		23.10		22.40	
Volume (cm³)	15858.55		15862.28		16074.22	

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
50	41	24	37
100	77	45	71
150	108	62	93
200	126	77	112
250	149	93	131
300	178	110	150
350	201	125	168
400	222	143	187
450	247	160	205
500	274	175	222
550	298	192	242
600	321	209	259
650	353	228	280
700	382	248	298
750	405	268	318
800	432	290	336
850	458	310	353
900	498	330	375
950	523	380	395
1000	551	407	420



Tabel Kuat Geser Pasangan Bata Lanjutan

1050	578	434	P 965
1100	611	462	
1150	626	487	
1200	P 1105	P 1125	
1250			

PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 3 menit

Tanggal Buat 8 Nopember 2003

Tanggal Uji 13 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI					
	1		2		3	
b (cm)	10.74	10.75	10.86	10.81	10.87	10.80
	10.76		10.75		10.73	
d (cm)	22.68	22.67	23.08	23.07	22.48	22.47
	22.66		23.06		22.46	
W (cm)	36.00	36.00	36.60	36.60	35.80	35.70
	36.00		36.60		35.60	
h (cm)	38.90	39.40	39.40	39.80	39.30	39.85
	39.90		40.20		40.40	
An (cm²)	68.90		70.20		69.35	
Pmax (kg)	1380		1335		1870	
Berat (kg)	22.40		23.70		23.20	
Volume (cm³)	15247.80		15739.43		15364.57	

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
50	14	38	38
100	28	56	75
150	43	71	108
200	58	85	131
250	78	99	152
300	91	113	175
350	104	126	202
400	118	143	220
450	133	156	232
500	148	168	246
550	161	180	262
600	175	192	273
650	188	206	292
700	202	220	303



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata Lanjutan

750	214	232	314
800	224	246	332
850	236	266	353
900	251	283	366
950	262	296	383
1000	273	312	397
1050	286	328	412
1100	299	347	431
1150	314	396	446
1200	331	411	460
1250	348	424	480
1300	365	438	499
1350	383	460	514
1400	418	P 1335	535
1450	P 1380		555
1500			573
1550			579
1600			592
1650			606
1700			620
1750			639
1800			658
1850			676
1900			689
1950			P 1870
2000			

PENGUJIAN KUAT GESER PASANGAN BATA

Campuran 1 : 1 : 5

Lama Perendaman 4.5 menit

Tanggal Buat 9 Nopember 2003

Tanggal Uji 13 Desember 2003

DIMENSI	BENDA UJI					
	1		2		3	
b (cm)	10.89	10.86	10.76	10.75	10.71	10.79
	10.83		10.74		10.86	
d (cm)	23.10	23.00	22.48	22.47	23.29	23.27
	22.90		22.46		23.25	
W (cm)	36.20	36.50	35.80	35.70	37.00	36.90
	36.80		35.60		36.80	
h (cm)	39.30	39.40	41.50	41.65	40.60	40.45
	39.50		41.80		40.30	
An (cm²)	70.06		66.52		70.94	

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



Tabel Dimensi Lanjutan

P_{max} (kg)	1515	1505	2490
Berat (kg)	23.50	24.20	23.20
Volume (cm³)	15617.77	15984.23	16097.74

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata

BEBAN (kg)	Strain (ΔL) (10^{-2} mm)		
	1	2	3
50	17	48	24
100	36	68	52
150	56	86	78
200	82	106	100
250	106	126	120
300	128	148	142
350	147	172	165
400	170	194	186
450	194	212	212
500	212	232	229
550	240	254	246
600	261	274	261
650	282	300	282
700	296	321	296
750	312	346	308
800	326	368	322
850	334	393	337
900	351	448	352
950	360	468	361
1000	374	490	373
1050	386	512	385
1100	400	536	396
1150	412	560	407
1200	424	578	416
1250	436	594	430
1300	451	615	440
1350	462	632	449
1400	473	652	460
1450	484	671	471
1500	498	692	480
1550	520	700	489
1600	P 1515	P 1505	498
1650			508
1700			520
1750			530
1800			540
1850			551
1900			568



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

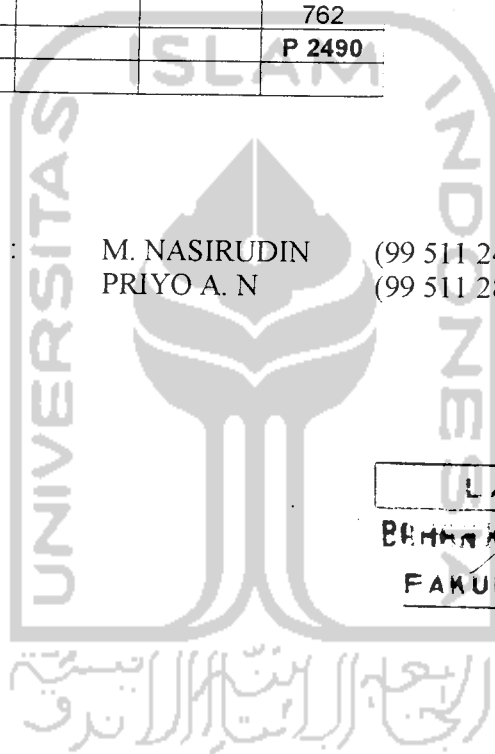
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895042, 895707 Jogjakarta

Tabel Kuat Geser Pasangan Bata Lanjutan

1950		580
2000		592
2050		604
2100		616
2150		630
2200		640
2250		654
2300		676
2350		700
2400		719
2450		733
2500		762
2550		P 2490
2600		

PENELITI :

M. NASIRUDIN (99 511 249)
PRIYO A. N (99 511 289)



LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII